

РИД

Российские
железные
дороги

ISSN 0869-8147

ЛОКОМОТИВ

Ежемесячный производственно-технический и научно-п

В номере:

Повышать
энергоэффективность
рекуперативного
торможения

Интеллектуальные
системы на службе
транспорту

Безопасность
движения:
как помочь
машинисту?

Полнее
использовать
возможности
тренажеров

Электронный
регулятор
дизеля ЧМЭЗ

Устранение
неисправностей
на грузовых
тепловозах

ДЦНТИ КрасЖД



10050521

Особенности схем
электровоза ЧС7

Агрегаты панелей
управления ВЛ11М

Схема тепловоза ТЭП70
с системой УСТА

Расшифровка
кассеты
регистрации
системы
КЛУБ

Школа
молодого машиниста:
электромагнитные вентили

7
2010

**РАСТЕТ ПАРК
ЭЛЕКТРОВОЗОВ 2ЭС6**

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >

АКТИВНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РЕКУПЕРАЦИЮ



Профиль участков, обслуживаемых эксплуатационным депо Туапсе, позволяет экономить энергоресурсы за счет рекуперации



Коллектив эксплуатационного депо Туапсе возглавляет А.Н. Нерсисян



Два поколения деповской техники

У локомотивщиков эксплуатационного депо Туапсе Северо-Кавказской дороги сейчас горячая пора летних пассажирских перевозок на популярном курортном направлении. Основная задача — четкое соблюдение графика проследования поездов при безусловном обеспечении безопасности движения, и деповчане успешно с ней справляются. Здесь работает немало опытных машинистов, мастеров вождения грузовых и пассажирских составов.

Учитывая перевалистый профиль обслуживаемых участков, локомотивные бригады активно применяют рекуперативное торможение. Опыт передовых машинистов отражен в режимных картах, налажена регулярная техническая учеба, запрещена выдача на линию электровозов с неисправной схемой рекуперации.

Недавно в этом депо прошла сетевая школа передового опыта по повышению эффективности рекуперативного торможения. Некоторые материалы совещания — на с. 2 — 7.



Машинист-инструктор Г.Ю. Колесник за пультом управления электровоза 2ЭС4К



Машинист-инструктор Е.В. Клыгин (справа) объясняет машинисту В.А. Нестеренко принцип работы быстродействующего выключателя UR26



Проблемы экономии энергоресурсов регулярно обсуждаются на собраниях трудового коллектива



ЛОКОМОТИВ

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

ИЮЛЬ 2010 г.

№ 7 (643)

Издается с января 1957 г.
г. Москва

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Российские
железные дороги»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БЖИЦКИЙ В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ВОРОТИЛКИН А.В.

ГАПАНОВИЧ В.А.

КАРЯНИН В.И.

(редактор отдела
тепловозной тяги)

КОБЗЕВ С.А.

МАШТАЛЕР Ю.А.

ЛУБЯГОВ А.М.

НАГОВИЦЫН В.С.

НАЗАРОВ О.Н.

НИКИФОРОВ Б.Д.

ОСТУДИН В.А.

(зам. главного редактора)

РУДНЕВА Л.В.

(ответственный секретарь)

СЕРГЕЕВ Н.А.

(редактор отдела
электрической тяги)

ФИЛИППОВ О.К.

ЧАПЛИНСКИЙ С.И.

ШАБАЛИН Н.Г.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)

Ермишкин И.А. (Ожерелье)

Коссов В.С. (Коломна)

Кузьмич В.Д. (Москва)

Лозюк В.Н. (Ярославль)

Орлов Ю.А. (Новочеркасск)

Посмитюха А.А. (Киев)

Потанин А.А. (Воронеж)

Сапачёв В.П. (Иркутск)

Удальцов А.Б. (С.-Петербург)

Наш адрес в Интернете:

www.lokom.ru; e-mail: info@lokom.ru

Наш адрес в СПД ОАО «РЖД»:

E-mail: loko_msk@msk.rzd

В ПОМОЩЬ:

ИГИН В.Н. Топливо-энергетическим ресурсам — эффективный расход!	2
ДЖУРОВ И.А. Повышать энергоэффективность рекуперативного торможения ...	4
НЕРСЕСЯН А.Н. Полнее использовать возможности рекуперации (опыт депо Туапсе)	6
ЖИТЕНЁВ Ю.А. Интеллектуальные системы на службе транспорту	8

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КИСИЛЁВ И.В., КРУТОВ В.А. Потери и затраты	11
Выводы и предложения	12
ШЁЛКОВ В.И. Как помочь машинисту	13
ЕРМИШИН В.А. Родом из детства (очерк)	15

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ВАСИН Н.К. Методика обучения на тренажере кандидатов в машинисты грузовых электровозов	17
МОРОШКИН Б.Н., ГРАЧЁВ В.В., СЕРГЕЕВ С.В. Электрическая схема теп- ловоза ТЭП70 с системой УСТА	19
АНИКИЕВ И.П., КИРЬЯНОВ А.Н. и др. Электронный регулятор дизеля для маневрового тепловоза ЧМЭЗ	23
Обнаружение и устранение неисправностей в пути следования на грузовых тепловозах	26
ЕРМИШКИН И.А. Особенности электрических аппаратов и цепей электро- воза ЧС7 (82Е4, 82Е5)	29
Вам предлагают новые учебные пособия	31, 37
ЧУМАКОВ В.Ю. Агрегаты панелей управления электровозов ВЛ11М	32
СТЕПАНОВА И.Н. Устройство СУД-У системы КЛУБ: примеры расшифров- ки кассеты регистрации	36
ОГУЕНКО В.Н., ПЕРФИЛОВ С.В., СУРОВЦЕВ П.М. Ремонт остовов тяго- вых двигателей сваркой	38
ЕРМИШКИН И.А. Электромагнитные вентили (школа молодого машиниста) ...	40

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

СЛИВИНСКИЙ Е.В., КИСЕЛЁВ В.И. Совершенствование конструкции ко- лесно-моторного блока	42
--	----

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ГАЛКИНА М.М. Пособия по временной нетрудоспособности в 2010 году ..	44
---	----

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ТИМОФЕЕВ Ю.А., ЛЫЗИН И.А. Повысить достоверность определения из- носа обмоток трансформаторов	45
--	----

ЗА РУБЕЖОМ

ЗАЙЦЕВА Т.Н. Новости стальных магистралей	46
---	----

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

ДЕРКАЧ Н.В. Тропа к народному музею	48
---	----

На 1-й с. обложки: парк локомотивов депо Свердловск-Сортировочный по-
полняется новыми грузовыми двухсекционными электровозами постоянного тока
2ЭС6. Фото Р.А. КАЗАКОВА

РЕДАКЦИЯ:

ЕРМИШИН В.А.

(безопасность движения)

ЖИТЕНЁВ Ю.А. (экономика)

ЗАХАРЬЕВ Ю.Д. (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: **(499) 262-12-32;**

тел: **262-30-59, 262-44-03**

Подписано в печать 29.06.10 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отт. 20,16

Уч.-изд. л. 10,3

Формат 84×108/16

Цена 60 руб., организациям — 120 руб.

Тираж 5973 экз.

Отпечатано «Финтрекс»

Телефон: (495) 325-21-66

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

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ — ЭФФЕКТИВНЫЙ РАСХОД!

В 2009 г. на тягу поездов по сети железных дорог израсходовано около 36,6 млрд. кВт·ч электроэнергии (2008 г. — 40,3 млрд. кВт·ч) и 2,3 млн. т дизельного топлива (2008 г. — 2,9 млн. т) на сумму 60,1 и 31,8 млрд. руб. соответственно. Задание по удельному расходу электроэнергии (116,8 кВт·ч/изм. — факт 115,7 кВт·ч/изм.) и топлива (67,0 кг ут/изм. — факт 66,3 кг ут/изм.) выполнено в обоих видах тяги.

Снижение непроизводительных расходов топливно-энергетических ресурсов, достигнутое в соответствии с заданиями, поставленными перед локомотивным хозяйством на заседании итогового Правления ОАО «РЖД» 23 — 24 декабря 2008 г. № 43, было получено за счет следующих эффективных мер:

- сокращения на 7,7 % (3,0 млн. ч) в электротяге и на 4,4 % (0,7 млн. ч) в теплотяге часов горячего простоя локомотивов благодаря приведению эксплуатируемого парка к его потребному количеству;
- роста на 11,0 % удельной эффективности рекуперации электроэнергии (с 2,7 до 3,0 кВт·ч/10 тыс. т·км брутто);
- снижения на 1,4 % (с 12,7 до 11,3 %) «условных потерь» электроэнергии;
- сокращения на 6,0 % и более (от 440,2 до 413,8 кг ут/изм.) удельного расхода дизельного топлива благодаря эффективному контролю расхода топлива с использованием свыше 2000 регистраторов параметров работы тепловозов (РПРТ) и аппаратно-программных комплексов учета работы и теплотехнического состояния тепловозов (АПК «Борт»);
- снижения на 4 % и более, в зависимости от региона, расхода дизельного

топлива маневровыми тепловозами за счет применения системы прогрева дизеля «Гольфстрим» (от 10 до 20 кг за смену);

➤ сокращения в среднем на 4,0 % и более расхода электроэнергии за поездку благодаря вождению поездов по энергооптимальным графикам движения на участках Санкт-Петербург — Москва Октябрьской и Москва — Орел — Белгород Московской дорог;

➤ снижения расхода электроэнергии на 2 % и более благодаря использованию 2538 систем автоведения электровазов в 38 депо 13 дорог с экономией 35 млн. кВт·ч.

Эффект экономии топливно-энергетических ресурсов мог быть еще выше, если бы пользователи уделяли надлежащее внимание выполнению названных мер. К сожалению, этого сделано не было.

Так, каждый 20-й электроваз находился на линии с неисправным электросчетчиком в нарушение требования телеграфного распоряжения ОАО «РЖД» от 13.09.2009 № 11821 о запрете на выдачу таких локомотивов. Наихудшее положение дел, по данным Главного вычислительного центра ОАО «РЖД», на следующих дорогах: Свердловской (9 %), Восточно-Сибирской (8,9 %), Забайкальской (8,7 %), Дальневосточной (8,1 %) и Северной (8 %). Ситуация усугубляется тем, что просрочены сроки поверки мастер-модуля на локомотивах с системой автоведения.

При наличии регламента проведения рекламационной работы, утвержденного 26.06.2009 г. старшим вице-президентом

ОАО «РЖД» В.А. Гапановичем, рекламационная работа по отказам ресурсосберегающих технических средств не ведется практически на всех дорогах. В «лидерах» по числу неисправных систем (от 10 % и выше) числятся следующие депо:

➤ по автоведению — Волховстрой Октябрьской, имени Ильича Московской, Лянгасово Горьковской, Ярославль Северной, Кавказская Северо-Кавказской, Лиски Юго-Восточной, Кинель и Самара Куйбышевской, Барабинск Западно-Сибирской и Иркутск-Сортировочный Восточно-Сибирской;

➤ по РПРТ — Ожерелье Московской и Агрыз Горьковской;

➤ по АПК «Борт» — Пенза Куйбышевской, Surgut Свердловской, Златоуст Южно-Уральской, Тайга Западно-Сибирской, Абакан Красноярской, Северобайкальск и Новая Чара Восточно-Сибирской, Чита Забайкальской, Тында Дальневосточной.

В нарушение распоряжения ОАО «РЖД» от 28.04.2009 № 900р «Об эксплуатации и обслуживании системы автоведения в ОАО «РЖД», Московской дорогой не заключен договор на ремонт и восстановление аппаратуры УСВП и РПДА на 2010 г.

В расходах локомотивного хозяйства доля электроэнергии и дизельного топлива доходит до 40 %, а по итогам 2009 г. затраты на их приобретение достигли 92,0 млрд. руб. С дальнейшим ростом тарифов на энергоносители доля данной статьи расходов будет только возрастать.

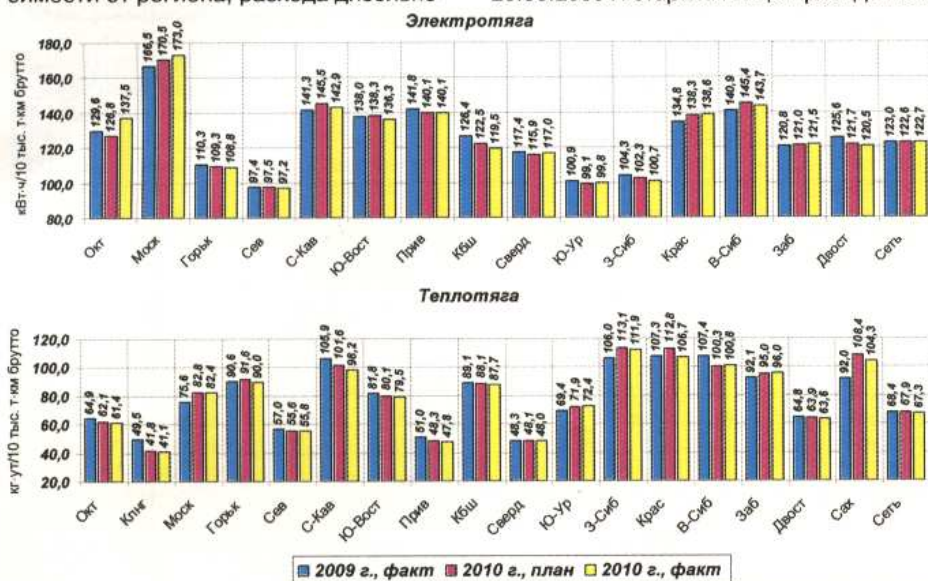
Основными направлениями, которые в перспективе позволят компенсировать рост затрат на топливно-энергетические ресурсы, являются:

➤ повышение энергоотдачи от эффективного применения рекуперации новы-ми и, в том числе, пассажирскими электровазами;

➤ оптимизация топливно- и энергопотребления новыми сериями электровазов ЭП1М, ЭП2К, ЭЗС5К, ЭЗС5К, Э5К, ЭЗС4К и тепловозов ТЭП70БС, 2ТЭ116У, ТЭМ18, ТЭМ7А, обладающих улучшенными тягово-энергетическими характеристиками и оборудованных ресурсосберегающими техническими средствами УСВП, РПДА, АПК «Борт» и РПРТ;

➤ повышение точности учета дизельного топлива и электроэнергии системой ЕКИОММ в комплексе с автоматизированными системами управления локомотивами, диагностики состояния и регистрации параметров их работы АПК «Борт», РПРТ.

Вопросы экономии энергоресурсов остаются одними из важнейших в работе локомотивного комплекса. Так,



Удельные расходы электроэнергии и дизельного топлива на тягу поездов на сети железных дорог ОАО «РЖД» в I квартале 2010 г.

задание I квартала этого года по удельному расходу электроэнергии (122,6 кВт·ч/изм. — факт 122,5 кВт·ч/изм.) и топлива (69,1 кг ут/изм. — факт 68,6 кг ут/изм.) выполнено в обоих видах тяги.

В данный период удельная рекуперация на сети дорог Компании повышена к уровню 2009 г. на 12,2 % и составила 3,0 кВт·ч/изм. Рост рекуперации достигнут на семи из 13-ти рекуперирующих дорог. Наилучших результатов добились на Дальневосточной (138,7 %), Южно-Уральской (38,7 %), Октябрьской (38,0 %), Северо-Кавказской (26,8 %) и Московской (27,4 %) дорогах. Общий объем рекуперированной электроэнергии достиг 215,5 млн. кВт·ч и превысил прошлогодний уровень на 26,0 %.

Существенный импульс росту рекуперации придало проведение в прошлом году в депо Кинель Куйбышевской дороги сетевой школы по изучению передового опыта железных дорог:

✓ Куйбышевской и Западно-Сибирской — по обеспечению работоспособности и использования системы рекуперации электроэнергии электровозами, позволяющей получать максимальный на сети дорог ОАО «РЖД» объем рекуперированной энергии;

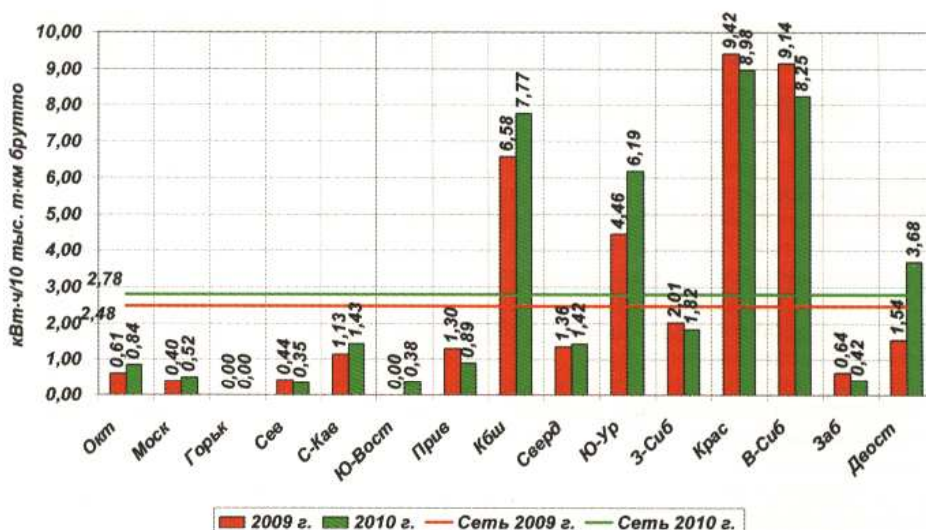
✓ Восточно-Сибирской — по разработке совместно со специалистами ОАО «ВНИИЖТ» и ИРГУПСа режимных карт вождения поездов.

В течение ряда лет на сеть дорог идет поставка ресурсосберегающих систем УСАВП, РПДА, РПРТ и АПК «Борт». Системы автоведения УСАВП с регистраторами параметров движения РПДА уже доказали свою эффективность. Так, средняя экономия электроэнергии на одну систему в грузовом движении составляет 22 тыс. кВт·ч в год, а в пассажирском — 12 тыс. кВт·ч в год.

Системы АПК «Борт» и РПРТ, как показал опыт эксплуатации, позволяют экономить от 4 до 7 т дизельного топлива в год. В текущем году будет внедрено 270 таких систем, а в ближайшие годы маневровый парк тепловозов будет полностью оборудован данными системами и начнется их массовое внедрение на магистральных локомотивах.

Уже в течение ряда лет на Приволжской, Западно-Сибирской, Красноярской и Восточно-Сибирской дорогах находятся в эксплуатации 138 систем АПК «Борт-ТЭ10». После их внедрения экономия дизельного топлива в среднем за год на одну систему достигла 3,1 т, а в потенциале ожидается до 10 т в год.

Специалисты Дирекции тяги в апреле 2010 г. организовали и провели работу межведомственной комиссии по приемке систем АПК «Борт-2ТЭ116» и «Борт-ТЭМ7» в депо Егоршино Свердловской дороги. Поставка новых систем планиру-



Удельная рекуперация электроэнергии на сети железных дорог ОАО «РЖД» в I кварталах 2009 и 2010 гг.

ется в депо Егоршино Свердловской и Астрахань II Приволжской дорог.

В 2009 г. в депо Лянгазово проведена работа межведомственной комиссии по приемке системы РПДА-ТМ для тепловозов 2ТЭ10МК, а в 2008 г. в депо Саратов — системы УСАВП-Т с РПДА для тепловозов ТЭП70. В текущем году запланирована поставка 18 систем УСАВП-Т с РПДА для тепловозов ТЭП70. В дальнейшем автоматизированные системы учета дизельного топлива тепловозов станут неотъемлемой частью комплекса единой автоматизированной системы учета дизельного топлива ЕАСУДТ.

Главной задачей ОАО «РЖД» на 2010 г. в области топливо- и энергопотребления на тягу поездов является достижение:

- ♦ удельного расхода электроэнергии 115,2 кВт·ч/10 тыс. т-км брутто в электро- и дизельного топлива 65,7 кг ут/10 тыс. т-км брутто в теплотяге;
- ♦ удельной эффективности рекуперации 3,2 кВт·ч/изм. с общим объемом возврата 1,2 млрд. кВт·ч электроэнергии.

Реализация поставленной задачи направлена на снижение энергоемкости перевозок и будет осуществляться за счет:

- ❶ снижения уровня непроизводительных энергозатрат;
- ❷ улучшения показателей использования локомотивов;
- ❸ применения ресурсосберегающих технических средств;
- ❹ повышения качества учета потребления топлива и электроэнергии локомотивами на тягу поездов;
- ❺ использования механизма мотивации энергосбережения.

В качестве действенных организационных мер, направленных на решение поставленных задач, предлагается следующее:

- ⇒ в целях безусловного выполнения телеграфного распоряжения ОАО «РЖД»

от 13.09.2009 № 11821 о запрещении выдачи электровозов в эксплуатацию с неисправными электросчетчиками и повышения точности учета электроэнергии на тягу поездов рекомендовать депо-скому центру оперативного учета не принимать к обработке маршруты машинистов с признаком неисправного счетчика;

⇒ ввести ежегодную норму на ператтестацию машинистов локомотивов, не использующих в своей работе системы рекуперации электроэнергии и автоведения.

Программой ресурсосбережения в 2010 г. запланирована поставка новых энергосберегающих технических средств и технологий для локомотивного хозяйства. В их числе:

- ⇒ системы автоведения УСАВП и РПДА (62 ед. для грузовых электровозов и 270 для пассажирских с экономией 4,6 млн. кВт·ч электроэнергии);
- ⇒ системы прогрева тепловозов (155 ед. с экономией 0,5 тыс. т дизельного топлива);
- ⇒ АПК «Борт» и РПРТ (270 ед. с экономией 1,3 тыс. т дизельного топлива);
- ⇒ системы УСТА (160 ед. с экономией 1,1 тыс. т дизельного топлива);
- ⇒ унифицированные системы управления температурой теплоносителей дизелей тепловозов 2ТЭ10 и 2ТЭ116 (70 ед. с экономией 0,3 тыс. т дизельного топлива).

При общей сумме вложенных средств на программу ресурсосбережения в текущем году 833,3 млн. руб. ожидаемый эффект от реализации названных мероприятий составляет 202 млн. руб. Компания вправе рассчитывать уже в этом году на частичный возврат вложенных инвестиций.

В.Н. ИГИН,
заместитель начальника отдела
Дирекции тяги ОАО «РЖД»

ПОВЫШАТЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

По результатам работы в 2009 г. было возвращено в контактную сеть за счет использования рекуперативного торможения 927,6 млн. кВт·ч. Благодаря проводимой работе по повышению эффективности рекуперации было сэкономлено порядка 1,5 млрд. руб. (2,6 % затрат на электроэнергию).

Весьма существенным является фактор обеспечения безопасности движения. По своим показателям электрический тормоз может быть отнесен к категории тормоза безопасности. В целом, очевидно, что система рекуперативного торможения обеспечивает:

- явно выраженный экономический эффект в части энергосбережения;
- неявно выраженный экономический эффект от снижения отказов тягового электрооборудования;
- исключение или смягчение последствий нарушения безопасности движения из-за отказа пневматического тормоза.

Данные факторы обеспечивают технико-экономическую эффективность режима рекуперативного торможения. По оценкам различных специалистов, величина эффективности может составлять от 8 до 10 %. В этой связи в Дирекции тяги считают, что локомотивное хозяйство Компании имеет достаточный резерв значительного повышения объемов рекуперации электроэнергии.

Основными причинами неэффективного использования рекуперативного торможения, прежде всего, являются:

- ↓ бесконтрольное и безответственное, со стороны руководителей депо и

служб локомотивного хозяйства, раз-
оборудование схем рекуперативного
торможения;

- ↓ низкие темпы восстановления схем рекуперации в условиях депо;

- ↓ наличие значительного количества электровазов с неисправными схемами рекуперации;

- ↓ необученность и незаинтересованность локомотивных бригад в использовании рекуперативного торможения.

Вплоть до 2006 г. на сети дорог наблюдалось падение объемов рекуперации. Так, в 2006 г. снижение уровня удельной рекуперации (к уровню 2005 г.) составило 7,6 %, в основном, из-за неисправности схем рекуперативного торможения. На 1 июля 2006 г. по этой причине были неисправны 604 электроваза. Наиболее тяжелое положение сложилось на Октябрьской дороге (86,9 % от инвентарного парка), Московской (22,6 %), Свердловской (22,8 %), Дальневосточной (23,7 %).

На заседании Центральной комиссии по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов, прошедшем под председательством старшего вице-президента ОАО «РЖД» В.А. Гапановича 15 марта 2006 г., руководителям на местах было поручено организовать восстановление схем рекуперативного торможения на всем парке электровазов. Учитывая неудовлетворительные темпы оздоровления локомотивов, было принято решение на локомотиворемонтных заводах дирекции «Желдорремаш» в рамках допол-

нительных работ при капитальных ремонтах организовать восстановление неисправных схем и выпуск необходимых запасных частей рекуперативного торможения для нужд депо. Дополнительной мерой повышения эффективности рекуперации стало установление с 2008 г. заданий железным дорогам на возврат электроэнергии в контактную сеть.

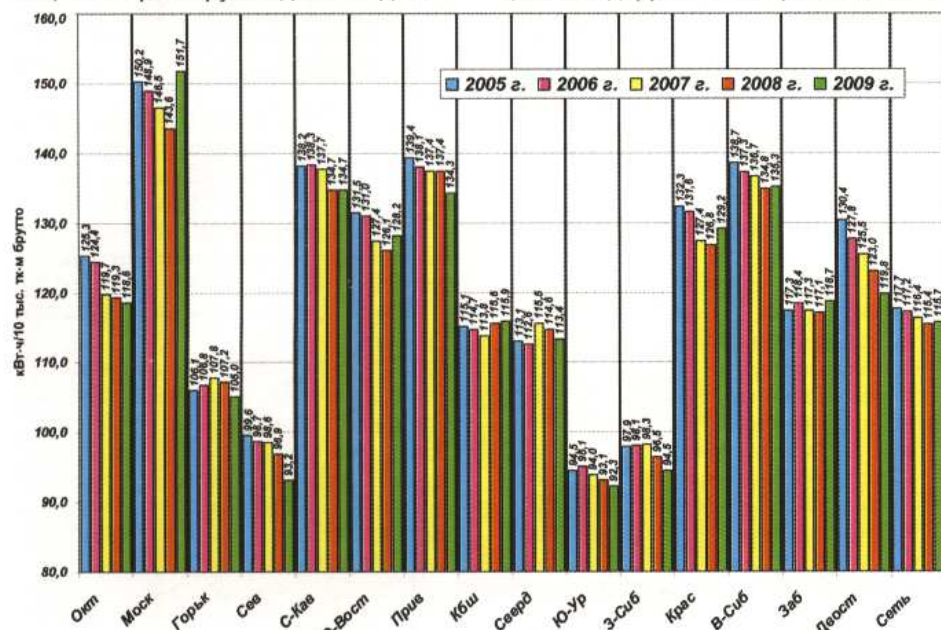
Для организации восстановления неисправных схем рекуперативного торможения в условиях депо и последующего их содержания в исправном состоянии в рамках корпоративного заказа Дирекции по ремонту тягового подвижного состава дана возможность заказывать необходимое оборудование, производимое на заводах ОАО «Желдорремаш», и в «Росжелдорснабе».

Принятые руководством Компании меры способствовали росту удельной рекуперации электроэнергии на 9,0 % в 2009 г. и на 12,2 % в I квартале текущего года. Как говорится, «результаты налицо». Однако на ряде дорог (Северной, Западно-Сибирской, Красноярской, Восточно-Сибирской и Забайкальской) на протяжении последних двух лет допущено необоснованное падение удельной рекуперации электроэнергии, а на Октябрьской, Московской и Свердловской дорогах данный показатель остается на уровне, существенно ниже среднесетевого.

Мониторинг эффективности рекуперации, регулярно осуществляемый Дирекцией тяги, свидетельствует, что основной причиной низких ее результатов по-прежнему остается неисправность систем рекуперативного торможения. Наихудшее положение дел наблюдается на Октябрьской дороге (72,4 % инвентарного парка), Московской (56,4 %), Северной (50 %), Свердловской (75,8 %), Красноярской (22,6 %), Восточно-Сибирской (12,4 %).

Особую обеспокоенность Дирекции тяги вызывает состояние парка электровазов у традиционных лидеров рекуперации — Красноярской и Восточно-Сибирской дорог. В I квартале 2010 г. ими допущено «рекордное», к уровню 2009 г., падение удельной рекуперации электроэнергии на 4,7 и 9,7 % соответственно.

В течение ряда лет ухудшается положение на Северной дороге. Так, если в 2005 г. удельная рекуперация составляла 0,85 кВт·ч/изм., то по итогам прошлого года она упала на 38,8 %, а за I квартал текущего года — еще на 20,4 %. Кроме того, на дороге не ведется восстановление неисправных систем САУРТ.



Динамика удельных расходов электроэнергии на сети железных дорог ОАО «РЖД» в 2005 – 2009 гг.

На Октябрьской дороге восстановление электровозов проводится только в условиях локомотиворемонтных заводов. В результате рекуперация в работоспособном состоянии находится только на 27,6 % электровозов ВЛ10 и ВЛ10У. В то же время, профиль пути Октябрьской дороги позволяет значительно улучшить показатели рекуперации грузовых электровозов постоянного тока. На дороге имеются участки пути с уклонами до 11 ‰ и протяженностью более 60 км.

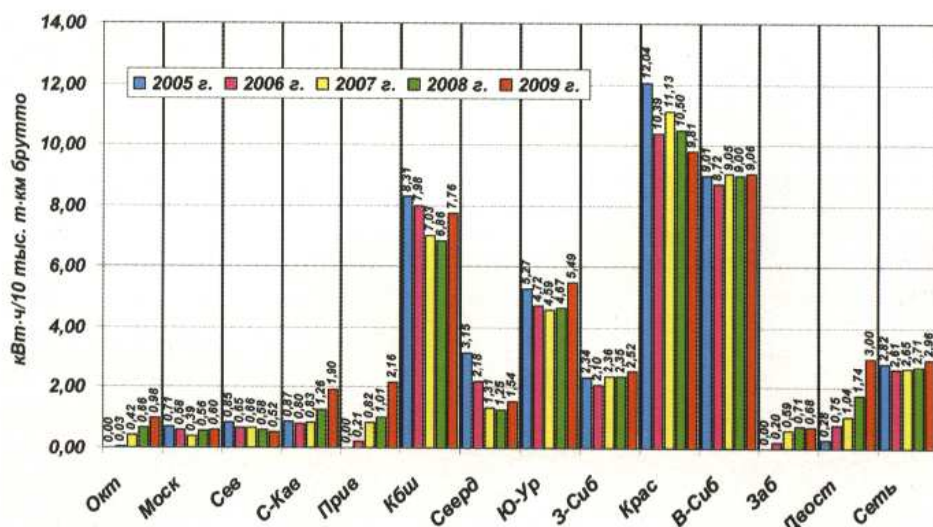
Аналогичная ситуация по вопросу восстановления схем рекуперативного торможения до недавнего времени складывалась на Московской дороге, где до 2008 г. данная работа фактически не проводилась. Восстановив в 2008 и 2009 гг. 47 электровозов, дорога увеличила удельную рекуперацию с 0,39 до 0,60 кВт·ч/изм. Однако уровня 1980-х годов (3,0 кВт·ч/изм.) дорога не достигла. При этом на Рязанском отделении Дирекцией тяги выявлен вопиющий факт, когда при работе на электровозах ЭП1 машинисты не знали о наличии на данном локомотиве электрического тормоза и не рекуперировали электроэнергию!

Положительным примером могут служить локомотивщики Свердловской дороги. Благодаря системной работе по восстановлению схем рекуперации им удалось не только поднять удельную рекуперацию на 22,7 % в 2009 г., но и увеличить ее еще на 5,1 % в I квартале 2010 г.

Следует отметить также положительный опыт Куйбышевской, Северо-Кавказской и Южно-Уральской дорог, где не только восстановлен весь парк электровозов постоянного тока и организовано содержание оборудования рекуперативного торможения в исправном состоянии, но и проведена значительная работа по обеспечению его сохранности. А на Западно-Сибирской дороге для локомотивных бригад установлен порядок проверки исправности оборудования при приеме электровоза и использования рекуперативного торможения. На станциях, где имеется ПТОЛ, запрещается принимать локомотив с неисправным рекуперативным тормозом.

Остается проблемой работа с локомотивными бригадами. Например, выполняя до 25 % грузовой работы на электровозах, оборудованных рекуперативным тормозом, на Забайкальской дороге удельная рекуперация составляет 0,42 кВт·ч/изм. В то же время, на соседней Дальневосточной дороге на этих электровозах выполняется 35 % работы, но удельная рекуперация при этом составляет 3,7 кВт·ч/изм., т.е. с 9-кратным превышением.

Вместе с тем, по итогам I квартала 2010 г. удельная рекуперация электроэнергии возросла на Октябрьской



Динамика удельной рекуперации электроэнергии на сети железных дорог ОАО «РЖД» в 2005 — 2009 гг.

(на 38,0 %), Московской (27,4 %), Северо-Кавказской (26,8 %), Куйбышевской (18,4 %), Свердловской (5,8 %), Южно-Уральской (38,7 %) и Дальневосточной (138,7 %) дорогах.

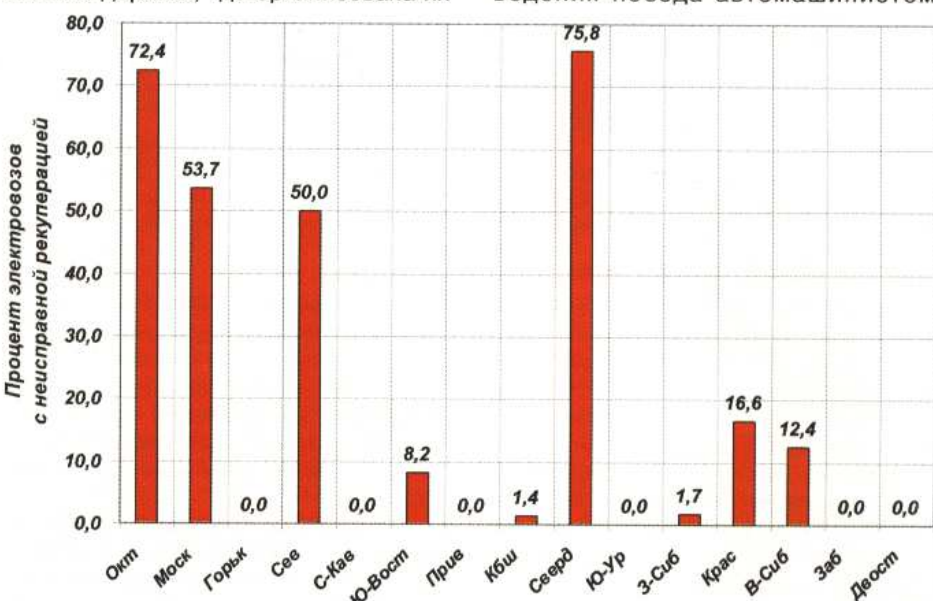
Благодаря принятым Дирекцией тяги мерам по контролю состояния и восстановлению схем рекуперативного торможения удалось добиться с 2007 г. устойчивого роста удельной рекуперации электроэнергии. Так, в 2007 г. по сравнению с предыдущим годом рост составил 1,6 %, в 2008 г. — 2,4 %, в 2009 г. — 9,0 % и по итогам 2010 г. ожидается еще 12,0 % до уровня 3,2 кВт·ч/10 тыс. т·км брутто. В текущем году уровень 2005 г. будет превышен на 27,0 %.

Значительное влияние на рост объемов рекуперации оказало внедрение пассажирских электровозов переменного тока серий ЭП1 и ЭП1М. Положительные результаты получены на всех дорогах, где организована их

эксплуатация. Так, на Северо-Кавказской благодаря данным локомотивам удельная рекуперация электроэнергии в 2008 г. возросла на 52,7 %, а в 2009 — на 50,7 %.

Дополнительный импульс эффективному применению рекуперативного торможения придан внедрением системы автоведения локомотивов. В частности, в 2007 г. на Октябрьской дороге было установлено 7 систем автомашиниста УСАВП-ЭП1. По результатам опытной эксплуатации можно сделать вывод о значительной энергетической эффективности данного оборудования. Так, в I квартале 2010 г. удельная рекуперация электроэнергии электровозов в режиме автоведения составила 8,0 кВт·ч/10 тыс. т·км брутто, а при ручном управлении — 5,6 кВт·ч/10 тыс. т·км брутто.

Благодаря оптимизации режимов ведения поезда автомашинистом



Состояние системы рекуперативного торможения на парке электровозов сети железных дорог ОАО «РЖД»

ПОЛНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВОЗМОЖНОСТИ РЕКУПЕРАЦИИ

Опыт депо Туапсе



Российские железные дороги являются мощным корпоративным потребителем энергоресурсов — на их долю приходится до 5 % электроэнергии и 10 % дизельного топлива, потребляемых в стране ежегодно. Среди крупных потребителей энергоресурсов на Северо-Кавказской дороге находится и эксплуатационное локомотивное депо Туапсе.

Свою историю коллектив депо ведет с 1914 г., когда в связи со строительством линии Армавир — Туапсе, Белореченская — Туапсе, на станции Туапсе было построено паровозное депо — деревянный сарай с одним стойлом вместимостью на два паровоза. С ростом перевозок грузов и пассажиров расширялось и депохозяйство, увеличивался парк локомотивов. В разные годы здесь эксплуатировались паровозы серий Ы, СУ, Э...

В 1956 г. в Туапсе пришла электрическая тяга. В депо поступили электровозы ВЛ22. С 1967 г. на смену электровозам ВЛ22 пришли ВЛ8, а с 1999 г. — ВЛ10. Существенно возросли объемы перевозок, скорости движения, производительность локомотива.

В 2009 г. в ходе реформирования локомотивного хозяйства произошло разделение предприятия на эксплуатацион-

ное локомотивное депо Туапсе и ремонтное депо Туапсе-Пассажирское. Оба вновь образованных предприятия находятся на одной территории. Штат эксплуатационного депо составляет 715 человек; 318 машинистов и 301 помощник распределены на 14 колонн по видам тяги. К депо относятся пункты оборота локомотивных бригад в Белореченской и Адлере.

Общая протяженность участков обслуживания эксплуатационным депо Туапсе составляет 471 км: Веселое — Белореченская (240 км), Туапсе — Горячий Ключ (81 км), Курганная — Шедок (84 км) и Белореченская — Хаджох (66 км). Основным видом тяги является электрическая, на нее приходится до 90 % всей выполняемой работы.

Инвентарный парк депо состоит из 79 электровозов ВЛ10, 5 электровозов 2ЭС4К «Дончак» и 45 маневровых тепловозов, из них 53 единицы грузопассажирского движения и 31 — грузового. Основная серия грузовых и грузопассажирских электровозов в эксплуатационном депо Туапсе — это ВЛ10.

В I квартале 2009 г. объем работы депо составил в электротяге 1,2 млрд. т·км брутто, в теплотяге — 13,1 млн. т·км брутто. В этом году аналогичные показате-

ли I квартала возросли в электротяге до 1,9 млрд. т·км брутто и в теплотяге — до 19,1 млн. т·км брутто. В этой связи приобретают особое значение вопросы рационального и бережного использования топливно-энергетических ресурсов, в первую очередь, электроэнергии.

Одним из основных нормообразующих факторов экономии энергоресурсов является рекуперативное торможение. Применение рекуперации не только сокращает расход электроэнергии, но и уменьшает износ тормозных колодок, бандажей локомотивов и колес вагонов. Правильно применяя рекуперативное торможение на спусках, можно добиться ведения поезда с постоянной скоростью.

Депо обслуживает участки с горным профилем, благоприятным для использования рекуперации. К таким участкам относятся Туапсе — Белореченская — Туапсе, где рекуперация возможна на 52 км, и Туапсе — Горячий Ключ — Туапсе (на 34 км).

За 2009 г. локомотивные бригады депо Туапсе возвратили в контактную сеть 8,3 млн. кВт·ч электроэнергии (6,8 % от общего расхода электроэнергии на тягу поездов), в среднем по 695 тыс. кВт·ч в месяц. При существующих ценах на энергоноси-

удельный расход электроэнергии на 3,8 % ниже, чем в ручном режиме. Все-го данными локомотивами было сэкономлено электроэнергии только за I квартал текущего года 114,5 тыс. кВт·ч на сумму 182 тыс. руб., в том числе 34,8 тыс. кВт·ч — за счет более эффективного использования рекуперативного торможения. В 2010 г. на дороги планируется поставка 270 аналогичных систем.

В целях дальнейшего повышения энергоэффективности рекуперации и безусловного выполнения заданий итогового Правления Компании

(23 — 24 декабря 2009 г.) в Дирекции тяги намечены следующие основные мероприятия:

- 1 полное восстановление схем рекуперативного торможения с обеспечением их сохранности и работоспособности на эксплуатируемом парке электровозов;
- 2 эффективное использование новых и существующих серий локомотивов с рекуперативным торможением;
- 3 оптимизация энергопотребления и возврата электроэнергии на базе перспективных ресурсосберегающих техни-

ческих средств и энергооптимальных режимов ведения поезда;

• использование механизма мотивации машинистов локомотивов к вождению поездов с применением рекуперативного торможения.

Поиск и реализация эффективных решений по повышению эффективности рекуперации — насущная задача работников локомотивного хозяйства.

И.А. ДЖУРОВ,

ведущий инженер Дирекции тяги
ОАО «РЖД»

тели экономия денежных средств за прошлый год составила около 17,2 млн. руб.

По итогам I квартала 2010 г. выполнение объема рекуперации в депо составило 119 % к плану. Если в I квартале прошлого года количество рекуперированной электроэнергии в грузовом и пассажирском движениях составило, соответственно, 814,7 и 313,2 тыс. кВт·ч, то в I квартале этого года в грузовом движении было рекуперировано уже 1,3 млн. кВт·ч, а в пассажирском — 332,3 тыс. кВт·ч.

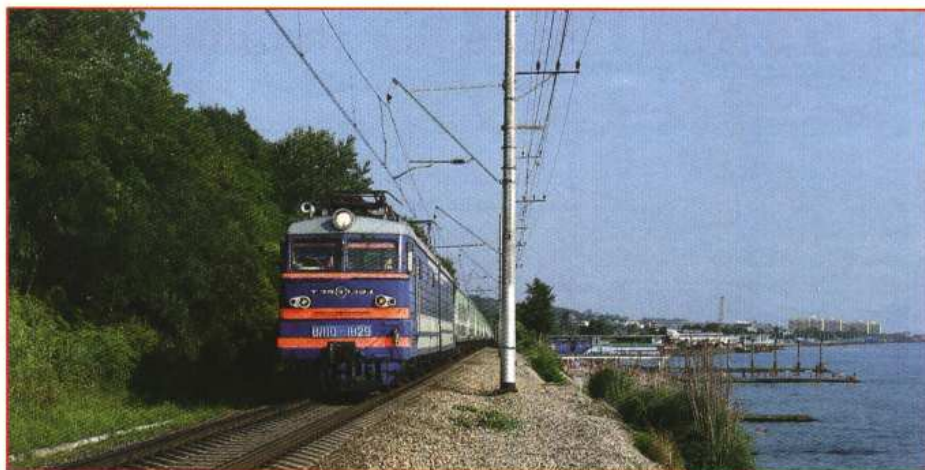
Эффективность применения рекуперативного торможения зависит не только от локомотивщиков, но и от смежных служб, от организации движения. Так, в соответствии с требованиями телеграфного указания ОАО «РЖД» от 06.02.2004 № 000135А по случаю проезда запрещающего сигнала по станции Новая Пустынь Московской дороги не разрешается применять рекуперативное и реостатное торможения при следовании на запрещающий сигнал. В результате на участке Гойтх — Индок с уклоном 16 ‰ и длиной 3 км, где применение рекуперативного торможения наиболее эффективно, поезда спускаются под запрещающий сигнал маршрутного светофора станции Индок с применением пневматических тормозов, теряется возможность экономии электроэнергии.

Многое зависит от службы электроснабжения. Если на тяговых подстанциях нет приемников избыточной энергии, то рекуперация невозможна, и машинист вынужден применять пневматические тормоза. Объем рекуперированной энергии был бы еще выше, но, например, на участке Белореченская — Гойтх, где наиболее эффективно применение рекуперативного торможения, не работают инверторы на тяговых подстанциях Тверская, Кабардинская, Гойтх.

Важным вопросом является уровень напряжения в контактной сети. ПТЭ устанавливает допустимые уровни в пределах 2700 — 4000 В. Но при напряжении в контактной сети более 3800 В рекуперативное торможение использовать нельзя. На электровозах ВЛ10 при таком напряжении срабатывает реле повышенного напряжения, и возврат электроэнергии становится невозможным. Высокое напряжение особенно препятствует рекуперации электровозами 2ЭС4К, на которых при напряжении в контактной сети 3800 В схема автоматически переходит из рекуперативного в реостатное торможение.

С другой стороны, при низком напряжении, чтобы развить необходимую мощность тяговых двигателей для ведения поезда, выполнения технической скорости, надо иметь большие токи. Но чем больше ток, тем больше выделение тепла и нагрев тяговых двигателей. Повышается вероятность их перегрева и выхода из строя.

Чтобы эффективно использовать рекуперативное торможение, нужно улучшать наладку схемы рекуперации, обучать ремонтные бригады передовым методам регулировки аппаратуры и управления электровозом при рекуперативном тормо-



Электровозы ВЛ10 — основа парка депо Туапсе

жении. Для качественной настройки схемы рекуперации необходимо соблюдать параметры, нормы и допуски, установленные для оборудования и узлов электровоза, влияющих на устойчивость работы схемы. В частности, особое внимание следует обращать на подбор тяговых двигателей по характеристикам. Стабильность характеристик колесно-моторных блоков влияет не только на расход электроэнергии, но и на коммутационную устойчивость работы тяговых двигателей, особенно в процессе рекуперативного торможения.

В целом, для обеспечения безотказной работы рекуперативного оборудования необходим широкий комплекс мер, куда должны входить:

- ✓ подбор колесно-моторных блоков, тяговых двигателей и возбuditелей с одинаковыми характеристиками;
- ✓ своевременная регулировка быстродействующих контактов, реле боксования, реле рекуперации, подбор и регулировка резисторов к реле рекуперации;
- ✓ окончательная регулировка токов возбуждения под высоким напряжением.

В эксплуатационном депо Туапсе для поддержания схем рекуперации на электровозах в исправном состоянии установлен следующий порядок:

- запрещена приемка локомотива из основного депо и ПТОЛ с неисправной схемой рекуперации;
- при выявлении неисправностей в схеме рекуперации за время поездки машинист делает запись в журнал ТУ-152 и техническим рапортом докладывает об этом начальнику депо. Затем данный электровоз осматривает ремонтный персонал, и после восстановления работоспособности схемы рекуперативного торможения локомотив выпускается на линию.

Такая работа приносит свои плоды. Например, в I квартале этого года имелся лишь один случай отказа схемы рекуперации на электровозе ВЛ10: были неисправны БК из-за несоответствия технических характеристик.

В депо работает постоянно действующая комиссия по топливно-энергетическим ресурсам. При подведении итогов

анализируется использование рекуперативного торможения по электровозам, а также проводится анализ объема рекуперированной энергии по локомотивным бригадам. С бригадами, неэффективно применяющими режим рекуперации, машинисты-инструкторы проводят целевые контрольно-инструкторские поездки. В депо ежеквартально проходят технические занятия по вопросам применения рекуперативного торможения.

Для обучения рациональным методам вождения поездов локомотивные бригады имеют режимные карты. В них на основе теории и практического опыта передовых машинистов заложена вся технология ведения поезда. Режим ведения поезда по участкам отрабатывается длительное время. Режимная карта отражает технологию управления электровозом по отдельным участкам тягового плеча, в том числе, где регламентируется применение рекуперативного торможения.

Каждый начинающий машинист по режимным картам вырабатывает свой метод ведения поезда. В дальнейшем изученный правильный режим ведения во многом облегчает работу начинающего машиниста и дает положительные результаты в экономии электроэнергии.

В эксплуатационном депо Туапсе работает немало опытных мастеров вождения поездов, грамотно применяющих режим рекуперативного торможения. Среди них — машинисты Ю.В. Грибков, Н.А. Ванюшин, В.В. Буслов и многие другие. Опытными наставниками являются машинисты-инструкторы Г.Ю. Колесник, Е.В. Клыгин, С.А. Никитченко и другие.

Опыт работы депо Туапсе показывает, что эффективность использования рекуперативного торможения зависит от многих факторов. Добиваться устойчивой экономии топливно-энергетических ресурсов можно лишь при слаженной работе локомотивщиков и работников смежных служб.

А.Н. НЕРСЕСЯН,

начальник эксплуатационного локомотивного депо Туапсе Северо-Кавказской дороги

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НА СЛУЖБЕ ТРАНСПОРТУ

В условиях изменяющейся рыночной экономики конкурентоспособность и эффективность российских железных дорог напрямую зависят от внедрения новых технологий на всех уровнях и во всех сферах функционирования отрасли. Концепция управления сложными транспортными объектами в последнее время претерпела значительные изменения. Традиционное представление о развитии систем управления — механизация, автоматизация, автоматическое управление — оказалось в данном случае тупиковым. Практика показала: сложность исследуемых на транспорте объектов (сортировочная горка, станция, участки перемещения грузов, пассажиров и др.) принципиально исключает возможность полного автоматического режима их функционирования. Это послужило стимулом развития новой концепции управления, основанной на разработке и внедрении интеллектуальных систем (ИС) управления транспортными процессами.

Что же это такое — интеллектуальные системы? Не следует путать ИС с кибернетическими системами, а также системами, использующими современные информационные технологии. Интеллектуальность же проявляется в способности формирования новых знаний из данных (базовое отличительное свойство). Она может присутствовать и в кибернетических системах, и в современных информационных технологиях. ИС — системы, моделирующие интеллект человека, формирующие интеллектуальное поведение.

По мнению ученых отрасли, интеллектуализацию транспортных процессов на железнодорожном транспорте предлагается осуществлять на основе применения системного подхода. Он выражается в следующем:

- учитываются различные аспекты деятельности отрасли: организационные, экономические, технологические, технические;
- исследуются различные сферы деятельности: оказание транспортных услуг (транспортные коридоры, станции и узлы, участки движения поездов и др.), ремонт и восстановление объектов транспортной инфраструктуры, обеспечение безопасности, бизнес-процессы;
- разрабатывается широкий спектр механизмов, инструментов интеллектуализации транспорта;
- используются различные средства популяризации и внедрения интеллектуальных технологий (средства массовой информации, научные журналы, конгрессы и конференции, специализированные команды и общественные объединения).

Созданию ИТС в нашей стране сегодня уделяется повышенное внимание. И не случайно этому важнейшему вопросу модернизации транспорта страны был посвящен состоявшийся в Москве второй российский Международный конгресс по интел-

лектуальным транспортным системам. Его организовали и провели Международная Академия транспорта совместно с Ассоциацией «ИТС — Россия», при поддержке Госдумы РФ и Министерства транспорта России.

Открывая пленарное заседание, Председатель Комитета по транспорту Государственной Думы Российской Федерации С.Н. Шишкарёв отметил, что «в мировой практике продвижение интеллектуальных транспортных систем — это высокоорганизованный процесс. В частности, сформированы специальные организационные структуры, создана нормативная правовая база на национальном уровне, отлажен механизм стратегического и текущего планирования, финансирования разработок проектов развертывания ИТС. В нашей стране мы делаем только первые шаги в этих направлениях».

Перед участниками Конгресса выступили: директор по информационным технологиям — начальник Департамента информатизации и корпоративных процессов управления ОАО «РЖД» А.В. Илларионов; президент Международной Академии транспорта А.А. Кондратьев; заместитель генерального директора ОАО «НИИАС» И.Н. Розенберг; вице-президент «Сименс АГ» Йенс Паппериц и ряд других представителей крупных компаний мира.

Работа Конгресса продолжилась в рамках трех тематических круглых столов: «ИТС на железнодорожном транспорте России: проблемы и перспективы», «Навигационно-информационная система по управлению и мониторингу транспортных средств на базе глобальных навигационных спутниковых систем» и «Интеллектуальные транспортные системы в управлении и обеспечении безопасности дорожного движения».

На Конгрессе прошла церемония награждения «За достижения в области создания интеллектуальных транспортных систем России». Главный приз вручен ОАО «НИИАС». За значительный личный вклад в создание интеллектуальных транспортных систем России награждены заместитель генерального директора ОАО «НИИАС» И.Н. Розенберг, генеральный директор — генеральный конструктор ГНСС/«ГЛОНАСС» ОАО «Российские космические системы» Ю.М. Урличич и председатель наблюдательного совета ассоциации «ИТС — Россия» Б.Е. Циклис.

Конгресс собрал свыше 350 участников, включая представителей из стран Азии, СНГ, Европы (Австрия, Германия, Италия и др.) и США. В работе Конгресса участвовали представители администраций ряда российских регионов.

По словам вице-президента Международного Конгресса промышленников и предпринимателей Л.Н. Козлова, проблема внедрения ИТС приобретает стратегический характер, определяет в целом конкурентоспособность каждой страны на мировом рынке и не реализуема без непосредственного участия государства. Стране нужна транспортная система нового поколения, соответствующая целям Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г. и сценарию инновационного развития.

Заместитель генерального директора ОАО «НИИАС» И.Н. Розенберг отметил: «Для создания современной ИТС в России необходимо проделать огромный объем работ и, прежде всего, проявить политическую волю, направив её на объединение интеллектуальных, технических, финансовых и административных ресурсов на основе современной нормативной правовой базы. Можно выразить надежду, что второй Международный конгресс по интеллектуальным транспортным системам с таким представительным кругом участников будет достойным вкладом, способствующим реализации взятого стратегического курса на модернизацию российской экономики».



Рис. 1. Целевое состояние развития интеллектуального железнодорожного транспорта на период до 2015 г.

Важнейшим средством решения стратегических задач железнодорожного транспорта является создание интеллектуальной многоуровневой системы обеспечения безопасности и управления (ИМСОБДУ) движением поездов. Она основана на использовании современных информационных технологий, спутниковых систем мониторинга и навигации, цифровых систем радиосвязи, современного математического аппарата теории функциональной безопасности, многофакторного и ситуационного анализа, случайных процессов, сложных систем, рисков, адаптивных систем управления и др.

Создание ИМСОБДУ позволит:

- ▶ повысить уровень безопасности движения поездов на линиях разных категорий (с разной интенсивностью движения и разными скоростями движения) за счет значительного уменьшения количества нарушений безопасного движения;
- ▶ обеспечить более высокий уровень качества обслуживания пассажиров и грузоперевозок;
- ▶ повысить пропускную и провозную способность железнодорожных линий;
- ▶ улучшить качество планирования и управления перевозками;
- ▶ повысить показатели выполнения плановых графиков движения поездов путем автоматизации получения информации о состоянии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, увеличения ее объемов, повышения быстродействия системы управления и ее адаптивности применительно к конкретной эксплуатационной обстановке;
- ▶ создать условия для большей оперативности диспетчерского управления;
- ▶ повысить эффективность работы железнодорожного транспорта в целом.

На сети дорог ведутся работы по внедрению ряда проектов интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Так, специалисты ОАО «НИИАС» предлагают в период 2010 — 2015 гг. сформировать интеллектуальную железнодорожную систему (рис. 1). На ее основе предполагается создать «интеллектуальный» поезд со встроенной системой автоведения и самодиагностики, а также «интеллектуальную» грузовую станцию с обеспечением соответствия систем управления и безопасности требованиям международных стандартов.

В первую очередь, речь идет о повышении эффективности перевозочного процесса и обеспечении безопасности движения поездов. Задачи будут решаться за счет реинжиниринга и синтеза нового поколения систем управления, в которых был бы реализован переход от автоматизации отдельных рутинных функций к автоматизации функций интеллектуальных: анализ ситуации, выбор оптимального решения, расчет с использованием динамических моделей сложных систем.

Технические решения ОАО «НИИАС» в едином комплексе обеспечат организацию централизованного автоматизированного управления движением поездов на железных дорогах ОАО «РЖД». Кроме того, технологии позволят управлять производственной деятельностью Компании на базе широкого использования современных методов анализа, моделирования и прогнозирования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, а также методов

координатного управления на основе спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS и геоинформационных технологий. При этом выполняются и основные требования по безопасности движения поездов, включая функциональную, информационную, экологическую и пожарную безопасность.

В технической части очень остро стоит вопрос обеспечения ИТС на железнодорожном транспорте надежными средствами современной цифровой подвижной связи. Сейчас, к сожалению, этот вопрос решается, главным образом, с использованием услуг различных коммерческих провайдеров мобильной связи. Но если для целей мониторинга местоположения подвижного состава такая ситуация еще является приемлемой, то для обеспечения безопасности движения поездов в рамках создаваемых ИТС она не может быть использована. Тут действуют жесткие требования по безопасности, в первую очередь, по гарантированной доставке управляющего сигнала.

Развернутых систем надежной технологической связи типа GSM-R в производственной эксплуатации на российских железных дорогах пока нет. Хотя существенные подвижки появились и в данном направлении. Так, на скоростной магистрали Москва — Санкт-Петербург введена в эксплуатацию система связи стандарта TETRA.

Что же касается организационной части информационной интеграции в рамках создаваемых ИТС, то этот вопрос куда сложнее, чем технический. Он требует серьезной нормативной правовой проработки и, как следствие, качественной регламентации.

Ряд решений по внедрению отдельных систем ИТС уже нашел свое применение при управлении движением поездов на скоростном направлении Москва — Санкт-Петербург. По словам заместителя генерального директора ОАО «НИИАС» И.Н. Розенберга, данная работа является концентрированным выражением технической политики, проводимой этим филиалом ОАО «РЖД». Проект должен стать, по сути дела, прообразом будущей системы интеллектуального железнодорожного транспорта. В нем собраны все разработанные к настоящему времени в интересах ОАО «РЖД» инновационные технические решения.

Отличительной особенностью создаваемой системы является структурирование ее на следующие системно увязанные ключевые блоки: диспетчерское управление движением поездов с применением спутниковых навигационных технологий и систем цифровой связи, безопасность движения, мониторинг инфраструктуры, диагностика подвижного состава, инструментальные средства.

В разработках, безусловно, найдут применение системы спутникового мониторинга (на базе технологий ГЛОНАСС/GPS), новей-

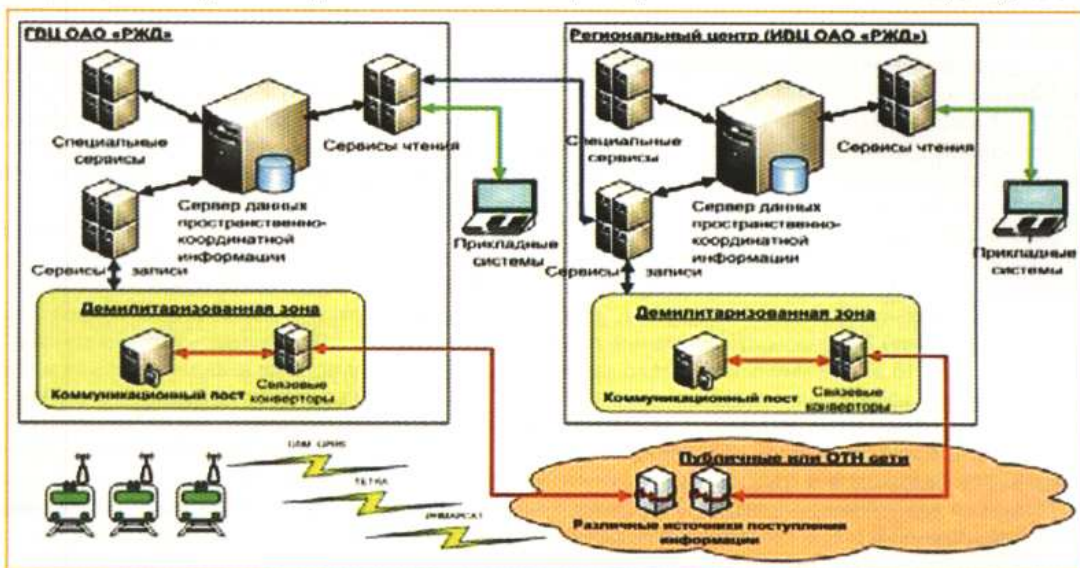


Рис. 2. Архитектура Единого центра сбора и обработки координатно-временных данных ГЛОНАСС/GPS о подвижных стационарных объектах в ГИС РЖД



Рис. 3. Внедрение спутниковых технологий в ОАО «РЖД»

шие технологии контроля состояния объектов железнодорожной инфраструктуры для целей оценки их технического состояния и контроля над своевременностью и качеством соответствующих мероприятий по обслуживанию и ремонту (рис. 2). Будут внедрены методы моделирования, прогнозирования и аналитической обработки информации как необходимые элементы интеллектуальной транспортной системы, обеспечивающие эффективное функционирование железнодорожного комплекса.

Весь наработанный таким образом научно-технический потенциал и ноу-хау в сфере создания ИТС будут использованы ОАО «НИИАС» и в других инфраструктурных проектах. Например, в развитии железнодорожного сообщения на основе колеи 1520 мм до Вены, обеспечении высокоскоростного движения, повышении эффективности управления перевозочным процессом по железным дорогам и интермодальным перевозкам в международных транспортных коридорах.

Интеллектуальные технологии выходят и за рамки лабораторных исследований. На Октябрьской, Западно-Сибирской и Северо-Кавказской дорогах созданы центры мониторинга устройств автоматики и телемеханики, на Восточно-Сибирской и Московской дорогах работа машинистов специального самоходного подвижного состава контролируется с использованием автоматизированных систем управления. Сегодня задача специалистов департаментов, дирекций и железных дорог заключается в активном внедрении методов интеллектуального управления и контроля на всей сети.

При этом необходимы комплексный анализ состояния технических средств, оснащенности и на этой основе — прогнозирование уровня безопасности. Например, по требованию Департамента безопасности движения итоги работы в 2008 г. были проанализированы с использованием нового метода факторного прогнозного анализа, на основе которого были разработаны адресные меры по устранению предпосылок нарушений безопасности движения. В результате в 2009 г. удалось вообще избежать нарушений безопасности движения по 11 видам событий из 37, а по 16 видам уменьшить число нарушений. На 11 % сократилось число сходов в поездах по вине Компании, при этом Октябрьская, Горьковская, Калининградская, Северо-Кавказская и Западно-Сибирская дороги обеспечили перевозку грузов и пассажиров без сходов в грузовых и пассажирских поездах.

Одним из важнейших направлений инновационного развития железнодорожной отрасли становится внедрение интеллектуальных комплексных автоматизированных систем, обеспечивающих повышение эффективности перевозочного процесса, уровня безопасности движения и снижение влияния человеческого факто-

ра. Эта задача может быть реализована на основе комплексного проекта системы МАЛС (маневровая автоматическая локомотивная сигнализация), исключающей проезды запрещающих маневровых сигналов. Ее опытные испытания завершены на станциях Солнечная Московской и Окуловка Октябрьской магистралей. Система убедительно подтвердила правильность и эффективность заложенных в нее принципов и будет внедряться на станциях сети железных дорог по специальному плану.

Внедрение спутниковых технологий в ОАО «РЖД» на современном этапе осуществляется в соответствии со «Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года». Одним из «прорывных» инновационных направлений реализации «Стратегии-2030» является внедрение систем комплексного управления движением поездов, динамического мониторинга состояния инфраструктуры и подвижного состава с использованием спутниковых технологий (рис. 3).

Интеллектуализация РЖД проходит на основе интеграции средств измерений и наблюдений. Одним из важнейших инструментов этой категории является применение в системе управления РЖД космических технологий, включая спутниковые навигационные системы. Под современными технологиями управления железнодорожным транспортом подразумеваются инерциальные устройства, которые ранее устанавливались только на объектах военной техники.

К сожалению, многие вопросы внедрения ИТС невозможны без стабильной работы Российского спутникового комплекса на орбите Земли. Еще в прошлом году заявлялось, в частности, и Минтрансом, что с 2010 г. система ГЛОНАСС начнет работать повсеместно. Однако это пока остается недостижимой целью. В чем причина? Она заключается в том, что вовремя не запускаются спутники. Нет самых элементарных приемных устройств.

Недавно Президентом России Д.А. Медведевым поставлена задача за 4 месяца подготовить программу комплексной системы обеспечения безопасности на транспорте. И, в первую очередь, для наиболее уязвимых видов транспорта: метрополитена и железнодорожного транспорта, потому что у нас огромная протяженность железнодорожных путей, которые никак не защищены. К 2014 г. эту комплексную систему безопасности предполагается внедрить. Будет использован самый передовой опыт: как отечественные наработки, так и опыт США, Израиля, Великобритании.

Особенностью как российских, так и зарубежных систем обеспечения безопасности и регулирования движения поездов является использование широкозонных дифференциальных дополнений ГНСС/ГЛОНАСС, GPS и GALILEO. Концепция такой системы разработана в ОАО «НИИАС» совместно с итальянской фирмой «Финмекканика».

Новым словом в развитии технологий управления движением поездов является комплексный подход к системе оповещения о продвижении поездов, поездной сигнализации, включая сигналы экстренной остановки локомотива, передаваемые по радиоканалу.

Возвращаясь к итогам конгресса по ИТС, надо отметить, что его участники высказывались за ускорение внедрения интеллектуальных систем на транспорте страны. Участники конгресса обратились к правительству России с предложением рассмотреть вопрос создания при правительстве РФ полномочных межведомственных органов и структур, ответственных за координацию работ по разработке и реализации национальной политики, архитектуры и Программы развития интеллектуальных транспортных систем.

Инж. Ю.А. ЖИТЕНЬ,
г. Москва



ПОТЕРИ И ЗАТРАТЫ

Второй год подряд на Куйбышевской дороге не могут переломить ситуацию в обеспечении безопасности движения поездов

Очередной разбор в ОАО «РЖД» был посвящен сразу двум поездкам светофора с запрещающим показанием, допущенным на Башкирском отделении Куйбышевской дороги. Его участники сошлись во мнении, что ситуация там крайне напряженная и требует кардинальных решений.

Острый тон разбору задали начальник Департамента безопасности движения ОАО «РЖД» А.Н. Волков, предложивший в деталях проанализировать складывающуюся ситуацию на дороге и Башкирском отделении в частности. Именно там в течение десяти дней допустили два проезда.

19 апреля 2010 г. в 23 ч 00 мин на станции Симская тепловозом ЧМЭЗ-4771 под управлением локомотивной бригады эксплуатационного депо Стерлитамак в составе машиниста Д.А. Кармакова и помощника А.Ю. Бордукова, выполнявших работу с хозяйственным поездом № 5260, был допущен проезд выходного светофора Ч4 с запрещающим показанием и взрезом стрелочного перевода № 5.

В ходе расследования специалисты выяснили, что после домашнего отдыха продолжительностью 24 ч машинист Д.А. Кармаков и помощник А.Ю. Бордуков в 14 ч 50 мин прибыли на работу в депо Уфа. После медкомиссии и предрейсового инструктажа локомотивная бригада отправилась пассажирами на станцию Симская. В 18 ч 30 мин машинист и помощник приступили к приемке тепловоза ЧМЭЗ-4771 с выправочно-подбивочной отделочной машиной ВПО-3000 № 5252 опытной путевой машинной станции № 61, находившегося на 4-м пути, для работ в «окно» по реконструкции верхнего строения четного пути на перегоне Симская — Ерал.

На основании заявки руководителя работ — исполняющего обязанности начальника ОПМС-61 А.В. Некрасова со 2-го пути станции Симская требовалось отправить поезд № 5758 с тепловозом 2ТЭ10М-410 под управлением машиниста М.В. Желнова. Дежурная по станции О.В. Фомичева в 22 ч 44 мин, согласно ранее выданному разрешению формы ДУ-64, дала указание по радиосвязи машинисту поезда № 5758 на отправлении со 2-го пути. М.В. Желнов это указание подтвердил, но движение не произвел ввиду неисправности тепловоза, о чем в 22 ч 55 мин доложил ДСП. В течение 35 мин неисправность была устранена силами локомотивной бригады совместно с машинистом-инструктором В.И. Васильевым, который в тот момент находился на станции.

В нарушение требований п. 9.24 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации, утвержденной МПС РФ от 16.10.2000 № ЦД-790 (далее — ИДП), разрешение формы ДУ-64 было выдано дежурной по станции Т.Г. Дыбичевой, которая не убедилась в готовности маршрута следования. Самое странное в этом эпизоде то, что документы были выданы не М.В. Желнову, как и полагалось, а машинисту ВПО-3000 № 5252 И.З. Янборисову. Фактически они совершили явный подлог.

А дальше, уважаемый читатель, еще интереснее. Начальник ВПО-3000 П.И. Березин, руководивший якобы работами, прибыл на станцию Симская в 14 ч 30 мин, но к ДСП почему-то не явился. Не дождался его и у А.В. Некрасова, где он обязан был пройти инструктаж о порядке путевых работ и последовательности отправления хозяйственных поездов на перегон. Вместо этого П.И. Березин ушел отдыхать в специализированный вагон, поручив забрать бланки разрешения формы ДУ-64 и предупреждений формы ДУ-61 машинисту И.З. Янборисову.

Трудно сказать, на что понадеялся И.З. Янборисов, представившись дежурной по станции Т.Г. Дыбичевой руководителем работ... П.И. Березиным! Однако заполненные бланки он получил, оформив фиктивные подписи за П.И. Березина и оставив их в

кабине локомотива хозяйственного поезда № 5260 без вручения машинисту. Это — второй явный подлог, вскрытый при расследовании специалистами ОАО «РЖД». Говоря юридическим языком, И.З. Янборисов совершил должностное преступление. А как еще иначе назвать его действия?

Не лучшим образом повел себя и начальник ВПО-3000 П.И. Березин. В 22 ч 30 мин, проверив наличие у машиниста Д.А. Кармакова бланка разрешения формы ДУ-64 и бланка предупреждения формы ДУ-61, без уведомления дежурной по станции дал команду на подтягивание состава до выходного светофора. Не согласовав дальнейшее следование к месту работ и не получив разрешение от ДСП, встал на переднюю площадку локомотива со стороны машиниста и по переносной радиостанции дал команду на движение вперед. Кстати, радиостанция имеет частоту, которая не фиксируется на станционном регистраторе переговоров.

Ответственный машинист-инструктор В.И. Васильев, находившийся в тот момент на станции Симская, инструктаж локомотивной бригады о порядке отправления хозяйственного поезда непосредственно перед началом работы не провел, и вообще порядок отправления хозяйственных поездов не контролировал.

Машинист Д.А. Кармаков грубо нарушил требования п. 9.24 ИДП, так как не получил указания дежурной по станции О.В. Фомичевой, а по команде П.И. Березина привел поезд в движение. Одновременно он нарушил требования пп. 16.38 и 16.40 Правил технической эксплуатации железных дорог РФ, утвержденных МПС России 26.05.2000 № ЦРБ-756 (далее — ПТЭ), за готовностью маршрута и положением стрелочного перевода не наблюдал. Начальник ВПО-3000 П.И. Березин, находившийся на передней по ходу движения площадке локомотива, также за маршрутом следования не следили, в результате чего был допущен проезд светофора Ч4 с запрещающим показанием и последующим взрезом стрелочного перевода № 5.

Машинист Д.А. Кармаков в нарушение требований п. 5.2 Регламента переговоров при поездной и маневровой работе на железнодорожном транспорте общего пользования, утвержденного МПС России от 26.09.2003 № 876р, на неоднократные вызовы ДСП не отвечал. Только после взреза стрелки в 23 ч 01 мин он доложил о случившемся.

Не совсем понятно, чем руководствовались пришедшая на смену дежурная по станции Т.Г. Дыбичева и ревизор движения К.В. Кириенко, оформляя бланки разрешения формы ДУ-64 и предупреждения формы ДУ-61. Что помешало им убедиться в том, что перед ними действительно ответственный руководитель за производство работ? А ведь достаточно было потребовать от представителей ОПМС-61 предъявить удостоверение личности!

Второй случай произошел 30 апреля напутевом посту 1606 км. В 23 ч 50 мин при следовании по 3-му пути поезда № 2341 с электровозами по системе СМЕТ ВЛ10У-728/550 под управлением бригады депо Уфа в составе машиниста М.М. Садыкова и помощника А.Н. Насырова был допущен проезд входного светофора Н с запрещающим показанием. В результате было допущено боковое столкновение с составом впереди шедшего грузового поезда № 2763.

Расследованием установлено, что локомотивная бригада заступила на работу явкой в 22 ч 30 мин после нормального домашнего отдыха. Проведя сокращенное опробование автотормозов, бригада поезда № 2341 была отправлена с 21-го пути Западного парка станции Дёма при желтом показании выходного светофора Н21 и белом показании локомотивного светофора.

В 23 ч 45 мин на локомотивном светофоре при скорости 13 км/ч появился желтый с красным огнем. Машинист М.М. Садыков неоднократно нажимал рукоятку бдительности, но в 23 ч 50 мин

при скорости 40 км/ч допустил проезд входного светофора Н станции Блок-пост 1606 км с запрещающим показанием. После появления на локомотивном светофоре красного огня машинист выключил исправно действовавший прибор безопасности АЛСН. В тот момент скорость в режиме тяги возросла до 42 км/ч, прибор КОН сработал на экстренное торможение, но из-за малого расстояния избежать столкновения с хвостовой частью впереди шедшего поезда не удалось.

Конечно, легче всего в произошедшем обвинять только локомотивную бригаду, с которой никто ответственности не снимает. Машинист нарушил пп. 16.38, 16.39 и 16.40 ПТЭ, а также пп. 3.2, 3.9 и 3.10 Регламента служебных переговоров, Инструкцию по эксплуатации тормозов подвижного состава, утвержденную МПС России 16.03.1994 № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277: не наблюдал за показаниями светофоров, правильностью приготовления маршрута, положением стрелочных переводов, допустил вмешательство в работу исправно действующих приборов безопасности.

Но будем объективны до конца. В проезд светофора с запрещающим сигналом внесли свою «лепту» и работники аппарата управления движением. Дежурная по станции Блок-пост 1606 км И.Ф. Назарова также грубо нарушила требования Регламента переговоров, не проинформировав машиниста поезда № 2341 об изменении порядка следования и остановки у входного светофора с запрещающим показанием.

Поездной диспетчер центра управления перевозками С.А. Ясинская несвоевременно передала указание дежурным по станциям о порядке следования поездов, контроль за их движением не осуществляла. Дежурная по станции Дёма Ю.А. Аристархова не согласовала с С.А. Ясинской право занятия поездом № 2341 перегона Дёма — Блок-пост 1606 км.

Присутствовавшие на разборе руководители Куйбышевской дороги так и не смогли дать исчерпывающий ответ на главный вопрос: сколько еще ЧП ожидать на Башкирском отделении до конца года? А что делается в социально-бытовом плане для локомотивщиков? Семья того же машиниста М.М. Садыкова долгое время ютится в общежитии на 19 квадратных метрах. Кстати, жена трудится преподавателем русского языка и литературы. Что это такое — объяснять вряд ли надо. Чего стоит только проверка тетрадей! У них подрастают сын и дочь. В сегодняшних экономических условиях Садыковым с их общей зарплатой ипотеку никак не потянуть.

Еще один существенный момент, на который при разборе обратил внимание заместитель начальника Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД» М.Н. Крохин. Десять месяцев на Куйбышевской дороге свободна вакансия начальника службы локомотивного хозяйства. Свободна и вакансия начальника ОПМС № 61, что оказывает негативное влияние на эффективность управления и обеспечение безопасности движения поездов.

Есть и другая порочная практика, когда провинившихся специалистов только на время освобождают от занимаемой должности, а потом вновь принимают на работу. Кстати, это касается представителей всех служб, руководители которых явно «играют с огнем», пожиная в итоге горькие плоды.

Многие проблемы, как отметили участники разбора, кроются в общей организации работы всех служб и линейных подразделений Куйбышевской дороги по обеспечению безопасности движения поездов.

И.В. КИСЕЛЁВ,
ревизор Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»,
В.А. КРУТОВ,
спец. корр. журнала

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Специальная комиссия ОАО «РЖД» проверила работу эксплуатационного комплекса локомотивного хозяйства Восточно-Сибирской дороги

С начала текущего года общее количество событий, связанных с нарушением безопасности движения в эксплуатационном комплексе локомотивного хозяйства Восточно-Сибирской дороги, к аналогичному периоду 2009 г. увеличилось на 55,5 %.

Комиссией ОАО «РЖД» выявлены факты невыполнения требований нормативных документов, определяющих организацию системной работы по обеспечению гарантированной безопасности движения поездов и перевозочного процесса в целом. Руководители дороги и дирекции тяги не оказывают существенного влияния на организацию профилактической работы с локомотивными бригадами, упустили контроль за содержанием тягового подвижного состава (ТПС).

В ходе проверки вскрыты факты эксплуатации локомотивов с отключенными тяговыми двигателями и перепробегами между плановыми видами ремонта. При попустительстве службы локомотивного хозяйства допускаются случаи проследования неисправных, а также имеющих перепробеги локомотивов без их отцепки в депо приписки. На дороге крайне неудовлетворительно был организован комиссионный осмотр. График постановки ТПС на плановые виды ремонта не соблюдался. В итоге количество неисправностей локомотивов с задержкой поездов более часа возросло на 240 %!

Руководители и машинисты-инструкторы эксплуатационных депо Улан-Удэ, Зима, Вихоревка, Нижнеудинск (оборотное) фактически самоустранились от контроля за соблюдением локомотивными бригадами регламента переговоров. На низком уровне организованы инструктажи по безопасности движения. К сожалению, невыполнение командно-инструкторским составом своих должностных обязанностей, недопустимый формализм, а также отсутствие необходимой требовательности в вопросах планирования работы локомотивных бригад и ТПС в соответствующих службах и дирекциях дороги остаются без должного внимания.

Враспоряжении, подписанном вице-президентом ОАО «РЖД» А.В. Воротилкиным, руководителям всех уровней локомотивного комплекса Восточно-Сибирской дороги предложено ак-

тивизировать работу по обеспечению безопасности движения поездов. В частности, необходимо провести разбор выявленных комиссией нарушений, разработать корректирующие меры по устранению выявленных недостатков, а также безусловному исполнению нормативных документов и указаний ОАО «РЖД».

Требуется обеспечить планирование локомотивных бригад в строгом соответствии с суточными планами их выдачи на необходимый объем работы. Очень важно исключить случаи проследования базовых депо без отцепки локомотивов с перепробегами и неисправностями. Нужно также повысить персональную ответственность приемщиков локомотивов за допущенные отказы ТПС в эксплуатации. Каждый из вновь поступивших в эксплуатационное депо локомотивов должен быть в технически исправном состоянии и соответствовать эстетическим нормам.

Руководителям служб локомотивного хозяйства и ремонтного комплекса дорог необходимо обеспечить качество и объективность расследования случаев отказов ТПС, жестко разграничив ответственность за его выход из строя, а также действия локомотивной бригады в нестандартной ситуации, что должно строго соответствовать разработанным штатным аварийным схемам. На местах обязаны из числа руководителей и специалистов служб локомотивного хозяйства (дирекций тяги) определить и закрепить ответственных за организацию работы каждого депо, установив порядок ежемесячного посещения линейных предприятий для оказания им реальной практической помощи.

Начальникам депо предложено своими приказами установить персональную ответственность машинистов-инструкторов по автотормозам за качество обучения техников-расшифровщиков скоростемерных лент и электронных носителей информации. В этом плане требуется обеспечить все условия для их работы в соответствии с нормативными документами, исключив превышение установленных норм и возложение дополнительных обязанностей. То есть каждый должен заниматься своим конкретным делом и нести ответственность за конечный результат.

По материалам ОАО «РЖД»

КАК ПОМОЧЬ МАШИНИСТУ

На уровень безопасности движения поездов влияет множество факторов, связанных с профессиональной деятельностью локомотивных бригад, их подготовкой и, естественно, высокой ответственностью. Однако не следует забывать о значительном износе тягового подвижного состава (ТПС), его медленном обновлении, интенсивности перевозочного процесса и психофизиологических нагрузках. Все вместе взятое может явиться причиной снижения эффективности и надежности деятельности локомотивной бригады, возникновения заболеваний и ранней дисквалификации специалистов, а главное — снижения уровня безопасности движения.

Как свидетельствует официальная статистика, до 90 % аварий, травм и брака приходится на 10 % работающих от общего количества, т.е. существует категория людей, предрасположенных к нарушениям. Вот почему в последние годы повышению качества изучения причин ошибочных действий локомотивных бригад уделяется особое внимание. А достигается это применением концепции «человеческого фактора», разработанной в авиационной психологии и эргономике. Именно она позволяет унифицировать процедуру определения причин нарушений, особенностей их проявления и последствий с точки зрения обеспечения эффективности и безопасности труда.

Однако не все так просто. Есть множество слагаемых, негативно влияющих на работу локомотивных бригад. И далеко не секрет, что на уровне аварийности сказываются следующие факторы:

- падение престижа профессии машиниста;
- снижение мотивации в связи с неудовлетворительными социально-экономическими условиями жизни и деятельности;
- нарушение режима труда и отдыха;
- слабая организация процесса безопасного управления поездом;
- недостаточные возможности для профессионального совершенствования и карьерного роста;
- наличие среди машинистов лиц с различными видами парциальной (частичной) недостаточности состояния здоровья.

Требования к высокой надежности современных сложных и дорогостоящих систем, безошибочности действий оператора остаются пока недостижимыми в силу индивидуальных (профессиональных, психологических и др.) особенностей человека, нарушений в его организме, а также среды, в которой работает локомотивная бригада. Необходимо активизировать изучение роли человеческого фактора в обеспечении конкретной деятельности с учетом обстановки как в регионе, так и на предприятии в целом.

Предстоит изменить технологические условия работы машиниста и помощника. Обслуживание локомотива во время приема, сдачи и в пути следования должно быть сведено к минимуму. Необходимо исключить дублирование обслуживания оборудования при наличии планового ТО и ТР ремонтным персоналом, утвердив одно из правил безопасности движения: в случае возникновения неисправности локомотива бригада обязана применять только штатную, предусмотренную заводом-изготовителем, аварийную схему. При этом нужно исключить практику отвлечения от работы или отдыха машиниста для следующих за этим оперативных разборов.

Предположение самим машинистом участвовать в этих разборах даже в качестве свидетеля вводит его в неоправданное состояние стресса. Из-за этого в случае элементарного сбоя оборудования в пути следования может возникнуть паника, которая в значительной мере парализует мышление и приводит к ошибочным действиям.

Нужно признать тот факт, что отвлечение бригады на устранение неисправности или управление локомотивом, имеющим проблемы технического характера, создает реальную угрозу безопасности движения. При закупке нового ТПС в стоимость его поставки следует включать и стоимость тренажеров, которые должны поступать в депо до начала эксплу-

тации этих локомотивов. Только так можно обеспечить качественную подготовку бригад для работы на новой технике.

При анализе ошибок необходимо обращать внимание не только на их внешние, поведенческие, предметные проявления, но и стремиться понять те главные причины, которые определяются особенностями психической деятельности машиниста или связаны с предшествующими неверными действиями других специалистов. Существенное влияние оказывает морально-психологическое состояние членов локомотивных бригад. А здесь важную роль играют благоприятная обстановка в трудовом коллективе, позитивные отношения с руководящим составом. Успешное решение коллективной задачи по перевозке пассажиров и грузов, получение за это дохода и морального удовлетворения, которое переходит в любовь к профессии, обязательно приведут к успеху.

Как это ни парадоксально, но при различных социальных нарушениях и ошибках в управлении производством прежде всего страдают квалифицированные, добросовестные работники, которые наиболее гарантированно обеспечивают качество труда. Вот откуда, на мой взгляд, текущая кадровая потеря престижности профессии машиниста, утрата добрых традиций. У нас все больше появляется «людей-машин», работающих по определенному алгоритму, не привлекая творческий и созидательный потенциал. Такие люди при малейшем отклонении в перевозочном процессе от стандарта не в состоянии принять грамотное решение, вернуть себе равновесие и обеспечить надежную безопасность движения.

Нужно искать пути снижения влияния человеческого фактора. Сегодня на локомотивы повсеместно внедряются компьютерные технологии, но мы не используем в полной мере их возможности. Пока с помощью ПК, образно говоря, «забивают гвозди».

Например, кабина современного электропоезда ЭД9М достаточно напичкана электроникой, блоки которой ничем между собой не связаны. Поэтому машинист перед началом поездки обычно вручную вводит информацию на блоки управления и индикации системы контроля «Интерсити», затем — электронного табло маршрута следования. Далее вводится информация о маршруте следования, временных ограничениях скорости и прочее в систему автоведения типа УСАВП. После включения приборов безопасности и установки кассеты регистрации данные поступают в КЛУБ-У. При этом только номер поезда и данные машиниста вводятся несколько раз!

В повести «Последний рейс» так описывается интерьер ходовой рубки теплохода: «Об иллюминации у нас ночью. Светятся красной подсветкой диски машинных телеграфов, над ними желтым светят тахометры, на лобовой стенке с левой стороны горят красненькие табло радара, показывающие пеленг и расстояние до любой цели. Фосфорическим тлеющим голубовато-зеленым светит экран радара, затем три красных огонька трансляционной установки «Березка» — для связи с машинным отделением. Ко всем этим огонькам привыкаешь и без надобности их не замечаешь. Они образуют как бы общий фон. Но если что-то в этом фоне чуть изменяется, то сразу реагируешь...». А у нас каждая кабина, даже однотипного локомотива, оборудована по-разному. Как следствие, машинисту требуется больше времени и внимания, чтобы распознать полученный сигнал и произвести затем управляющее действие.

Отсюда следует, что кабины локомотивов должны быть унифицированы, однотипной компоновки. Состав контрольно-информационной системы (КИС) управления на базе компьютерных технологий должен быть единым с открытой архитектурой для возможности последующего подключения дополнительных источников информации. Кроме того, КИС должна обладать функциями анализа и передачи на пульт управления локомотивом и диспетчеру по ремонту депо приписки результатов работы приборов диагностирования, состояния оборудования ТПС в процессе его эксплуатации.

Бортовой микропроцессор должен непрерывно производить тяговые расчеты с выдачей рекомендаций машинисту

по режиму дальнейшего управления поездом на участке, с отображением «Режимной карты». Заодно контролировать действия машиниста и выдавать ему справки (контекстные и по запросу), вести непрерывный анализ состояния поезда, поездной обстановки, передачу отчетов результатов поездки и по действиям в нестандартных ситуациях машинисту, поездному диспетчеру, машинистам вслед идущих и встречных поездов. При необходимости он может отображать информацию, передаваемую диспетчером и другими машинистами, контролировать месторасположение как своего поезда, так и других составов на участке, расстояние до светофоров с запрещающими показаниями.

Для этого предстоит создать единую контрольно-информационно-справочную систему (КИСС), которой должны быть оборудованы все участки, станции, локомотивы, МВПС и ССПС. Подобная система безопасности для локомотива — КИСС-Л должна обеспечивать работу в следующих режимах:

- ➔ если специальных путевых устройств нет, машинист при помощи кнопки самостоятельно вводит координату нахождения поезда, например, в момент проследования входного светофора или выходного встречного направления;
- ➔ на участке с АЛСН расстояние до светофора определяется автоматически по смене сигнала на локомотивном светофоре, с учетом запаздывания смены огней;
- ➔ если участок оборудован путевыми устройствами КИСС-У, корректировка местонахождения постоянно вводится с контрольных точек.

Во всех случаях компьютер автоматически учитывает погрешность от износа бандажей. КИСС-Л позволит машинисту при плохой видимости показать ранее отснятый специальной лабораторией участок, по которому он следует в реальном масштабе времени для уточнения визуального места нахождения. Кроме того, бортовой микропроцессор будет оперировать информацией, установленной на жестком носителе (библиотека контрольно-информационно-справочной системы КИСС), и вносимой со сменного диска:

- ➔ сведения о локомотивной бригаде и составе поезда;
- ➔ характеристики участка для тяговых расчетов и составления режимных карт, определения координат движения;
- ➔ предупреждения, выданные на поезд;
- ➔ изменения инструкций, ввод приказных пунктов, касающихся порядка движения поездов, изменения ТРА станций и др.

Необходимую информацию также предполагается вводить при помощи флэш-ключа машиниста, радиосигнала и с клавиатуры. При явке на работу машинист вместо маршрутного листа получает сменный носитель информации. На флэш-ключе отмечены все сведения о локомотивной бригаде (явка, медицинское освидетельствование и др.), указано направление поездки. На него же заносятся натурный лист поезда, предупреждения и изменения, произошедшие на обслуживаемом участке.

Машинист при приемке локомотива включает бортовой микропроцессор, вставляет свой флэш-ключ. Информация с него копируется в бортовую память, при необходимости с обновлением системы. По окончании поездки результаты ее записываются обратно на флэш-ключ машиниста для последующего анализа его работы в депо, расчета оплаты труда локомотивной бригады и расхода энергоресурсов на тягу поезда.

Для создания и поддержания базы данных комплексной системы безопасности движения, скорее всего, на дорогах потребуется создать лабораторию, которая будет являть собой самоходное средство, состоящее из трех-четырех секций. Одна будет иметь ДГУ (мощность дизеля в пределах 1500 — 3000 кВт), вспомогательный ДГУ — 220/380/600 В, кабину управления, бытовые помещения для обслуживающего персонала, другая — кабину управления, технологическое оборудование и рабочие места для программистов-операторов. Крайние секции должны иметь оборудование и устройства, в том числе видео для снятия участка пути, с возможностью параллельного создания обучающих программ, в том числе для тренажера машиниста, установки в базу данных приборов безопасности с последующим обновлением, например, официальной корректировки электронных карт систем безопасности типа КЛУБ-У и др.

Дополнительной задачей лаборатории безопасности будут являться проведение курсов повышения квалификации специалистов депо, создание и накопление базы данных участков сети дорог, подготовка информации для расшифровки параметров движения в депо и многое другое.

В конечном итоге откроется широкое поле деятельности для дальнейшего повышения надежности системы «человек-машина», качественного выполнения работы по перевозке грузов при безусловном обеспечении безопасности движения поездов.

Инж. **В.И. ШЁЛКОВ**,
г. Барнаул



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

Подписан контракт на поставку 200 электровозов ЭП20

ЗАО «Трансмашхолдинг» и ОАО «Российские железные дороги» заключили контракт на поставку в 2012 — 2020 гг. 200 двухсистемных пассажирских электровозов нового поколения ЭП20. Об этом сообщили в Департаменте по связям с общественностью холдинга.

Локомотив разрабатывается совместной инженеринговой компанией, созданной Трансмашхолдингом и французским концерном «Alstom Transport» в рамках Генерального соглашения о сотрудничестве в области разработки и производства нового подвижного состава и компонентов железнодорожной техники, подписанного 1 марта 2010 г. в Париже в присутствии президентов России и Франции.

В конструкции нового локомотива используются самые современные и перспективные технические решения, обеспечивающие существенно более высокие по сравнению с электровозами предшествующих поколений эксплуатационные характеристики, надежность конструкции и комфортные условия труда для машинистов. Инновационные электровозы бу-

дут производиться на Новочеркасском электровозостроительном заводе.

Планируется, что первые образцы ЭП20 будут выпущены в 2011 г., после чего они пройдут полный цикл испытаний и государственной сертификации. В 2012 — 2013 гг. 36 локомотивов будут переданы ОАО «РЖД» для организации пассажирских перевозок на маршруте Москва — Сочи, в том числе в период проведения Зимних Олимпийских игр 2014 г.

ЭП20 — первый российский электровоз, способный водить пассажирские поезда на скоростях до 200 км/ч. Он будет оборудован асинхронным тяговым приводом на основе IGBT-транзисторов. Реализуемые технические решения позволят в несколько раз сократить объем технического обслуживания, увеличить межремонтные пробеги, а также обеспечить экономию электроэнергии.

Локомотив ЭП20 станет основой для базовой платформы электровозов, на которой будет создано семейство пассажирских и грузовых электровозов различных типов. Концеп-

ция базовой платформы локомотивов нового поколения позволит довести унификацию узлов и систем будущих пассажирских электровозов новых серий ЭП2 и ЭП3 до 85 %, а грузовых Э2, Э3, Э3С4, Э3С5 — до 70 — 75 %.

Инновационный двухсистемный электровоз ЭП20 имеет следующие особенности конструкции:

- ➔ асинхронные тяговые двигатели;
- ➔ тяговые преобразователи с IGBT-транзисторами;
- ➔ дисковые тормоза;
- ➔ цельнокатанные колеса;
- ➔ безмасляные компрессоры;
- ➔ электронные тормозные краны;
- ➔ систему безопасности, обеспечивающую вождение в одно лицо;
- ➔ тяговый двигатель и редуктор с опорно-рамным подвешиванием (привод 3-го класса);
- ➔ светодиодные прожектор и фонари;
- ➔ модульную кабину управления со встроенными модулями энергопоглощения при столкновении.

Люди по-разному выбирают профессию, с которой связывают свою дальнейшую жизнь. В детстве кто-то мечтал стать летчиком, другой — капитаном дальнего плавания, третий — продавцом мороженого. Да мало ли что грезилося мальчишкам, подверженным веяниям времени, в котором они жили! Однако многие, перешагнув вершину отпущенных Богом лет, с ностальгией мысленно окунаются в те счастливые годы, до краев заполненные острыми ощущениями и первыми открытиями. Вот и мой собеседник, Михаил Петрович Козлов, сравнительно недавно назначенный главным инженером эксплуатационного депо Новосибирск, охотно делился своими воспоминаниями.

Неторопливо и спокойно текла наша беседа, изредка прерываемая телефонными звонками. При ответах Козлов был лаконичен. Манера его общения сразу же бросилась в глаза. Говорил он кратко, но исчерпывающе. В его лексиконе я не услышал так называемых слов-паразитов, чем сегодня грешат очень многие. Складывалось такое впечатление, будто человек сначала осмысливает фразу, пробуя каждое слово на вкус, а уж потом сказанное им находит логическое завершение.

Кстати, знакомство наше состоялось в декабре прошлого года. В Новосибирске тогда народ собрался на очередной конкурс профессионального мастера среди локомотивщиков России. После явно затянувшейся московской слякоти столица Сибири встретила крепким морозцем и пронизывавшим ветром. Столбик термометра показывал минус тридцать. Сразу же на выходе из здания аэровокзала многие принялись интенсивно потирать щеки и уши. Однако дышалось легко — сказывался сухой воздух.

Учитывая географическую разбросанность участников — от Сахалина до Калининграда — гостеприимные хозяева позаботились об их здоровье, предусмотрительно заготовив теплую одежду. Многим прилетевшим выдали добротные куртки, валенки и рукавицы. Представившийся главным инженером депо Новосибирск мужчина был немногословен. Быстро распределил всех по автобусам и, сославшись на занятость, укатил в сторону города.

А написать о нем мне предложил заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Западно-Сибирской дороги Виктор Александрович Филиппов, произнеся всего несколько слов: «Поговори с Козловым. Очень интересный мужик!».

Родился Михаил в семье железнодорожников. Отец, Петр Михайлович, трудился помощником машиниста элект-

ровоза. Мать, Галина Георгиевна, работала технологом Новосибирского стрелочного завода. Но главную роль в выборе профессии паренька сыграл дед, Михаил Васильевич, всю жизнь проработавший машинистом в депо Инская. Там же мастером цеха текущего ремонта трудился дядя по отцовской линии, Сергей Михайлович. В семье, конечно же, локомотивная тема была одной из основных. Паренек с детства прислушивался к разговорам взрослых, невольно становясь их косвенным участником и впитывая то главное, что в дальнейшем определит его судьбу.



Михаил Петрович Козлов

Наверное, неслучайно Михаил в 12 лет увлекся моделированием железнодорожной техники. И сразу же разочаровал всю родню! Первой он почему-то сконструировал путевую дрезину, чем очень расстроил деда. Михаил Васильевич не скрывал своей досады, высказав внуку все, что он думал по этому поводу: «Ты же будущий локомотивщик, а не нашел ничего лучшего, чем путевая дрезина! Вот и готовься на шпалы да рельсы!».

Выдержав этот напор, Михаил соорудил... путевый домик и отправил его на зональный конкурс. Когда в клуб моделлистов привезли именные часы от министра путей сообщения Геннадия Матвеевича Фадеева и вручили Мише, взрослые призадумались: может, не стоит так активно вмешиваться в творчество парнишки? Пусть занимается любимым делом, а дальнейшая жизнь покажет, что из всего этого выйдет.

Чашу терпения деда переполнила модель крана на железнодорожном ходу, удостоенная Диплома I степени ВДНХ. Однако Михаил Васильевич только тяжело вздыхал, дипломатично намекая о том, что пора бы и локомотивами заняться. Вон сколько их на Западно-Сибирской магистрали! А чем перед внуком паровозы провинились? Стоят красавцы на постаментах — словно живая память о великом прошлом.

Кстати, поведал мне Козлов о довольно забавном, если не сказать, курьезном случае. Модель одного из участников недавней выставки решили подарить президенту ОАО «РЖД» В.И. Якунину. Автор уперся: не отдам! Уговорили его с трудом. А через короткий промежуток времени за участие модели в выставке ему вручили ноутбук. От президента Компании! Надо было видеть вспыхнувшие радостью глаза паренька.

Пшло неукротимо время, срывая не только листки календаря, но и методично отсчитывая годы. После восьмилетки перед Михаилом не стоял вопрос, что делать дальше. Благо рядом располагалось Новосибирское железнодорожное училище, куда он и поступил, собираясь для начала стать слесарем по ремонту локомотивов. Только вот беда — там нельзя было получить аттестат о среднем образовании. А без него — никаких перспектив на дальнейшую учебу.

Пришлось Михаилу поднапрячься. С утра занимался в училище, постигая теорию ремонтного дела, а вечером успевал в школу рабочей молодежи. В отдел кадров депо Новосибирск Козлов пришел с аттестатом о среднем образовании и специалистом третьего разряда. Взяли его слесарем аппаратного цеха. Через полгода он повысил квалификацию.

А родственники не отступали, советуя идти на курсы при депо, где готовили помощников машинистов. Так в 18 лет Михаил экстерном сдал экзамены и впервые встал за левое крыло электровоза ВЛ10. Пришлось осваивать плечо от Кузбасса до Инской-Промышленной в грузовом движении. Эти двести километров Козлову памятливы и сегодня.

Не забывает он и первого своего машиниста-наставника Бориса Петровича Шабалина — человека строгого и взыскательного, щедро делившегося не только профессиональными навыками, но и житейским опытом. Много полезного передал молодому локомотивщику и машинист-инструктор по тормозам Александр Егорович Захаров, который сегодня руководит Детской железной дорогой Западно-Сибирской магистрали.

Красивы и живописны те места. Особенно первая сотня километров вдоль реки Иня, где рельсовый путь вплотную обступает смешанный лес. Вдали причудливыми конусами виднеются поросшие кустарником сопки. Но красота красотой, а надо и вперед посматривать, четко исполнять свои обязанности, внимательно слушать команды машиниста. Везти грузовой состав — дело нешуточное, особенно на Записе, где издавна привычны к тяжеловесам.

Полтора года пролетели незаметно. Повестка из военкомата не заставила

себя ждать. Призвали Козлова на службу во внутренние войска МВД. Посмотрели все данные и определили в спецчасть. Об этой службе в беседе со мной Михаил Петрович промолчал, а я и не настаивал. **С**погонами старшего сержанта запаса Михаил вернулся в Новосибирск. Встречали его на привокзальной площади, а он рванул в депо. Многие за два года, пока Козлов проходил службу, тут изменилось. Только люди остались такими же — строгими и одновременно душевными. Знакомые локомотивы, до боли знакомые лица. Обошлось, конечно, без оркестра и ковровых дорожек, но встретили Козлова с радостью.

И вновь из кабины электровоза ВЛ10 показался знакомый ландшафт. С перерывами на отдых поездки следовали одна за другой. Так пролетели два года. Настало время думать о повышении квалификации и дальнейшем карьерном росте. У нас, конечно, немало людей, десятками лет стоящими за левым крылом локомотива. Кого-то это устраивает, работа спокойная и привычная, без дополнительных нагрузок, выпадающих на долю машиниста. Но есть и другая категория людей, избравших для себя главную цель — самостоятельно водить поезд. Из таких в конечном итоге вырастают командиры и руководители, готовые нести ответственность за целые трудовые коллективы.

Не стал в этом смысле исключением и Михаил Козлов, поступивший на курсы машинистов при депо. Вместо шести месяцев он отучился по сокращенной программе, что не каждому позволялось. Деповская комиссия вела жесткий отбор претендентов на досрочную сдачу экзаменов. Дальше предстояло пройти собеседование в службе локомотивного хозяйства дороги, где опытные специалисты могли и не допустить к работе за правым крылом электровоза. И этот экзамен Козлов выдержал с честью, а через некоторое время впервые самостоятельно повел свой ВЛ10 с грузовым поездом.

Вскоре он поступает, а впоследствии и заочно оканчивает Тайгинский железнодорожный техникум по специальности «Электрические машины». Для него это была еще ступенька в пополнении теоретических знаний и совершенствовании практических навыков. Собственно, кто учился без отрыва от производства, много времени отдавая поездной работе, тот хорошо знает цену полученному диплому. Человеку приходится во многом себе отказывать. Зато потом это окупается сторицей. Да и авторитет в коллективе растет. Не обходится, правда, без завистников, но вряд ли стоит на них обращать внимание.

Помнят для Козлова и сегодня остается январь 2001 года. Тогда в депо заново формировали колонну локомотивных бригад для грузового движения. Возглавить ее предложили Михаилу. Это было серьезное испытание. Одно дело — самостоятельная езда за правым крылом, совсем другое — организация работы локомотивных бригад, их формирование,

обучение и повседневный контроль не только в поездках, но и в быту. А как иначе? Машинист-инструктор, если он требовательный и заботливый руководитель, просто обязан знать, как живут его подчиненные, что их волнует. В колонне у Козлова были не только молодые, но и так называемые «старички», еще недавно похлопывавшие Мишу по плечу. Тут же совершенно другая ситуация, не терпящая фамильярных отношений. Спрос со всех должен быть одинаковым. Иначе грош тебе цена как лидеру и командиру-наставнику.

Вскоре Михаил Козлов поступает в Омский институт инженеров железнодорожного транспорта. И вновь — на заочное отделение. Его переводят машинистом-инструктором по тормозам. А это — не менее напряженная работа с техниками-расшифровщиками скоростемерных лент, контрольно-инструкторские поездки, специфическая учебная работа локомотивных бригад. Спустя два года Михаилу Петровичу предлагают должность главного инженера.

Здесь нужно сделать отступление. Локомотивное депо Новосибирск было основано в 1893-м году. Много воды утекло с тех давних пор. Сегодня это одно из ведущих предприятий Западно-Сибирской магистрали. Сравнительно недавно его объединили с депо Инская. Сейчас трудовым коллективом, насчитывающим около двух тысяч специалистов, руководит В.В. Соловьев. Когда-то он здесь начинал помощником машиниста. Кстати, в этом депо трудились прославленные на всю страну машинисты грузового движения Н.А. Лукин и П.Д. Шолкин — Герои Социалистического Труда, депутаты Верховного Совета СССР нескольких созывов. Рассказывать об этих новаторах подробно не имеет смысла. Им посвящены целые книги, а имена золотыми буквами вписаны не только в историю депо. Их знаменитые паровозы серий ФД20 и ФД21 заняли почетные места на постаментях.

Депо имеет два цеха эксплуатации: пассажирское движение сосредоточено в Новосибирске, грузовое, вывозное и маневровое — в Инской. В настоящее время полным ходом идет обновление парка локомотивов. Для работы в маневровом движении поступили тепловозы ТЭМ18. На смену пассажирским электровозам ЧС2 пришли локомотивы ЭП2К. Благодаря новым сериям значительно изменились условия труда, повысилась производительность локомотивных бригад.

Важат забот и у главного инженера депо Михаила Петровича Козлова. Вон какое солидное у него хозяйство! В связи с интенсивностью перевозок и ростом объема грузооборота многое приходится менять и перестраивать в работе. Для повышения технического уровня машинистов и помощников специалисты депо оборудовали четыре технических и один компьютерный классы, оснастив их девятью ПЭВМ, семью обучающими программами, тремя видео-

проекторами. В кабинетах, специализированных по сериям локомотивов, обучение ведут с использованием четырех действующих тренажеров.

Есть столько же компьютерных тренажерных комплексов «ТОРВЕСТ», предназначенных для отработки режимов вождения поездов с привязкой к реальному профилю и навыков поведения локомотивных бригад в нештатных ситуациях. Для обслуживания локомотивов и технического оборудования, изучения устройств и оперативного разбора случаев брака в работе депо-чане активно используют видеотехнику. Все кабинеты, естественно, оборудованы электрическими схемами.

Разработана в депо специальная программа, включающая в себя обучение и контроль знаний правил технической эксплуатации и ремонта тягового подвижного состава, техники безопасности, действующих приказов, указаний, инструкций, другой нормативной и технической документации. В ней предусмотрены также режимы самоподготовки и сдачи экзаменов. Все это и многое другое требует постоянного внимания и заботы со стороны главного инженера депо, рабочий день которого «нормируют» интересы дела и конечный результат.

Кто видел дома отдыха локомотивных бригад Западно-Сибирской магистрали, тот долго будет помнить внушительные здания, больше похожие на отели высокого класса. Реабилитационный центр в Инской представляет собой большой комплекс, отвечающий мировым требованиям, где на основе немедикаментозных технологий и современного оборудования восстанавливают здоровье локомотивных бригад. Кстати, можно без преувеличения заявить, что этот центр по праву считается одним из лучших на сети дорог.

Рассказ о Михаиле Петровиче Козлове будет не полным, если не упомянуть о его главном тыле — дружной семье, где при большой занятости он всегда находит поддержку и взаимопонимание. Жена, Елена Вениаминовна, трудится дежурной по станции Инская. Здесь они и познакомились, когда он еще работал машинистом. Вместе уже десять лет. Растет сынишка, Ванюша, которому недавно исполнилось два годика. Есть у Козловых четыре сотки земли в пятнадцати километрах от Новосибирска. Правда, заниматься огородничеством им некогда — львиную долю времени «съедает» работа. Зато глаз радуют аккуратный и уютный домик, беседка и фонтанчик. Все это сработано руками Михаила Петровича.

А как же с моделизмом? На мой вопрос Козлов ответил кивком головы, бросив выразительный взгляд на стеллажи под стеклом, где рядами выстроились макеты железнодорожной техники. Нашлось место и для разных серий локомотивов. Так что родные и близкие могут быть спокойны. Из далекого детства Михаил Петрович через всю свою жизнь пронес любовь к моделированию, и это увлечение не оставляет его до сих пор. ■



МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ НА ТРЕНАЖЕРЕ КАНДИДАТОВ В МАШИНИСТЫ ГРУЗОВЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 6, 2010 г.)

Назначение электрических печей в кабине машиниста. Для поддержания нормальных условий работы локомотивной бригады при отрицательных температурах окружающего воздуха в кабине машиниста установлены 6 электрических печей, подключенных к контактной сети и управляемых с пульта помощника машиниста. Важно знать, что отдельные печи, подключенные последовательно, имеют потенциал напряжения контактной сети. Поэтому на электрических печах отопления кабин электровозов категорически запрещается сушить мокрые рукавицы, разогревать пищу и др.

Назначение ручного тормоза. Конструкция электровозов ВЛ10 и ВЛ11 позволяет ручными тормозами из обеих кабин механическим способом затормозить расположенные под кабинами тележки колесно-моторных блоков (КМБ). Усилие затяжки ручного тормоза позволяет прижать тормозные колодки к бандажам колесных пар тележек и обеспечить давление прижатия, равное $0,6 - 0,8 \text{ кгс/см}^2$ при полном отсутствии воздуха в ТМ локомотива.

Приведя локомотив в движение при неотпущенном ручном тормозе одной тележки, машинист почувствует отсутствие наката и торможение. Заторможенные полностью ручные тормоза в обеих кабинах одновременно не позволяют машинисту привести локомотив в движение даже при токе в $300 - 400 \text{ А}$. Однако при нарушении регулировки тормозной рычажной передачи бывают случаи, когда полностью затянутый из кабины ручной тормоз не прижимает тормозные колодки к бандажам. Для исключения самопроизвольного ухода (скатывания) необходимо визуально проверять их прижатие.

Неполный отпуск ручного тормоза машинист при маневровых передвижениях может и не определить по качеству наката при движении на выбеге. Однако при продолжительном движении слабо прижатые тормозные колодки полузатянутого ручного тормоза могут разогреть бандажи, и при первом же торможении будет допущен сдвиг бандажа по отношению к колесному центру. Поэтому при приемке локомотива рекомендуется после отпуска ручных тормозов визуально убеждаться в неприжатом положении колодок.

Назначение выключателя управления (ВУ). Выключатель управления, последовательно соединенный с 50-амперным плавким предохранителем, обеспечивает отдельное электропитание контроллера машиниста. Также он выполняет функции предупреждения несанкционированного управления локомотивом лицами, не получившими допуск к управлению.

Назначение системы безопасности КЛУБ-У. Требования к комплексному локомотивному устройству безопасного управления (КЛУБ-У) сформировались на основании анализа недостатков, выявившихся при эксплуатации, прежде всего, АЛСН, а также последующих разработок приборов и систем безопасности. Основное назначение КЛУБ-У — принятие необходимых мер по обеспечению безопасности движения, в случае нарушений со стороны работы локомотивного оборудования, напольных устройств, целостности рельсовых цепей и адекватной реакции на требования системой подтверждения бдительности со стороны машиниста.

Назначение электропневматического клапана ЭПК150Е в кабине машиниста. Электропневматический клапан ЭПК150Е является «исполнителем воли» системы безопасности КЛУБ-У, выявивший несоответствие реакции машиниста установкам программного обеспечения и потребовавший выполнения экстренного тор-

можения. Проверка состояния ЭПК150Е заключается в отсутствии механических повреждений, при убеждении в отсутствии постороннего вмешательства, контроле наличия и соответствия пломб и оттисков на них у кожуха электропневматического клапана и кранах. Проверка срабатывания при неподтверждении бдительности должна заключаться в выполнении электропневматическим клапаном при кране машиниста № 394 во втором положении с заряженной тормозной магистралью экстренного торможения через 7 с от начала включения свистка. Звук должен быть отчетливо слышен и не менять звучание в течение семи секунд.

Связанная с ЭПК150Е рукоятка бдительности в кабине электровоза предназначена для подтверждения нажатием восприятия звукового и светового сигналов бодрствования локомотивной бригады, её способности адекватно реагировать на изменившиеся условия пропуска поезда по участку.

Назначение радиостанций в кабинах машиниста. Радиостанция на локомотиве предназначена для оперативной связи машиниста с дежурными по депо, станциям, перегездам, поездным диспетчером.

Назначение системы безопасности ТСКБМ. Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ) через беспроводной датчик в виде электронных часов, надеваемых на запястье руки, контролирует работоспособность машиниста в зависимости от степени усталости по изменяющемуся сопротивлению кожи и принимает меры к остановке поезда в случае неподтверждения бдительного состояния машиниста. Системы безопасности ТСКБМ имеют собственные устройства защиты. Доступ к возможности их восстановления определен специальными инструкциями по эксплуатации. Локомотивная бригада обязана следить за напряжением в цепях управления и не допускать превышение 60 В , так как это может привести к повреждению ТСКБМ.

Назначение системы автоматического управления тормозами (САУТ). Система автоматического управления тормозами существенно облегчает машинисту условия управления поездом, максимально обеспечивает безопасность движения, сокращая до минимума ошибки так называемого человеческого фактора. К сожалению, эта система в настоящее время далека от совершенства.

Системы безопасности САУТ имеют собственные устройства защиты. Доступ к возможности их восстановления определен специальными инструкциями по эксплуатации. Локомотивная бригада обязана следить за напряжением в цепях управления и не допускать превышения напряжения в 60 В , так как это может привести к повреждению САУТ.

Назначение блокировки № 367. Она контролирует управление поездом только из головной по ходу движения кабины. В рабочей кабине блокировка обеспечивает допуск к управлению краном машиниста № 394 и краном № 254. В силу того, что локомотив на две рабочие кабины оборудован только одной рукояткой — ключом для разблокирования — она исключает одновременное управление из двух кабин, тем самым предотвращается ошибка, машиниста на локомотивах, не оборудованных указанной блокировкой. Электрический контакт блокировки используется в последовательной электрической цепи в каждой кабине между ВУ и контроллером машиниста, исключая возможность управления контроллером при включенной блокировке в другой кабине. Блокировка нуждается в проверке проходимости воздуха при полностью открытом концом кране тормозной магистрали. Это

необходимо по причине возможной неисправности в регулировке прохода через нее воздуха от напорной магистрали к крану машиниста № 394 и от него в тормозную магистраль, а также от напорной магистрали через кран машиниста № 254 через блокировку к магистрали тормозных цилиндров.

Назначение крана машиниста № 254. Он предназначен для управления тормозной системой одиночного локомотива при маневровых передвижениях и при следовании поездным порядком. При этом в тормозные цилиндры тележек под кабинами воздух поступает непосредственно через кран № 254, а в средние тележки — через реле давления, работающие как повторители, из напорной магистрали. При следовании с поездом и управлении автоматическими тормозами кран машиниста № 254 выполняет функции повторителя работы воздухораспределителя № 483. То есть воздух от сработавшего на торможение воздухораспределителя № 483 на локомотиве поступает не в тормозные цилиндры, как это происходит на вагонах, а в полость между поршнями крана № 254. В тормозные цилиндры электровоза воздух поступает из напорной магистрали, направляемый краном № 254, работающим как повторитель. После того как воздухораспределитель, сработав на отпуск, удалит воздух из полости между поршнями крана № 254, тормоза на локомотиве также отпустят.

Давление в тормозных цилиндрах будет зависеть от величины разрядки тормозной магистрали и режима воздухораспределителя (груженный, средний, порожний). Кран машиниста № 254 имеет 6 фиксированных положений. Первое — принудительный отпуск, обеспечивающий ускоренный отпуск после смены кабины управления и для отмены создания максимального давления в тормозных цилиндрах локомотива для исключения юза при полном служебном или экстренном торможении. Второе положение — обеспечивает поездное положение следования с отпущенными тормозными цилиндрами и готовностью сработать на торможение как повторитель. Третье — первое тормозное положение, создающее давление в тормозных цилиндрах $0,8 - 1,2$ кгс/см². Четвертое — второе тормозное положение, обеспечивающее давление $1,8 - 2,2$ кгс/см². Пятое — третье тормозное положение, обеспечивающее давление $2,8 - 3,2$ кгс/см². Шестое — четвертое тормозное положение, обеспечивающее давление $3,8 - 4,2$ кгс/см².

Для исключения юза (образования ползунов) рекомендуется управлять локомотивными тормозами следующим образом. При скорости менее 10 км/ч давление в тормозных цилиндрах не должно превышать 1 кгс/см², при 20 км/ч — 2 кгс/см², при 30 км/ч — 3 кгс/см², при 40 км/ч — 4 кгс/см². По мере снижения скорости давление воздуха в тормозных цилиндрах должно пропорционально уменьшаться. При необходимости экстренного торможения, в том числе и локомотивным тормозом, песок под колесные пары подается непрерывно до полной остановки с последующим немедленным освобождением запесоченного места.

В связи с тем, что манометр в кабине машиниста контролирует давление в тормозных цилиндрах только одной из четырех тележек, две из которых затормаживаются непосредственно краном машиниста, а две другие — через реле-повторители, убедиться в одновременности срабатывания можно, наблюдая визуально за скоростью выхода штоков ТЦ соседних тележек.

Назначение крана машиниста № 394. Этот кран предназначен для управления с помощью сжатого воздуха автоматическими тормозами грузовых и пассажирских поездов. Кран имеет 7 фиксированных положений. Первое — зарядка поезда сжатым воздухом через отверстие диаметром 16 мм. При этом происходит резкое повышение давления в тормозной магистрали и отпуск автоматических тормозов. Второе — поддержание давления в тормозной магистрали на величину, под которую отрегулирован редуктор крана машиниста. При переводе ручки крана из первого во второе положение уменьшается сверхзарядное давление в тормозной магистрали темпом мягкой разрядки (без срабатывания автотормозов поезда) со скорос-

тью, на которую отрегулирован стабилизатор крана машиниста. Одновременно происходят отпуск автоматических тормозов (если поезд был предварительно заторможен) и подпитка утечек тормозной магистрали.

Третье — это положение перекрыши без питания тормозной магистрали. Оно применяется для управления автотормозами с пассажирскими поездами. Четвертое положение — перекрыша с питанием тормозной магистрали. Его применяют после ступени торможения пятым положением крана машиниста № 394 до достижения необходимого тормозного эффекта снижения скорости и обеспечения плавности следования в режиме торможения. Пятое — это положение А.

Один из недостатков крана машиниста № 394 — это способность повышать давление в уравнительном резервуаре (закон Бойля-Мариотта. Свойства газов) после выпуска воздуха ступенью торможения и по этой причине стремление крана машиниста повышать давление также и в тормозной магистрали поезда. В свою очередь, одним из недостатков воздухораспределителей у грузовых вагонов № 483 и 270.005 на равнинном режиме является способность отпустить тормоза при несанкционированном повышении давления в тормозной магистрали после ступени торможения на $0,15$ кгс/см². Использование пятого — положения А крана машиниста позволяет избежать несанкционированного повышения давления воздуха в уравнительном резервуаре (медленным дополнительным выпуском излишнего давления воздуха) и, соответственно, в тормозной магистрали поезда. В свою очередь, дополнительная разрядка уравнительного резервуара на $0,2$ кгс/см² позволит избежать самопроизвольного отпуска тормозов отдельными чувствительными воздухораспределителями и дополнительных реакций в поезде. Пятое положение — разрядка тормозной магистрали темпом служебной разрядки на величину первой ступени, а при необходимости — вплоть до полного служебного торможения.

Шестое положение — экстренное торможение. Применяется по решению машиниста во всех случаях необходимости применения экстренной остановки. При этом надо помнить, что применение полного служебного и экстренного торможений тщательно расследуются с привлечением нарушителей к ответственности.

Назначение положений комбинированного крана. Комбинированный кран имеет три фиксированных положения пробкового крана. Среднее — с риской на пробковом кране и рукояткой, расположенными вертикально, — используется во всех случаях следования электровоза во главе поезда. Если рукоятка и риска на пробковом кране наклонены в левую сторону, то такое положение используется при следовании вторым локомотивом на двойную тягу. За проверку положения комбинированного крана на втором локомотиве перед отправлением несет ответственность машинист головного локомотива. Установка рукоятки и риски на пробковом кране с наклоном в правую сторону может быть выполнена для экстренной остановки при следовании вторым локомотивом на двойную тягу.

Назначение контроллера машиниста (КМЭ). Контроллер машиниста электровозов серий ВЛ10 и ВЛ11 сохранил свои свойства механических зависимостей со временем электровозов ВЛ19. Простота и надежность обеспечили ему долголетие по сравнению с контроллерами тепловозов и электровозов переменного тока. Механические зависимости позволяют почти избежать машинных ошибок в управлении тягой и при применении рекуперативного торможения. То есть набор позиций главным валом КМЭ возможен только при постановке реверсивного барабана в положение «Вперед» или «Назад».

При подготовке помощников машиниста на право управления локомотивом изучают назначение кранов и электрических кнопок пескоподдачи, а также кранов на пневматической панели цепей управления.

Инж. **Н.К. ВАСИН**,
г. Москва

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ТЭП70 С СИСТЕМОЙ УСТА

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 6, 2010 г.)

Публикуемое описание соответствует электрической схеме ТЭП70 Э.70.00.007.ЭЗ, по которой смонтировано электрооборудование на тепловозах ТЭП70, начиная с № 414.

Цепи пуска дизеля. Порядок запуска дизеля тепловоза и работа электрической схемы в процессе запуска практически аналогичны схеме тепловоза ТЭП70 без системы УСТА (т.е. до № 414), за исключением процесса разборки схемы пуска. В данной схеме момент окончания пуска контролируется блоком БМУВ, который и инициирует процесс разборки схемы пуска посредством включения реле РУ10. Для этого с выхода датчика частоты вращения коленчатого вала дизеля Д2ММ через зажимы КлД/15 и КлД/17 на контакты А8 и А6 разъема ХР1 блока БМУВ поступает сигнал, пропорциональный данному параметру. При достижении частоты его вращения 270 об/мин с контакта В6 разъема ХС2 блока БМУВ подается питание на катушку реле работы дизеля РУ10.

После включения реле РУ10 замыкается его контакт в цепи катушки второго реле работы дизеля РУ6, которая получает питание по цепи: зажимы 4/1... 4, провод 1125, контакт РДМ4, замкнутый после запуска дизеля, зажим 3/22, замыкающий контакт РУ16, размыкающий контакт РУ7, зажимы 3/24... 25, провод 1116 и 1112, контакт РУ10, катушка РУ6, «минус». Замкнувшись контактом реле РУ6 между проводами 1113 и 1103 создается цепь на катушку третьего реле работы дизеля РУ42. Разборка цепей пуска осуществляется контактами реле РУ6 и РУ42 тем же порядком, что и в схеме тепловозов без системы УСТА.

Если реле РУ10 не сработало (например, вследствие неисправности блока БМУВ или цепи катушки реле), то реле РУ6 и РУ42 включают замыкающий контакт реле РВ1 между проводами 1110 и 1111 по истечении 12 с после начала проворота коленчатого вала (включения контактора КД).

Цепи зарядки аккумуляторной батареи (БА). Ее подзаряд осуществляется от стартер-генератора СТГ по цепи: вывод А1 стартер-генератора СТГ, провода 1568 и 1573, предохранитель ПР5, провод 1572, диод ДЗБ, провод 1571, резистор заряда батареи R_{ЗБ}, провод 1570х2, предохранитель ПР4, провод 1551, шунт ШЗ, провод 1552, контакт выключателя ВкБ, провод 1557, аккумуляторная батарея БА, провод 1559, контакт выключателя ВкБ, провод 1569, вывод В2 стартер-генератора СТГ.

Блок регулирования БМУВ системы УСТА поддерживает напряжение СТГ равным 112 В во всем диапазоне изменения частоты вращения и нагрузки стартер-генератора, регулируя величину тока обмотки возбуждения СТГ. Если возникает отказ блока БМУВ, то регулирование напряжения стартер-генератора осуществляется резервным регулятором напряжения типа АРН. При этом переход на резервный регулятор происходит автоматически посредством отключения реле РУ41.

Диод ДЗБ исключает возможность протекания тока от аккумуляторной батареи в цепь якоря стартер-генератора СТГ, когда напряжение на его зажимах ниже, чем на зажимах БА. Параллельно диоду ДЗБ включены установленные на пультах машиниста лампы ЛС11 «Нет заряда батареи», которые загораются, если диод закрыт (нет заряда батареи). Когда диод открыт, т.е. батарея заряжается, лампы не горят.

Резистор R_{ЗБ} ограничивает величину тока заряда батареи. Чтобы его контролировать, в цепь включен измерительный шунт ШЗ, к которому подключены амперметры АЗ, установленные на обоих пультах управления. Напряжение стартер-генератора и аккумуляторной батареи измеряется вольтметрами В2, расположенными на каждом пульте управления. Одновременно вольтметр В2 используется для измерения напряжения питания цепей электропневматического тормоза. Для переключения вольтметров на каждом пульте управления предусмотрены тум-

блеры ТБ15, имеющие два положения: «Напряжение цепи электропневматического тормоза» и «Напряжение цепи управления».

Работа системы автоматического регулирования электрической передачи в режиме тяги. При установке рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию после включения поездных контакторов КП1 — КП6 включаются контакторы КВГ и КВВ. Через блок-контакт последнего по проводу 798 на разъем ХР1 (контакт В4) подается напряжение +110 В, являющееся признаком работы тепловоза в режиме тяги и разрешением регулирования тока возбуждения возбудителя.

Силовой контакт КВВ подает питание +110 В на входы ключей ШИМ1 блока БМУВ, выходы которых соединены с обмоткой возбуждения возбудителя В. Последний подает переменное напряжение на блок возбуждения генератора БВГ. При этом тиристоры VS1 и VS2 закорочены, а блок БВГ работает в режиме неуправляемого выпрямителя, с выхода которого выпрямленное напряжение через контакт контактора КВГ подается на обмотку возбуждения тягового генератора Г.

Блок БМУВ регулирует ток возбуждения возбудителя В, изменяя напряжение на обмотке возбуждения тягового генератора Г и, тем самым, напряжение на стартерных обмотках тягового генератора, а, следовательно, и на выходе выпрямительной установки ВУ1, обеспечивая заданную мощность генератора. Мощность тягового генератора Г на выходе выпрямительной установки ВУ1 задается программным блоком БМУВ в функции от фактической частоты вращения коленчатого вала дизеля в соответствии с установленной для тепловоза ТЭП70 нагрузочной характеристикой и фактическими условиями работы его дизель-генератора.

Блок БМУВ непрерывно считывает и обрабатывает сигналы с кулачков контроллера машиниста, управляющих включением электромагнитов регулятора дизеля МР1 — МР4, по комбинации которых определяется номер задаваемой позиции. Также блок обрабатывает сигналы, поступающие с измерительных преобразователей тока ИТ1 и напряжения ИН1, с датчика контроля частоты Д2ММ или напряжение с трансформатора Т, подключенного к выходу возбудителя В. При этом частоты напряжения у сигналов пропорциональны частоте вращения коленчатого вала. Кроме того, блок БМУВ обрабатывает сигнал с индуктивного датчика регулятора дизеля для использования его свободной мощности.

При установке контроллера машиниста на 1-ю позицию блок БМУВ управляет напряжением возбуждения тягового генератора, в результате чего начинает возрастать его ток. Поскольку тепловоз стоит, то ток генератора и тяговых двигателей быстро увеличивается, поэтому для обеспечения плавного трогания тепловоза система УСТА после перевода рукоятки контроллера машиниста с нулевой позиции на 1-ю ограничивает темп приращения мощности тягового генератора на уровне 20 кВт/с.

При этом приращение мощности тягового генератора по сигналу с индуктивного датчика не учитывается, а его ток ограничивается в соответствии с заданным значением максимального тока для 1-й позиции контроллера машиниста. По мере разгона тепловоза возрастает противо-э.д.с. тяговых двигателей, вследствие чего ток выпрямительной установки и мощность генератора снижаются. Для поддержания постоянной мощности генератора БМУВ увеличивает напряжение генератора, пока оно не достигает предельной для данной позиции величины.

По мере увеличения позиций контроллера возрастает частота вращения коленчатого вала дизеля и соответствующая ей заданная мощность на выходе ВУ1. Для ее поддержания блок БМУВ управляет напряжением тягового генератора, контролируя при этом значения тока и напряжения. При достижении

предельного для текущей позиции значения тока или напряжения на выходе ВУ1 система УСТА изменяет напряжение таким образом, чтобы не допустить дальнейшего увеличения соответствующей величины.

Для полного использования свободной мощности дизеля на фиксированной позиции контроллера машиниста в рабочем диапазоне скоростей движения тепловоза система УСТА постоянно считывает сигнал с индуктивного датчика регулятора и корректирует напряжение тягового генератора. Система действует так, чтобы сердечник катушки этого датчика постоянно находился в среднем положении, т.е. положение рабочего органа регулятора (выход реэк топливных насосов высокого давления) соответствовало заданному для данной позиции контроллера. Этим достигается постоянство полной мощности дизеля на текущей позиции контроллера и ее перераспределение между тяговым генератором и вспомогательными агрегатами при их включении или отключении.

Ослабление поля ТЭД. Внешняя характеристика тягового генератора имеет ограничения по напряжению и току, обусловленные конструктивными возможностями электрической передачи. Для полного использования мощности дизеля до конструкционной скорости тепловоза применяется ослабление поля ТЭД, которое возникает при подключении контакторами КШ1 и КШ2 резисторов $R_{ш1} — R_{ш6}$ параллельно обмоткам возбуждения электродвигателей ЭТ1 — ЭТ6. Управлять контакторами КШ1 и КШ2 можно в ручном и автоматическом режимах тумблерами Тб1 «Ослабление поля ступень 1» и Тб2 «Ослабление поля ступень 2».

Для автоматического управления тумблеры устанавливаются в положение «Автоматическое». При этом блок БМУВ системы УСТА включает и выключает контакторы КШ1 и КШ2 на рабочих позициях контроллера, подавая через выходные ключи питание на катушку контактора КШ1 по цепи: зажимы 3/7... 8, провод 920, контакт тумблера Тб1, провода 926, 927, 906 и 905, блок БМУВ (контакт С1 разъема ХР1), провод 1807, вход ключа БМУВ (контакт А1 разъема ХS2), выход ключа БМУВ (контакт С1 разъема ХS2), провода 907 и 909.

Подается также питание на катушку контактора КШ2: зажимы 3/7... 8, провод 920, контакты тумблеров Тб1 и Тб2, провода 933, 934, 911 и 910, блок БМУВ (контакт С2 разъема ХР1), провод 1808, вход ключа БМУВ (контакт А2 разъема ХS2), выход ключа БМУВ (контакт С2 разъема ХS2), провода 913 и 914. Блок БМУВ программно реализует следующий алгоритм управления контакторами ослабления поля тяговых двигателей:

- включение контакторов КШ1 и КШ2 осуществляется при напряжении на выходе выпрямительной установки, большем $\frac{5}{6}$ от предельного (напряжения отсечки) для данной позиции контроллера с разницей по времени не менее 10 с;

- выключение контакторов КШ1 и КШ2 (обратный переход на полное поле ТЭД) происходит при напряжении на выходе выпрямительной установки, меньшем $\frac{5}{7}$ от предельного (напряжения отсечки) для данной позиции контроллера. При этом для исключения звонковой работы контакторы КШ1 и КШ2 могут быть отключены не менее чем через 10 с после их включения.

Когда контактор КШ1 срабатывает, его силовые контакторы подключают соответствующие секции резисторов $R_{ш1} — R_{ш6}$ параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей ЭТ1 — ЭТ6. Через замыкающий вспомогательный контакт КШ1 между проводами 905 и 904 на вход блока БМУВ (контакт С1 разъема ХР1) подается сигнал о включении КШ1, по истечении 10 с после появления которого данный блок готов включить контактор КШ2. Он сделает это, когда напряжение генератора Г, снизившееся вследствие увеличения тока выпрямительной установки ВУ1 после включения КШ1, вновь превысит уровень $\frac{5}{6}$ от напряжения отсечки для данной позиции.

Силовые контакты КШ2 замыкают цепи резисторов ослабления поля $R_{ш1} — R_{ш6}$. Одновременно один вспомогательный контакт контактора КШ2 между проводами 910 и 912 подает на вход блока БМУВ (контакт С2 разъема ХР1) сигнал о его включении, а другой между проводами 585 и 586, замыкаясь, увеличивает чувствительность реле боксования РБ при ослабленном поле тяговых двигателей.

Если в пути следования нарушится нормальная работа схемы автоматического управления ослаблением поля ТЭД, то работой контакторов КШ1 и КШ2 можно управлять вручную. Для этого необходимо вначале отключить автоматическое управление, установив тумблеры Тб1 и Тб2 в нейтральное положение. Когда тепловоз достигает соответствующей скорости движения, тумблер Тб1 переводят в положение «Ручное».

При этом создается цепь на катушку КШ1 в обход модуля выходных ключей системы УСТА. В данную цепь входит замыкающий контакт реле РУ1. Поскольку последнее включается только с 12-й позиции контроллера, ручное управление контакторами ослабления поля также возможно только с этой позиции. При дальнейшем увеличении скорости тепловоза в положении «Ручное» переводится тумблер Тб2, контакты которого создают цепь на катушку контактора КШ2.

Требуемая последовательность включения контакторов обеспечивается включением тумблера Тб2 после Тб1. Не рекомендуется применять ручное управление ослаблением поля при нормальной работе системы УСТА, так как это может привести к перегрузке, снижению частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля. Диод Д1 и контакты реверсивной рукоятки КМ предназначены для исключения ложного срабатывания контакторов.

Работа системы автоматического регулирования напряжения тягового генератора в режиме электрического торможения. При переводе КМ с позиции «П» на одну из тормозных система УСТА, кроме электромагнита МР4, включает электромагнит МР1 регулятора дизеля, устанавливая тем самым частоту вращения коленчатого вала, соответствующую 2-й позиции КМ в режиме тяги для обеспечения требуемого охлаждения тяговых двигателей. Если режим электрического торможения продолжается более 5 мин, то для более эффективного охлаждения тяговых двигателей система УСТА отключает электромагнит МР4 и включает электромагнит МР3, устанавливая частоту вращения, соответствующую 11-й позиции КМ в режиме тяги.

Режим поддержания скорости на спуске. Когда КМ с позиции «П» переводят на одну из тормозных, система УСТА в течение 6 с обеспечивает режим предварительного торможения для сжатия состава. При этом ток возбуждения ТЭД регулируется таким образом, что торможение осуществляется с плавным нарастанием тормозной силы до заданной переключателем ПТС.

В конце режима предварительного торможения блок БМУВ по тормозной позиции КМ определяет заданную скорость движения, по сигналам с блока трехфазных выпрямителей (БВТ) — фактическую скорость движения, по сигналу с задатчика тормозной силы ПТС — предельное ограничение тормозной силы. По максимальному из токов ТЭД блок БМУВ вычисляет фактическую тормозную силу.

Если фактическая тормозная сила меньше предельной, то блок БМУВ сравнивает заданную и измеренную скорости движения. Когда фактическая скорость больше заданной, блок БМУВ установленным темпом увеличивает ток возбуждения ТЭД. При этом тормозная сила повышается до тех пор, пока фактическая скорость движения не достигнет заданной. В противном случае ток возбуждения ТЭД снижается установленным темпом. Если в процессе регулирования фактическая тормозная сила достигает предельного значения, то блок БМУВ ограничивает ее на этом уровне вне зависимости от значения фактической скорости движения.

Режим остановочного торможения. Для остановочного торможения рукоятку КМ с позиции «П» или любой из тормозных позиций устанавливают на 7-ю тормозную позицию, соответствующую заданной скорости движения 0 км/ч. Торможение происходит по предельным тормозным характеристикам с ограничением тормозной силы, определяемым по сигналу с переключателя ПТС.

При снижении фактической скорости до 10 км/ч блок БМУВ системы УСТА включает реле защиты по минимальному тормозному току, которое разбирает схему ЭТ, и если контроллер ос-

тается на тормозных позициях, то включает вентиль ВТ2 для замещения электрического тормоза пневматическим, заполняя воздухом тормозные цилиндры тепловоза.

Служебное торможение краном машиниста. Если служебное торможение краном машиниста выполняется при включенных тумблере Т611 «Электрический тормоз» и автоматическом выключателе АВ7 «Электрический тормоз» на нулевой позиции контроллера, то происходит сборка схемы ЭТ и реализация режима остановочного торможения с заданным положением ПТС ограничением тормозного усилия.

При снижении скорости движения до 10 км/ч блок БМУВ включает реле РУ23, которое разбирает схему ЭТ, в результате чего включается вентиль ВТ2 замещения электрического тормоза пневматическим. При этом происходит пневматическое торможение локомотива. Для окончания режима служебного торможения необходимо установить кран машиниста в отпускное положение.

Экстренное торможение. Включение ЭТ в режиме экстренного торможения происходит при срабатывании реле РУ27, с контакта которого на вход разъема ХР1 (контакт В1) блока БМУВ подается сигнал об экстренном торможении. После сборки схемы ЭТ происходит предварительное торможение, после чего блок БМУВ выполняет остановочное торможение с регулированием тока возбуждения ТЭД по предельным характеристикам вне зависимости от положения переключателя ПТС.

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОРМОЗОМ

Схема управления электрическим тормозом совместно с системой пневматического тормоза обеспечивает:

- ① возможность включения и отключения ЭТ контроллером машиниста — установкой его рукоятки в любое из тормозных положений, а также поездным краном машиниста, рукоятка которого при нулевом положении контроллера переводится в положение служебного или экстренного торможения;
- ② возможность управления режимами ЭТ с помощью контроллера, положение рукоятки которого на тормозных позициях определяет задание поддерживаемой скорости движения на спуске, а также переключателя тормозной силы ПТС, который задает величину ограничиваемой тормозной силы;
- ③ автоматическое включение ЭТ на полную эффективность при экстренном торможении;
- ④ включение режима предварительного торможения ПТ на 6 с (ступень предварительного торможения необходима для сжатия состава);
- ⑤ автоматическое выключение ЭТ при снижении скорости движения до 10 км/ч с переходом на пневматическое торможение, когда срабатывают защиты, а также при торможении краном вспомогательного тормоза, если давление во вспомогательной воздушной магистрали выше 2,3 кгс/см²;
- ⑥ возможность ручного отключения ЭТ с помощью автоматического выключателя АВ7 «Электрический тормоз», установленного на пульте машиниста, а также тумблера Т611 «Электрический тормоз», расположенного на передней стенке высоковольтной камеры;
- ⑦ запрет включения ЭТ в режимах аварийного отключения тягового двигателя, при срабатывании защит по дизелю и тяговому генератору;
- ⑧ автоматическое включение пневматического торможения локомотива при отключении или невключении ЭТ в случаях, отмеченных выше.

Управление включением и режимами ЭТ при помощи контроллера машиниста. Рукоятка контроллера в режиме «Тормоз» имеет следующие фиксированные позиции:

- 0 — нулевая (ЭТ выключен);
- П — сборки схемы (подготовка ЭТ);
- 1 — максимальной скорости (100 км/ч);
- 7 — остановочного торможения (0 км/ч).

Между позициями 1 и 7 находится зона ступенчатого задания поддерживаемой скорости движения. При торможении

контроллер имеет 7 дискретных фиксированных позиций задаваемой скорости (100, 80, 60, 40, 30, 20, 0 км/ч), которые обозначены на рукоятке контроллера.

Для обеспечения работы ЭТ необходимо, чтобы тумблер Т611 «Электрический тормоз» на стенке высоковольтной камеры и автоматический выключатель АВ7 «Электрический тормоз» на ведущем пульте управления были включены. При этом получает питание катушка вентиля жалюзи ВЖТ по цепи: зажимы 7/1... 7, провода 1243х2, контакт 8 переключателя КБ1, автоматический выключатель АВ7 «Электрический тормоз», зажимы 5/1... 2, замкнутые контакты тумблера Т611 «Электрический тормоз», контакты тумблеров отключения тяговых двигателей ОМ1 — ОМ6, замкнутые при включенных ТЭД, контакт выключателя реле заземления ВкРЗ1, зажимы 5/3... 4, провод 1318, контакт 10 переключателя ПН, замкнутый в положении «Поездной режим», провода 1320, 1321 и 1322, катушка вентиля ВЖТ, «минус».

Вентиль подает воздух на жалюзи электрического тормоза, которые открываются, вследствие чего замыкаются контакты блокировок жалюзи БЖТ1 — БЖТ4 между проводами 732 и 736 в цепи катушки реле РУ37. Оно включается, замыкая свои контакты между проводами 747 и 737 в цепи катушек контакторов КВВ и КВГ, а также между проводами 855 и 971 в цепи сигнальной лампы ЛС6 «Жалюзи ЭТ открыты» на пульте управления.

Сигнал на разборку схемы тягового режима и сборку тормозной схемы появляется при установке КМ в положение «П». При этом получает питание реле РУ26 по цепи: зажимы 5/1... 2, провода 1285 и 1327, контакт 4 разъема контроллера, замкнутый контакт КМ, контакт 2 разъема контроллера, провода 1328, 1329 и 1331, катушка РУ26, «минус». Одновременно через другой контакт контроллера, замкнутый только в положении «П», а также через размыкающий контакт реле РУ27 получает питание катушка реле РУ24. После срабатывания реле РУ24 и РУ26 получают питание катушки реле РУ46, РУ22 и РУ25, соответственно, по цепям:

- зажимы 5/3... 4, провод 1349, замыкающие контакты РУ26, провода 1313, 1316 и 1317, катушка РУ46, «минус»;
- провод 1349, замыкающие контакты реле РУ26 и РУ24, размыкающие контакты реле РУ23 и РУ20, катушка РУ25, «минус»;
- провод 1349, замыкающие контакты реле РУ26, катушка РУ22, «минус».

Один замыкающий контакт РУ46 между проводами 729 и 730 подготавливает цепь питания катушки реле времени РВ8, а другой между проводами 711 и 712 подает положительный потенциал от выключателя АВ2 «Управление общее» на зажимы 2/3... 5. При этом собирается цепь, минуя контакты контроллера машиниста и обеспечивая тем самым питание цепей катушек КВВ, КВГ, РВ2 и сигнализации независимо от положения главной рукоятки контроллера машиниста. В свою очередь, размыкающий контакт РУ46 между проводами 749 и 750 разрывает цепь питания катушек КВГ, КВВ и РВ2 в режиме «Тяга».

Размыкающие контакты реле РУ22 отключают питание катушек электромагнитов МР1 — МР4 от контроллера машиниста, а замыкающие обеспечивают питание катушек МР1, МР3 и МР4 от блока БМУВ по проводам, соответственно, 932, 978 и 994. На позиции «П» система УСТА включает электромагнит МР4, сохраняя частоту вращения коленчатого вала на нулевой позиции.

После окончания сборки схемы дополнительно включается электромагнит МР1, устанавливая частоту вращения, соответствующую 2-й позиции контроллера (580 об/мин) для лучшего охлаждения тяговых двигателей. С этой же целью в случае продолжения режима ЭТ более 5 мин блок БМУВ отключает МР4 и включает МР3, задавая частоту вращения, соответствующую 11-й позиции КМ.

Замыкающий контакт реле РУ25 между проводами 1349 и 1301 подает питание на катушки тормозного реле РУ21 и вентиля электроблокировочного клапана ВТ1, посредством которого предотвращается подача воздуха в тормозные цилиндры локомотива при собранной схеме ЭТ. Замыкающий контакт реле РУ25 между проводами 773 и 775 готовит цепь питания катушек контакторов КВВ, КВГ и реле РВ2.

Тормозное реле РY21, включившись, выполняет следующие переключения в схеме:

- замыкающий контакт РY21 между проводами 728 и 729 готовит цепь питания катушки реле РВ8 через замыкающий контакт ранее включившегося реле РY46;

- замыкающий контакт РY21 между проводами 728 и 737 подготавливает цепь питания катушек КВГ, КВВ и РВ2 в режиме ЭТ;

- размыкающие контакты РY21 между проводами 897, 898 и 895, 898 разрывают цепь питания катушки тормозного переключателя ТП «Тяга»;

- замыкающий контакт РY21 между проводами 901 и 902 создает цепь питания катушки тормозного переключателя ТП «Тормоз» через замкнутые размыкающие блок-контакты контакторов КР1 — КР7 между проводами 896 и 895 (ТП должен переключаться только при обесточенных поездных контакторах);

- тормозной переключатель переводится в положение «Тормоз» и подготавливает включение силовой цепи в режим электрического тормоза.

Блокировочный контакт ТП между проводами 903 и 901 ставит катушку ТП «Тормоз» на самоблокировку, блок-контакт ТП между проводами 748 и 749 дополнительно разрывает цепь питания катушек КВГ, КВВ и РВ2 в режиме тяги. Блокировочный контакт ТП между проводами 727 и 728 обеспечивает:

- включение реле времени РВ8 через замкнутые контакты реле РY21 и контакт РY46; через замыкающий контакт этого реле между проводами 809 и 810 получает питание катушка контактора КТ, который, включившись, подает напряжение на катушку контактора КР7 — возбуждения тяговых двигателей в режиме ЭТ;

- включение реле РВ2 (если замкнуты все блокировочные контакты реле защит, блокировки дверей высоковольтной камеры и выпрямительной установки).

Контакт реле РВ2 между проводами 801 и 802 включает питание катушек поездных контакторов КР1 — КР6, которые заканчивают сборку силовой схемы в режиме ЭТ. Через замкнутые замыкающие блок-контакты КР1 — КР6 подается питание на катушки контакторов КВГ и КВВ, которые обеспечивают сборку цепей возбуждения тягового генератора.

Блок-контактами КВГ между проводами 1302 и 1326, а также КР7 между проводами 1326 и 1291 подается напряжение на катушку реле готовности электрического тормоза РY28. После включения данного реле замыкается его контакт в цепи катушки РY25, который шунтирует контакт РY24, позволяя переходить на следующие тормозные позиции контроллера. Другим контактом РY28 загорается сигнальная лампа ЛС5 «Тормоз электрический», свидетельствующая об окончании сборки тормозной схемы.

После перевода рукоятки КМ в зону между тормозными позициями 1 — 7 электрический тормоз работает в режиме поддержания заданной скорости движения с ограничением предельной тормозной силы, определяемой положением переключателя ПТС. На резисторы переключателя ПТС с блока БМУВ через контакты переключателя КБ2 поступает напряжение 15 В. В свою очередь, на блок БМУВ напряжение с переключателя поступает через измеритель напряжения ИНЗ. Для остановочного торможения рукоятку переводят с позиции «П» сразу на 7-ю позицию. Торможение происходит по предельным характеристикам с ограничением тормозной силы, определяемым переключателем ПТС.

При снижении скорости локомотива примерно до 10 км/ч блок БМУВ системы УСТА включает промежуточное реле минимального тока РY23, которое размыкает свой контакт в цепи реле РY25, обесточивая тем самым катушки реле РY21, РY22 и РВ8, контакторов КТ1, КВГ, КВВ, РВ2, КР1 — КР6 и КР7, реле РВ2 и РY28, а также другие аппараты схемы ЭТ. Разборка тормозной схемы происходит также при установке контроллера на нулевую позицию. Обесточивается реле РY26, размыкаются его контакты в цепи РY25 и РY46. Далее процесс разборки происходит аналогично уже изложенному.

Управление включением ЭТ при служебном торможении краном машиниста. Сборка тормозной схемы от крана

машиниста происходит только на нулевой или рабочих (тяговых) позициях контроллера, так как на тормозных будет включено реле РY26, размыкающий контакт которого в цепи РY25 разомкнут. Сигнал на сборку тормозной схемы появляется после замыкания контакта датчика служебного торможения РДТ1 между проводами 1310 и 1298 в цепи катушки реле РY30.

Когда реле РY30 включается, получает питание катушка реле РY25 по цепи: зажимы 5/3... 4, провод 1349, замкнутый контакт РДТ1, провода 1298 и 1299, замкнутые размыкающие контакты реле РY30, РY26, РY23 и РY20, катушка реле РY25, «минус». Одновременно с реле РY25 получают питание катушки реле РY46 и РY22, после чего процесс разборки схемы тягового режима и сборки схемы тормозного режима происходит так же, как и на позиции «П» контроллера. Тормозная схема разбирается при снижении скорости до 10 км/ч или установке крана машиниста в положение отпуска тормозов.

Управление включением ЭТ при экстренном торможении краном машиниста. Для экстренного торможения локомотива рукоятку крана машиниста необходимо перевести в положение VI. При этом теряет питание катушка реле РY9, которое размыкает свой контакт между проводами 708 и 709, разбирая силовую схему.

При снижении давления воздуха в тормозной магистрали до 3 кгс/см² срабатывает реле давления РДТЗ, замыкается его контакт между проводами 1342 и 1343 в цепи питания катушки реле РY27. Последнее, включившись, замыкает свой контакт в цепи питания катушек реле РY22, РY25 и РY46, после чего процесс сборки схемы аналогичен процессу при управлении ЭТ контроллером машиниста.

Замыкающим контактом РY27 между проводами 1294 и 1295 в блок БМУВ подается сигнал об экстренном торможении. Размыкающий контакт реле РY27 между проводами 750 и 751 в цепи катушек РВ2, КВГ и КВВ блокирует возможность сборки тяговой схемы до восстановления давления в тормозной магистрали. Размыкающим контактом РY27 с проводом 1335 разрывается цепь питания реле РY24.

Взаимодействие с пневматическим тормозом. При использовании ЭТ пневматическое торможение локомотива отключается электроблокировочным клапаном ВТ1. Однако возможно пневматическое торможение состава краном машиниста совместно с электрическим торможением локомотива, включаемого либо контроллером КМ, либо краном машиниста. При отказе ЭТ (не собралась электрическая схема тормоза или она разобралась из-за срабатывания защит) на тормозных позициях контроллера через размыкающий контакт РY28 получает питание вентиль ВТ2 замещения электрического тормоза, подающий воздух в тормозные цилиндры локомотива.

Если включение ЭТ осуществлялось с помощью крана машиниста, то отключение ЭТ приводит к выключению электроблокировочного клапана ВТ1 и подаче воздуха в тормозные цилиндры. Аналогично происходит переход на пневматическое торможение при отключении ЭТ на низких скоростях движения или при срабатывании защит. Эффективность торможения определяется степенью разрядки тормозной магистрали.

При торможении вспомогательным краном машиниста и при давлении во вспомогательной тормозной магистрали свыше 2,3 кгс/см² срабатывает реле РДТ2 и отключается реле РY21, разбирая силовую схему ЭТ. Контактами КВГ и КР7 между проводами 1302, 1326 и 1291 разрывается цепь питания катушки РY28. Силовая схема ЭТ разбирается, осуществляется пневматическое торможение локомотива.

Кандидаты технических наук

Б.Н. МОРОШКИН,

заместитель главного конструктора

АО ХК «Коломенский завод»,

В.В. ГРАЧЁВ,

доцент кафедры «Локомотивы» Петербургского

государственного университета путей сообщения (ПГУПС),

инж. **С.В. СЕРГЕЕВ,**

заведующий сектором ОАО «ВНИКТИ»

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДИЗЕЛЯ ДЛЯ МАНЕВРОВОГО ТЕПЛОВОЗА ЧМЭЗ

В настоящее время на тепловозах все шире начинают применяться электронные регуляторы частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля. Такие регуляторы устанавливаются как на локомотивы новой постройки, так и заменяют ими штатные гидромеханические регуляторы на тепловозах, которые находятся в эксплуатации.

Наиболее широко электронные регуляторы внедряются на тепловозах ЧМЭЗ всех модификаций. Это объясняется тем, что серийные регуляторы дизеля данного типа локомотивов давно выработали свой ресурс. Практически полное отсутствие запчастей создало серьезную проблему обеспечения надежной работы тепловозов ЧМЭЗ в эксплуатации. Отмеченная проблема и была снята заменой штатных регуляторов электронными, разработанными специалистами ООО ППП «Дизельавтоматика» (г. Саратов) при участии сотрудников ОАО «ВНИИЖТ» (г. Москва).

Объединенный электронный регулятор частоты вращения и мощности поставляется в двух модификациях: ЭРЧМ30Т2 и ЭРЧМ30Т2-01 — для тепловозов ЧМЭЗ и ЭРЧМ30Т2-02 — для тепловозов ЧМЭЗТ и ЧМЭЗЭ. Функции электронного регулятора частоты вращения и мощности:

- автоматическое регулирование частоты вращения коленчатого вала дизеля в зависимости от позиции контроллера машиниста тепловоза;

- дистанционное восьмипозиционное задание частоты вращения коленчатого вала дизеля в зависимости от комбинации трех входных дискретных сигналов уровнем 115 В постоянного тока, поступающих от электрических аппаратов тепловоза. Раскладка частоты вращения коленчатого вала дизеля по позициям контроллера машиниста для регуляторов ЭРЧМ30Т2 и ЭРЧМ30Т2-01 приведена в табл. 1, для регулятора ЭРЧМ30Т2-02 — в табл. 2;

- ограничение максимальной мощности дизель-генератора в соответствии с частотой вращения коленчатого вала дизеля (для регуляторов ЭРЧМ30Т2 и ЭРЧМ30Т2-02);

- раздельное задание темпа снижения и увеличения задания частоты вращения коленчатого вала дизеля при переводе контроллера машиниста с одной позиции на другую в пределах $10 - 100 \text{ мин}^{-1}/\text{с}$;

- автоматическое снижение мощности и частоты вращения вала дизель-генератора при боксовании колесных пар тепловоза (только для регуляторов ЭРЧМ30Т2 и ЭРЧМ30Т2-02);

- включение подачи топлива в процессе пуска дизеля только при достижении частоты вращения коленчатого вала дизеля $34 \pm 8 \text{ об/мин}$;

- ограничение величины цикловой подачи топлива при пуске дизеля;

- отключение подачи топлива в цилиндры дизеля при обесточивании электронного блока управления, обрыве цепи датчика частоты вращения и цепи управления исполнительного устройства;

- защита дизеля после пуска по давлению масла в его масляной системе путем отключения подачи топлива в цилиндры дизеля, если давление менее $0,08 - 0,1 \text{ МПа}$ ($0,8 - 1 \text{ кгс/см}^2$), а также защиту при пуске путем включения подачи топлива в цилиндры только после достижения давления масла в системе смазки дизеля $0,08 - 0,1 \text{ МПа}$ ($0,8 - 1 \text{ кгс/см}^2$);

- отключение подачи топлива в цилиндры дизеля при достижении частоты вращения коленчатого вала $805 \pm 2 \text{ об/мин}$;

- выдача во внешнюю цепь дискретного сигнала уровнем $115 - 120 \text{ В}$ постоянного тока в течение времени изменения задания частоты вращения коленчатого вала дизеля при любом изменении позиции контроллера машиниста (только для регулятора ЭРЧМ30Т2-02).

Комплекующие элементы, монтажные детали, узлы и соедине-

ния. Регулятор содержит: электронный блок управления (БУ), блок питания, поставляемый по требованию заказчика, исполнительное устройство (ИУ), датчик частоты вращения коленчатого вала дизеля (ДЧД), датчик давления масла (ДДМ), комплект ЗИП с программатором, монтажные детали и узлы, кабели связи.

Электронный блок управления служит для приема и обработки сигналов датчиков, команд управления, а также выдачи сигналов управления на исполнительное устройство.

Исполнительное устройство предназначено для пропорционального преобразования электрического сигнала электронного блока управления в механическое перемещение (поворот) выходного вала исполнительного устройства, связанного с рейками топливных насосов высокого давления посредством механической передачи.

Датчик частоты вращения коленчатого вала дизеля обеспечивает преобразование частоты вращения коленчатого вала дизеля в электрический сигнал переменного тока с частотой, пропорциональной преобразуемой частоте вращения.

Датчик давления масла предназначен для исключения запуска дизеля при низком давлении масла в его масляной системе после пус-

Таблица 1

Раскладка частоты вращения коленчатого вала дизеля по позициям контроллера машиниста для регуляторов ЭРЧМ30Т2 и ЭРЧМ30Т2-0

Позиция контроллера машиниста	Частота вращения дизель-генератора, $\pm 2 \text{ об/мин}$	Порядок подачи входных дискретных сигналов от реле управления		
		РУ1	РУ2	РУ3
0, 1, 2	320	—	—	—
3	350	+	—	—
4	400	+	+	—
5	470	—	+	—
6	540	—	+	+
7	610	+	+	+
8	680	+	—	+
9	750	—	—	+

Примечание: + — напряжение подано; — — напряжение снято

Таблица 2

Раскладка частоты вращения коленчатого вала дизеля по позициям контроллера машиниста для регулятора ЭРЧМ30Т2-02

Позиция контроллера машиниста	Частота вращения дизель-генератора, об/мин	Порядок подачи входных дискретных сигналов от реле управления		
		РУ1	РУ2	РУ3
0, 1	350	—	—	—
2	380	+	—	—
3	420	—	+	—
4	460	+	+	—
5	510	—	—	+
6	560	+	—	+
7	660	—	+	+
8	750	+	+	+

Примечание: + — напряжение подано; — — напряжение снято

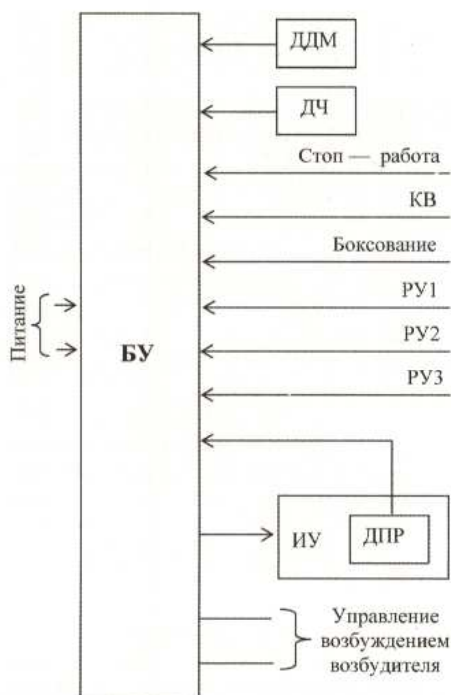


Рис. 1. Функциональная схема электронного регулятора

ковой прокачки. Кроме того, датчик подает сигнал в блок управления о необходимости остановить дизель, когда давление масла окажется ниже допустимого уровня.

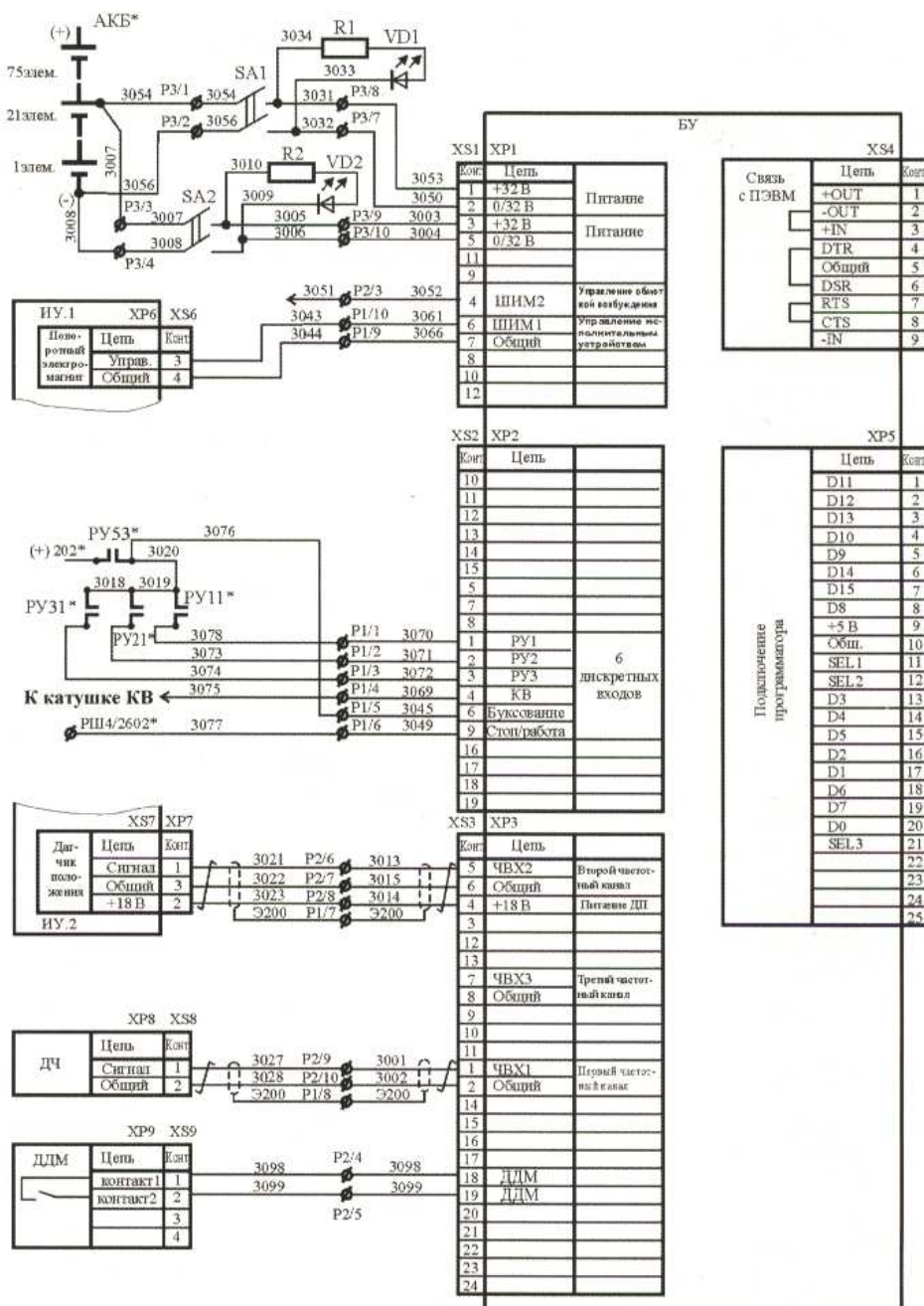
Комплект ЗИП предусматривается для замены деталей регулятора в гарантийный срок его эксплуатации штатным персоналом депо. Входящий в комплект ЗИП программатор, фактически представляющий собой переносной пульт управления, предназначен для оперативной диагностики и настройки регулятора.

Программатор поставляется в трех модификациях: ЭРЧМ30Т, ЭРЧМ30Т1М и ЭРЧМ30Т3М. Программаторами типов ЭРЧМ30Т и ЭРЧМ30Т1М комплектуются электронные регуляторы до № 392 включительно. Регуляторы с № 393 комплектуются только программатором типа ЭРЧМ30Т3М, который не может использоваться с ранее выпущенными регуляторами. Порядок работы с программатором будет рассмотрен далее в статье.

Комплект монтажных деталей и узлов используется для монтажа регулятора на тепловозе.

Комплект кабелей связи обеспечивает соединение составных частей регулятора между собой и подключение регулятора к электрическим цепям управления и питания тепловоза.

Функциональная схема регулятора частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля представлена на рис. 1. К основному элементу регулятора БУ подключены исполнительное устройство ИУ, датчики давле-



ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ НА ГРУЗОВЫХ ТЕПЛОВОЗАХ

Распоряжением ОАО «РЖД» от 31.03.2010 № 671р утверждены рекомендации локомотивной бригаде по обнаружению и устранению неисправностей в пути следования на магистральных и маневровых тепловозах. Представляем эти рекомендации вниманию наших читателей.

ТЕПЛОВОЗ 2ТЭ10М(У)

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения неисправности
При включении тумблера «Топливный насос» вал топливopодкачивающего агрегата не вращается: КТН не срабатывает КТН срабатывает	Не включен автомат «Дизель» Не включен или выбивает автомат «Топливный насос»	Включить автомат «Дизель» Включить автомат «Топливный насос»
При нажатии кнопки «Пуск дизеля» маслопрокачивающий насос не работает: не включилось реле РУ6 реле РУ6 срабатывает, но не включается реле времени РВ1	Отключился автомат «Управление» Реверсивная рукоятка не переведена в рабочее положение Контроллер не установлен в нулевое положение Перегорел предохранитель на 125 А в цепи электродвигателя маслопрокачивающего насоса	Включить автомат Установить реверсивную рукоятку в рабочее положение Установить контроллер в нулевое положение Заменить плавкую вставку предохранителя
Вал дизеля проворачивается, но вспышки в цилиндрах нет: рейки топливных насосов не выдвигаются на подачу топлива рейки топливных насосов не выдвигаются на подачу топлива или выходят медленно	Отключена подача топлива предельным выключателем Заедание плунжерной пары какого-либо насоса или общей тяги подачи топлива	Восстановить предельный выключатель в рабочее положение рукояткой взвода Проверить свободу хода реек топливных насосов. Неисправный насос отключить выводом поводка от общей тяги
Сработало термореле воды или масла	Перегрев в системе охлаждения воды или масла	Проверить работу вентилятора и жалюзи на ручном управлении холодильника. Охладить воду или масло. При выходе из строя запорного клапана отрегулировать давление в гидромуфте вентилем 29
Снимается нагрузка, но дополнительно включается сигнальная лампа «Реле заземления»	Пробой изоляции силовой цепи тепловоза	Осмотреть главный генератор (ГГ) и при отсутствии следов переброса кругового огня и запаха горелой изоляции обратить внимание на поездной реверсор (ПР). Далее на нулевой позиции контроллера кратковременным нажатием кнопки перевести реле заземления в отключенное состояние. Затем, поочередно включая тумблеры ОМ1 – ОМ6 и набирая тяговые позиции (не выше пятой), по повторному срабатыванию реле заземления определить цепь с поврежденным двигателем. На нулевой позиции контроллера отключить ВР31 и с помощью кнопки вновь отключить реле заземления. Повторить набор позиций с выключенным неисправным двигателем. Если реле не включилось, пробой изоляции на минусовой стороне, если включилось – на плюсовой. Неисправный электродвигатель отключить с плюсовой стороны соответствующим тумблером ОМ1 – ОМ6. Отключить автомат АУР. После этого восстановить отключенное состояние реле заземления, включить разъединители ВР31 и ВР32 и следовать далее, контролируя максимально допустимый ток тягового генератора 3500 А
Сработало реле РОП	Неисправность тягового электродвигателя	Освобождая реле от защелки и поочередно отключая тумблеры ОМ1 – ОМ6, определить и отключить неисправный двигатель
Частота вращения вала дизеля по позициям не соответствует номинальной (не увеличивается или резко изменяется)	Нарушение одного из контактов контроллера в цепях управления электромагнитами МР1 – МР4	Проверить штепсельное соединение
Стрелки манометров давления топлива вибрируют на щитке приборов в дизельном помещении	Попадание воздуха в топливную систему	При работающем топливopодкачивающем насосе открыть вентиль на нагнетательной трубе, пробку на фильтре тонкой очистки топлива и выпустить воздух
Дизель не развивает обороты	Тугой ход или заклинивание реек топливных насосов Разъединение рейки топливного насоса и поводка	Отключить поводок рейки неисправного топливного насоса Соединить поводок рейки с тягой подачи топлива

Низкое давление масла в системе смазки	Пониженная вязкость масла вследствие его перегрева или попадания топлива	Нужно добиться снижения температуры масла, далее следовать с постоянным контролем давления и температуры масла
Снижение давления наддува, сопровождаемое повышением температуры выпускаемых газов	Чрезмерно большое сопротивление на всасывании, засорен воздухоочиститель	Перейти на забор воздуха из дизельного помещения путем открытия заслонок на ФНД
Повышенная остаточная частота вращения вентиляторного колеса холодильника	Заполнен круг циркуляции (открыт вентиль)	Закрыть вентиль 29
После пуска дизеля нет заряда батареи (амперметр указывает на разрядку или не работает)	Перегорел предохранитель на 125 А вспомогательного генератора	Заменить перегоревший предохранитель
Повышенная течь топлива из сливной трубки форсунки или топливного насоса	Вышел из строя топливный насос или форсунка (при неисправном топливном насосе выведенная из зацепления рейка не перемещается)	Отключить неисправный топливный насос
Снижение уровня воды в расширительном баке	Утечка воды из системы	Немедленно снять нагрузку и после снижения температуры воды остановить дизель
Стук, внезапно возникающий при работе дизеля	Неисправность шатунно-поршневой группы	Немедленно остановить дизель
Дизель работает с дымным выхлопом	Неполное сгорание топлива	Поочередным отключением топливных насосов выявить неисправную форсунку и отключить насос. Разрешается работать до прибытия в депо при одном отключенном насосе, при двух — на всех позициях, кроме 3-й, 4-й, 5-й и 6-й
Дизель работает неустойчиво, наблюдается резкое колебание частоты вращения коленчатого вала (по тахометру)	Недостаточное количество или отсутствие масла в ОРМ	Добавить масло в регулятор
Чрезмерный нагрев подшипниковых узлов распределительного редуктора	Недостаточное количество или отсутствие смазки	Проверить трубопровод подвода смазки и состояние вентиля
При повышении температуры воды и масла вентилятор холодильника не увеличивает частоту вращения	Неисправны датчики ДТПМ	Перейти на ручное управление
При повышении температуры воды и масла частота вращения вала вентилятора холодильника увеличивается, жалюзи не открываются	Не включается микропереключатель	Перейти на ручной режим открытия жалюзи
Вышел из строя топливоподкачивающий агрегат дизеля	Заклинил топливный насос с приводом от дизеля	Перейти на аварийный топливоподкачивающий агрегат включением тумблера ТНА

ТЕПЛОВОЗ 2ТЭ116

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения неисправности
Пуск дизеля		
При включении тумблера «Топливный насос» вал топливоподкачивающего агрегата не вращается	Сработал или не включен автомат А2 «Топливный насос» на высоковольтной камере Реверсивная рукоятка не установлена в одно из рабочих положений, штурвал контроллера машиниста не установлен в нулевую позицию	Включить автомат, при повторном срабатывании защиты следовать одной секцией Установить реверсивную рукоятку в рабочее положение, штурвал контроллера — на нулевую позицию
Стрелки манометров давления топлива вибрируют на щитке приборов в дизельном помещении	Попадание воздуха в топливную систему	При работающем топливоподкачивающем насосе открыть вентиль на нагнетательной трубе, убрать пробку на фильтре тонкой очистки топлива и выпустить воздух
Топливный насос (на дизеле) и топливоподкачивающий насос не создают нормального давления	Низкая температура топлива	Проверить работу и включение топливоподогревателя
Контактор КМН включился, но маслоподкачивающий насос не работает	Перегорел предохранитель ПР5 в цепи электродвигателя	Заменить предохранитель ПР5 на 125 А
Частота вращения вала дизеля по позициям не соответствует номинальной	Возможно нарушение контакта в фишке объединенного регулятора Нарушение одного из замыкающих контактов контроллера в цепи управления электромагнитами МР1 — МР4 Неисправность ТНВД	Проверить крепление разъема фишки объединенного регулятора Проверить цепи питания контроллера машиниста Проверить работу ТНВД — при неисправном ТНВД отключить неисправный, но не более двух
Дизель		
Повышенная течь топлива из сливной трубки форсунки или топливного насоса	Вышел из строя топливный насос или форсунка	Отключить неисправный ТНВД
Снижение уровня воды в расширительном баке	Утечка воды из системы	Немедленно снять нагрузку и остановить дизель, выяснить причину утечки, при возможности — устранить. При невозможности, если отрицательная температура наружного воздуха, — расхолодить дизель и систему охлаждения, согласно местным инструкциям следовать одной секцией

Неустойчивая работа дизеля на холостом ходу	Тугой ход привода к топливным насосам, заедание рейки ТНВД	Отключить неисправный ТНВД
Дизель сбрасывает нагрузку при переводе контроллера с 11-й на 12-ю позицию контроллера машиниста	Низкое давление масла в системе дизеля или неисправен РДМ2	Следовать на 11-й позиции контроллера машиниста
Дизель идет вразнос	Попадание масла в воздушный ресивер	Заглушить дизель кнопкой аварийной остановки, слить масло с ресивера
После пуска дизеля нет заряда аккумуляторной батареи	Перегорел предохранитель ПР4 на 160 А стартер-генератора	Заменить предохранитель
Холодильник дизеля		
Снимается нагрузка, загорается сигнальная лампа «Сброс нагрузки». Сработали термореле воды и масла	Перегрев воды охлаждения дизеля или масла	Проверить работу вентиляторов и жалюзи холодильника
	Не открываются жалюзи Неисправность термореле	Перейти на ручное управление открытия жалюзи Заменить термореле
Топливная система тепловоза		
Вышел из строя топливоподкачивающий агрегат	Неисправен электродвигатель Заклинил топливный насос Разрушение упругого элемента муфты	Отключить топливоподкачивающий агрегат неисправной секции и следовать на аварийном питании дизеля без нагрузки дизеля
При работе топливоподкачивающего агрегата отсутствует давление топлива	Попадание воздуха в топливную систему	При работающем топливоподкачивающем насосе открыть вентиль на нагнетательной трубе, пробку на фильтре тонкой очистки топлива и выпустить воздух
Система автоматического регулирования возбуждения тягового генератора тепловоза		
Мала мощность дизеля	Неисправен блок УВВ кремниевых выпрямителей, вышел из строя автомат БУВ	При неисправности БУВ перейти на второй полукompлект, при невозможности мощности перейти на аварийное возбуждение, переключив рубильник
При следовании тепловоза произошел сброс нагрузки, сработало реле заземления РЗ	В силовой цепи имеется пробой на корпус, при ложном срабатывании отключить рубильник ВРЗ	Произвести осмотр силовой цепи для выявления неисправности, неисправный ТЭД отключить соответствующим выключателем ОМ1 — ОМ6
При следовании тепловоза произошел сброс нагрузки, загорается лампочка «Сброс нагрузки», подается сигнал зуммера боксования	Проворот малой шестерни на валу ТЭД, излом зубьев шестерен зубчатой передачи	Отключить неисправный ТЭД соответствующим выключателем ОМ1 — ОМ6
При следовании тепловоза загорается лампа «Сброс нагрузки»	Отключение автоматов АВУ, АТ1, АТ2, срабатывание защитных блокировок открытия дверей ВВК, ВУ, отключение реле РУ22 повышения температуры воды и масла	Включить автоматы АВУ, АТ1, АТ2, проверить блокировку закрытия дверей ВВК, ВУ, контролировать температуру охлаждения дизеля. При повышении температуры воды, масла проверить работу вентиляторов охлаждения и перейти на низшие позиции
Отсутствует напряжение холостого хода	Срабатывание автомата «Управление возбуждением», автомата БУВ, автомата «Возбудитель», закрытие дверей ВВК, ВУ, срабатывание РЗ	Включить автомат А4 «Управление возбуждением», автомат А1 «Возбудитель», закрыть двери ВВК, ВУ, снять с защелки РЗ

ТЕПЛОВОЗ 2М62У

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении тумблера ТН1 топливоподкачивающий насос не работает	Включено реле РУ7 Выбило или не включен автомат «Дизель»	Обесточить реле РУ7 отключением автомата «Дизель» Включить автомат
Стрелки манометров давления топлива на щите приборов в дизельном помещении вибрируют	Попадание воздуха в топливную систему дизеля	Для удаления воздуха из топливной системы включить топливоподкачивающий агрегат, открыть вентиль на трубе от топливоподкачивающего агрегата, иглы на ФТО
При нажатии кнопки «Пуск дизеля» маслоподкачивающий насос не работает: не включилось реле РУ6 реле РУ6 срабатывает, но не включается реле времени РВ1, РВ2	Отключился автомат «Управление» Реверсивная рукоятка не переведена в положение «Вперед» или «Назад» Контроллер не установлен в нулевое положение Перегорел предохранитель ПР3 на 125 А Перегорел предохранитель на 125 А в цепи электродвигателя маслоподкачивающего насоса	Включить автомат «Управление» Установить реверсивную рукоятку в рабочее положение Установить контроллер в нулевое положение Заменить перегоревший предохранитель ПР3 Заменить перегоревший предохранитель
Вал дизеля проворачивается, но вспышки в цилиндрах нет: рейки топливных насосов не выдвигаются на подачу топлива или выходят медленно	Отключена подача топлива предельным регулятором Заедание плунжерной пары какого-либо насоса высокого давления	Привести регулятор в рабочее положение Отключить вышедший из строя топливный насос

(Продолжение следует)

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС7 (82Е4, 82Е5)

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 5, 2010 г.)

В режиме ЭДТ (рис. 16) ТД подключаются к определенным секциям ПТР при помощи сило-

вых контактов переключателя «Ход — Тормоз», а затем при срабатывании реле торможения и

соответствующих ЛК. Обмотки возбуждения включаются последовательно с независимым возбуждением от импульсного преобразователя (№ 100).

Питание преобразователя в начальный момент осуществляется от батареи и генераторов управления через контактор 099, а затем от выводов J1 ПТР. При снижении скорости движения в режиме ЭДТ предусмотрено два режима торможения: Т2 — 60 км/ч и Т3 — 40 км/ч, при которых дополнительно включаются реостатные контакторы, увеличивая ток в обмотках якорей ТД.

РАБОТА СИЛОВОЙ ЦЕПИ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ ТД

В случае неисправности какого-либо ТД возможна аварийная работа электровоза с отключением всей секции аварийным переключателем 312 или отдельным от-

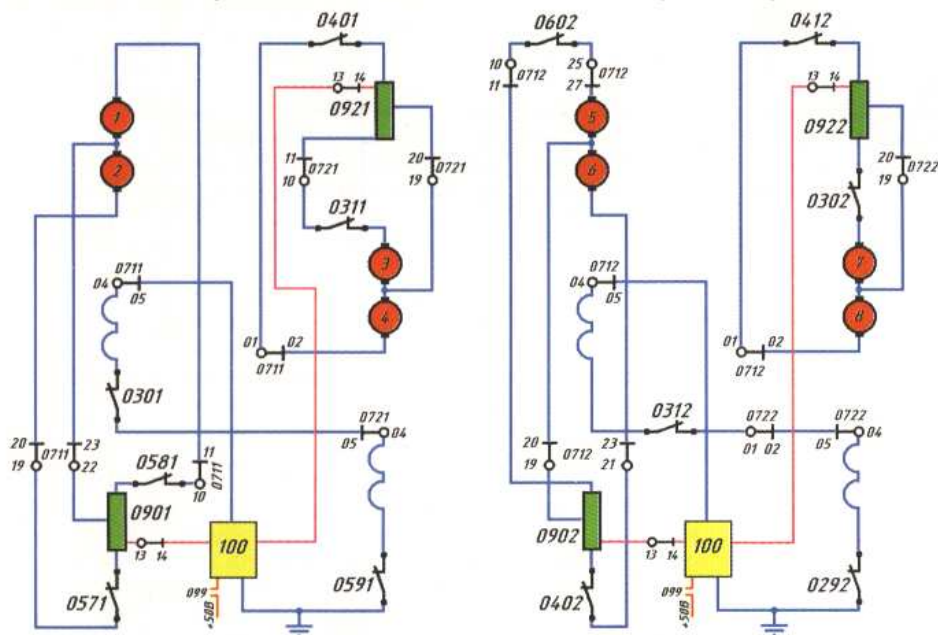


Рис. 16. Схема соединений ТД в режиме ЭДТ

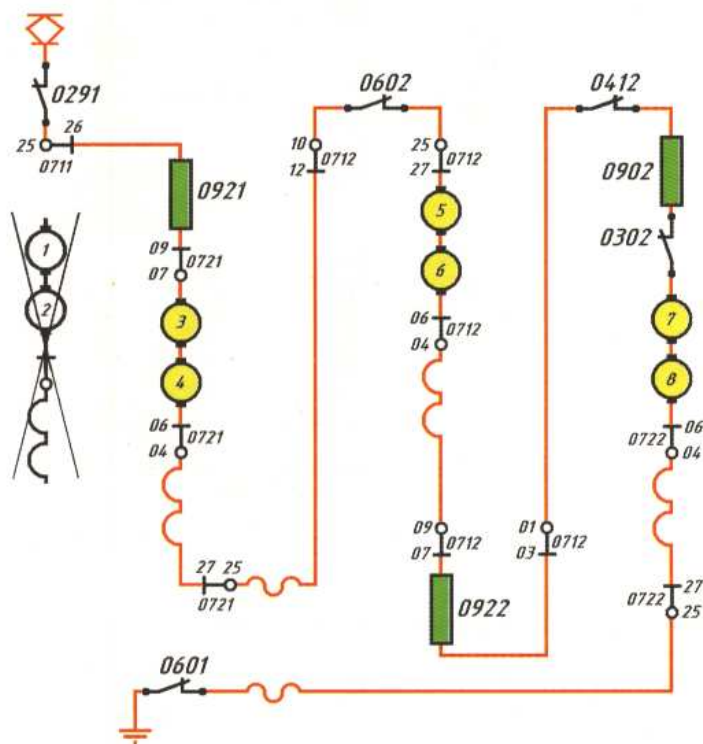


Рис. 17. Переключатель «Ход — Тормоз» с отключателем ТД электровоза ЧС7

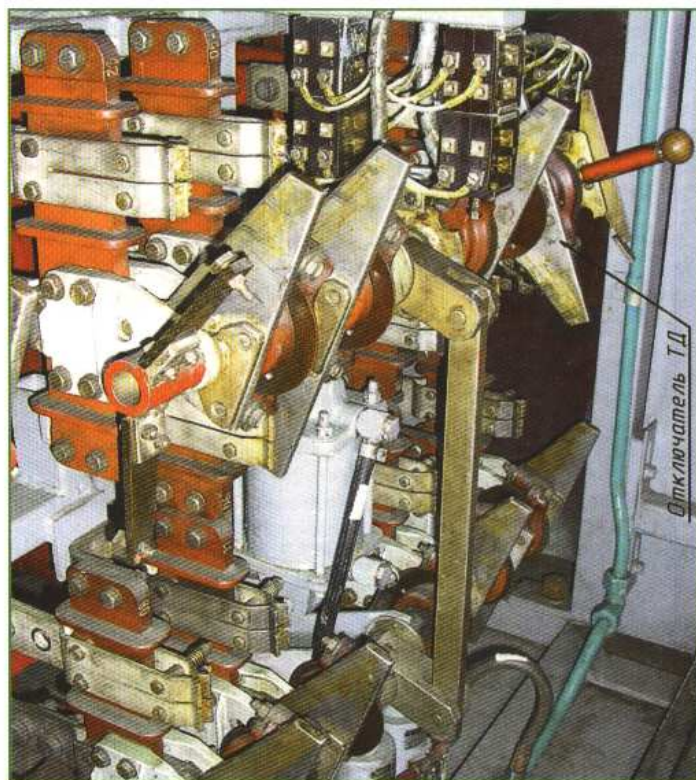


Рис. 18. С-соединение при неисправности ТД1, ТД2

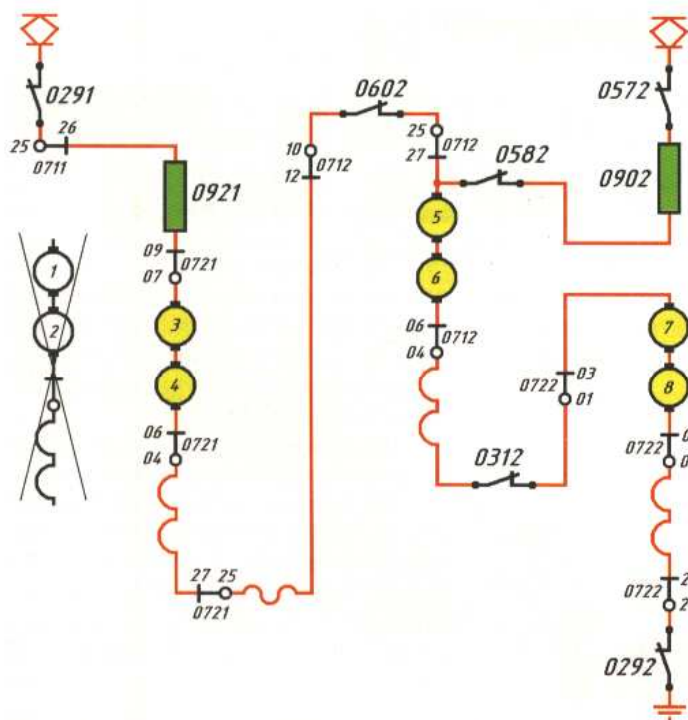


Рис. 19. Схема позиции М1 — переход на СП-соединение при неисправности ТД1, ТД2

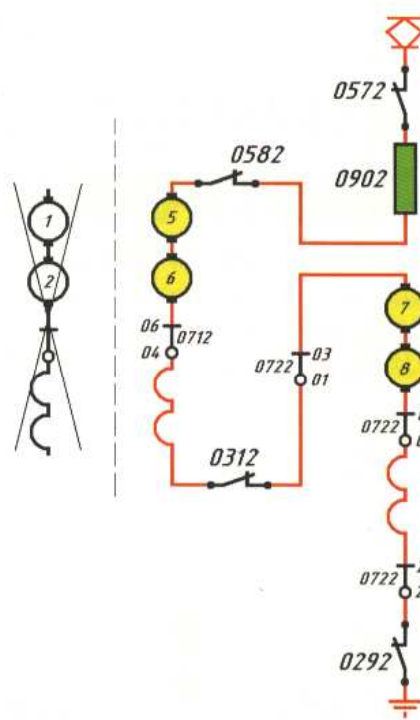


Рис. 20. Схема 22-й позиции с отключенными ТД1, ТД2

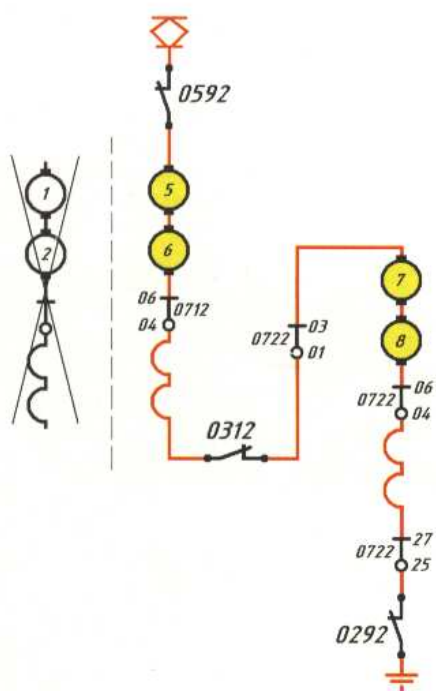


Рис. 21. Схема 38-й ходовой позиции с отключенными ТД1, ТД2

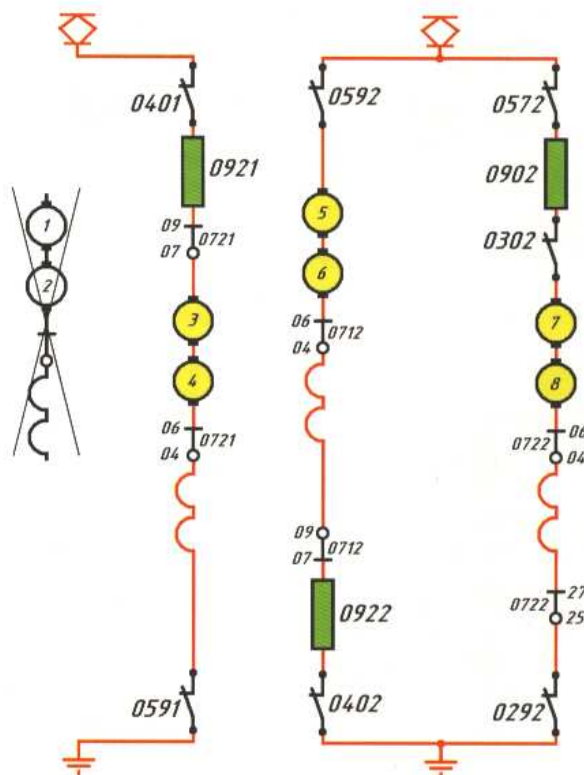


Рис. 22. Схема 40-й позиции с отключенными ТД1, ТД2

ключением пары ТД при помощи отключателя двигателей. Последний представляет собой рубильник ножевого типа, расположенный на каркасе переключателя «Ход — Тормоз» (рис. 17). Следует отметить, что отключение сило-

вой цепи этим рубильником производится не только при неисправности ТД, но и группы ПТР, а также мотор-вентиляторов охлаждения данной группы ПТР.

При постановке рубильника в положение АД (нижнее) происхо-

дит переключение в силовой цепи с замыканием контактов 25 — 26 и переключением блок-контактов в цепях управления, приводящих к изменению развертки включения соответствующих ЛК. В аварийном режиме выведение из цепи

любого ТД приводит к отключению ЛК 031 и ЛК 041 на всех соединениях. На ходовой позиции С-соединения ПТР в цепи исправной пары ТД выводится только реостатными контакторами. На 21-й переходной позиции пара ТД и ПТР подключены к секции с исправными ТД через контактор 0602, а затем после его отключения на 22-й позиции выводятся из работы.

При отключении любой пары ТД силовые цепи работают следующим образом:

- С-соединение — шесть ТД, включенных последовательно в цепь;
- СП-соединение — четыре ТД другой секции. Секция с неис-

правным ТД на СП-соединении из работы исключается;

- П-соединение — шесть ТД, соединенные в три параллельные ветви.

В качестве примера, при неисправности ТД1, ТД2 на С-соединении (рис. 18) силовая цепь собирается от ЛК 0291 через контакты 25 — 26 0711, ПТР 0921 и далее по штатной схеме. В аварийном режиме ЛК 0311 не включается, и пусковые резисторы на ходовой позиции выводятся реостатными контакторами 0421 и 0481. В секции № 2 ПТР выведены из цепи ЛК 0312. В процессе перехода на СП-соединение (рис. 19) пусковые резисторы

ПТР 090 подключаются ЛК 0572, 0582 только в секции № 2.

На 22-й позиции (рис. 20) за счет отключения ЛК 0291, 0301, 0311 ТД секции № 1 из работы выводятся. На ходовой позиции СП-соединения (рис. 21) включается ЛК 0592, шунтируя ПТР 0902 и линейные контакторы. При переходе на П-соединение (рис. 22) в секции № 1 включаются ЛК 0401 и 0591, образуя три параллельные ветви по два ТД в каждой. В секции № 2 переход по схеме моста осуществляется в штатном режиме.

Инж. **И.А. ЕРМИШКИН**,
г. Ожерелье

ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ



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

КНИГИ

История организации и управления железнодорожным транспортом России. Факты, события, люди. Под редакцией А. А. Тимошина. 2010. — 466 с. — Цена 1243 руб.

В издании, подготовленном к юбилейной дате — 200-летию транспортного ведомства и образования на транспорте России, — представлен обзор важнейших этапов и событий, связанных с созданием, становлением, развитием железнодорожных путей сообщения России, их органов управления и профессионального образования с 1809 по 2009 гг. Представлен исторический материал о строительстве железных дорог, разработке новых образцов подвижного состава и других технических средств для реализации перевозочного процесса. Показано становление, развитие, современное состояние органов управления железнодорожным транспортом и системы подготовки специалистов с

высшим и средним профессиональным образованием. Дана информация о жизни и деятельности видных руководителей отрасли, многих известных ученых и талантливых инженеров путей сообщения, внесших заметный вклад в создание одной из крупнейших железнодорожных держав современности.

Книга прекрасно иллюстрирована, содержит уникальные фотоматериалы, некоторые из них публикуются впервые.

Издание адресовано всем работникам железнодорожного транспорта и будет полезно широкому кругу читателей, интересующихся историей российских железных дорог.

МОНОГРАФИЯ

Глушко М. И. Развитие тормозных средств подвижного состава. 2009. — 208 с. — Цена 451 руб.

В монографии содержатся новые сведения по расчету и проектированию составных частей тормозных систем, результаты научных и экспериментальных исследований, выполненных автором, которые могут послужить основой для создания тормозной системы нового поколения.

Монография предназначена для инженерно-технических и научных работников, причастных к разработке, испытанию, приемке тормозного оборудования подвижного состава 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.: (499) 262-81-20, тел./факс: (499) 262-12-47.

E-mail: marketing@umczdt.ru

ФИЛИАЛЫ ГОУ «УМЦ ЖДТ»:

664029, г. Иркутск, ул. 4-я Железнодорожная, д. 14-а;	факс (ж.д.): 992-46-4-37-27 ,	e-mail: irk@umczdt.ru ;
630003, г. Новосибирск, ул. Владимировская, д. 15-д;	факс (ж.д.): 978-2-36-43, 978-2-27-35 ,	e-mail: novosib@umczdt.ru ;
344019, г. Ростов-на-Дону, ул. 9-я линия, д. 10;	факс (гор.): 8-8-632-53-51-65 ,	e-mail: rostov@umczdt.ru ;
443030, г. Самара, ул. Чернореченская, д. 29-а;	факс (гор.): 8-846-372-63-08 ,	e-mail: samara@umczdt.ru ;
680000, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 39-а;	факс (ж.д.): 998-4-98-61 ,	e-mail: hab@umczdt.ru ;
454005, г. Челябинск, ул. Цвиллинга, д. 63;	факс (ж.д.): 972-41-4-34-89 ,	e-mail: chel@umczdt.ru ;
150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 28;	факс (гор.): (4852) 72-55-95 ,	e-mail: yar@umczdt.ru

АГРЕГАТЫ ПАНЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ11М

По многочисленным просьбам наших читателей публикуем описание схем панелей агрегатов управления АПУ-006 и АПУ-009, установленных на электровозах ВЛ11М.

РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТОВ

На электровозах ВЛ11М до № 141 устанавливали агрегат панели управления АПУ-006 (рис. 1), с локомотива № 141 — АПУ-009 (рис. 2). На лицевых сторонах изоляционных панелей расположены следующие основные блоки и приборы:

- электронные блоки: БРН — бесконтактный регулятор напряжения, БЗ — блок защиты, БВНГ — блок выравнивания напряжений генераторов управления;
- двухполюсный рубильник генераторов управления S2;
- трехполюсный рубильник аккумуляторной батареи (Б) S3;
- вольтметр для контроля напряжения на зажимах генераторов управления и АБ.
- три амперметра, контролирующие генераторный ток и токи заряда первой и второй группы батареи Б;
- переключатель для замеров напряжения на зажимах батареи и генераторов управления;
- автоматические выключатели и предохранители;
- малогабаритные контакторы K1 и K2, обеспечивающие заданный режим работы АПУ;
- вольтдобавочное устройство БВДУ (только на АПУ-006).

Отметим, что АПУ-006 имеет ряд недостатков. Основной из них — повышенное (до 67 — 69 В) напряжение цепи заряда вследствие применения вольтдобавочного устрой-

ства. АПУ-009, установленный на локомотивах с № 141, отвечает всем требованиям эксплуатации.

РАБОТА ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ АПУ

БРН. Регулирует напряжение на зажимах генераторов (генератора) в пределах 50 В (33 В). При возрастании напряжения генератора до номинала ток перестает протекать в схеме БРН. Обмотка возбуждения генератора обесточивается. Напряжение генератора снижается и, как только становится ниже номинального, ток вновь начинает протекать по элементам схемы БРН. Обмотка возбуждения получает питание, напряжение генератора возрастает до номинальной величины.

Этот процесс непрерывно повторяется, поэтому напряжение генератора управления будет пульсировать около номинального. Для сглаживания пульсаций параллельно якорным зажимам генератора включен конденсатор С1 (С2). Диод Д9, установленный параллельно обмотке возбуждения, исключает перенапряжения на элементах схемы измерительного устройства БРН, возникающие из-за значительной индуктивности обмотки.

БЗ. При неисправности измерительного устройства блока БРН напряжение на зажимах генератора управления резко возрастает до максимальной величины. Это может привести к повреждениям цепей управления и блоков АПУ. Для его ограничения служит блок БЗ, который до напряжения 65 — 70 В на зажимах гене-

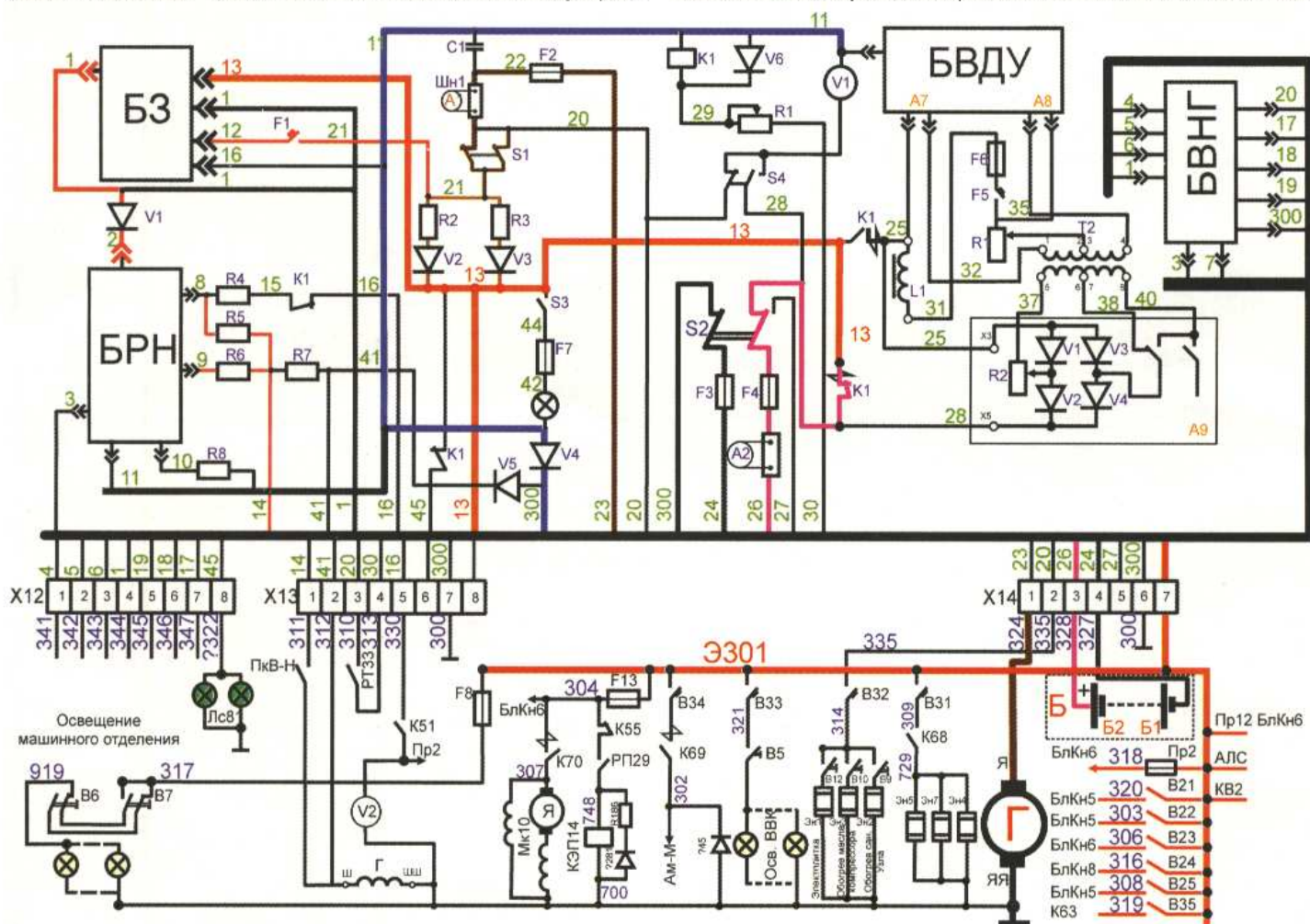


Рис. 1. Схема агрегата панели управления АПУ-006 на электровозах ВЛ11М до № 141

ратора пропускает ток от его плюсового зажима через элементы схемы блока БРН на обмотку возбуждения генератора, а свыше 65 — 70 В блок срабатывает и прерывает цепь на обмотку возбуждения. Напряжение его снижается. Для восстановления работы блока БЗ необходимо нажать его импульсную кнопку. Если после трехкратного нажатия работа блока не восстанавливается, необходимо определить и устранить неисправность или выключить рубильник «Генератор» соответствующего генератора управления.

БВНГ. Служит для выравнивания напряжений генераторов управления двух (трех) секций. Он подсоединен к якору генератора и БРН своей и других секций. При равных напряжениях на генераторах блок БВНГ не влияет на работу блока БРН. В случае возникновения разницы между напряжениями генераторов блок БВНГ той секции, на которой генератор стал вырабатывать меньшее напряжение, срабатывает и увеличивает уставку по напряжению блока БРН.

Напряжение генератора будет возрастать до тех пор, пока напряжение генераторов всех секций не выровняется. При любом числе секций напряжение всех генераторов управления устанавливается на уровне большего из них. Интервал колебания напряжения при включении и выключении блока БВНГ составляет 4 — 5 В. В случае выхода из строя одного из генераторов управления блок БВНГ этой секции срабатывает и выполняет переключения в схеме, предотвращающие нарушения в системе выравнивания напряжения генераторов. При этом нагрузка распределяется равномерно между оставшимися в работе агрегатами.

ВКЛЮЧЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ11М ДО № 141

Аккумуляторную батарею включают рубильником S2 «Батарея» на панели агрегата АПУ-006 (515). При этом напряжение

двух групп Б1 и Б2, постоянно соединенных последовательно, подается на плюсовую шину и межсекционный провод Э301 по цепи: «плюс» второй группы элементов Б2, провод 328, зажим X14:3, провод 26, шунт амперметра А2, плюсовой предохранитель F4 (50 А), правый нож рубильника S2, провод 28, контакты контактора К1, «плюс» Ш13, зажим X14:7, провод Э301.

Провод Э301 объединяет плюсовые шины 13 всех АПУ. По нему через предохранители Пр12 и Пр8 на каждой секции подается напряжение к кнопкам «Локомотивная сигнализация» и «Противобоксование» кнопочных выключателей БлКн6, БлКн5 и параллельно — к выключателям поездной радиосвязи В4, В15, в цепь АЛС, к главным контактам контактора К62 в цепи независимой обмотки генератора преобразователя.

Через рейку зажимов на пульте помощника машиниста напряжение поступает к автоматическим выключателям В20, В21, В22, В23, В24, В25, В35. Кроме того, по проводу Э301 подается напряжение к автоматическим выключателям цепей управления и предохранителям, расположенным на лицевой стороне панели АПУ: В31, В33, В34, Пр12 и Пр8 и далее — в цепи управления и сигнализации.

На каждой секции от плюсовой шины 13 образуется цепь: блокировка контактора К1, провод 45, зажим X12:8, провод Э322, сигнальная лампа «ГУ», провод 800, «земля», корпус АПУ, зажим X14:6, провод 300, нож рубильника S2, минусовой предохранитель батареи F3 (50 А), провод 24, зажим X14:4, провод 327, «минус» и «плюс» группы элементов Б1, «минус» группы Б2. На пультах помощника машиниста загораются сигнальные лампы «ГУ». Все остальные цепи управления замыкаются на «минус» группы Б2 по цепи, аналогичной цепи сигнальной лампы «ГУ».

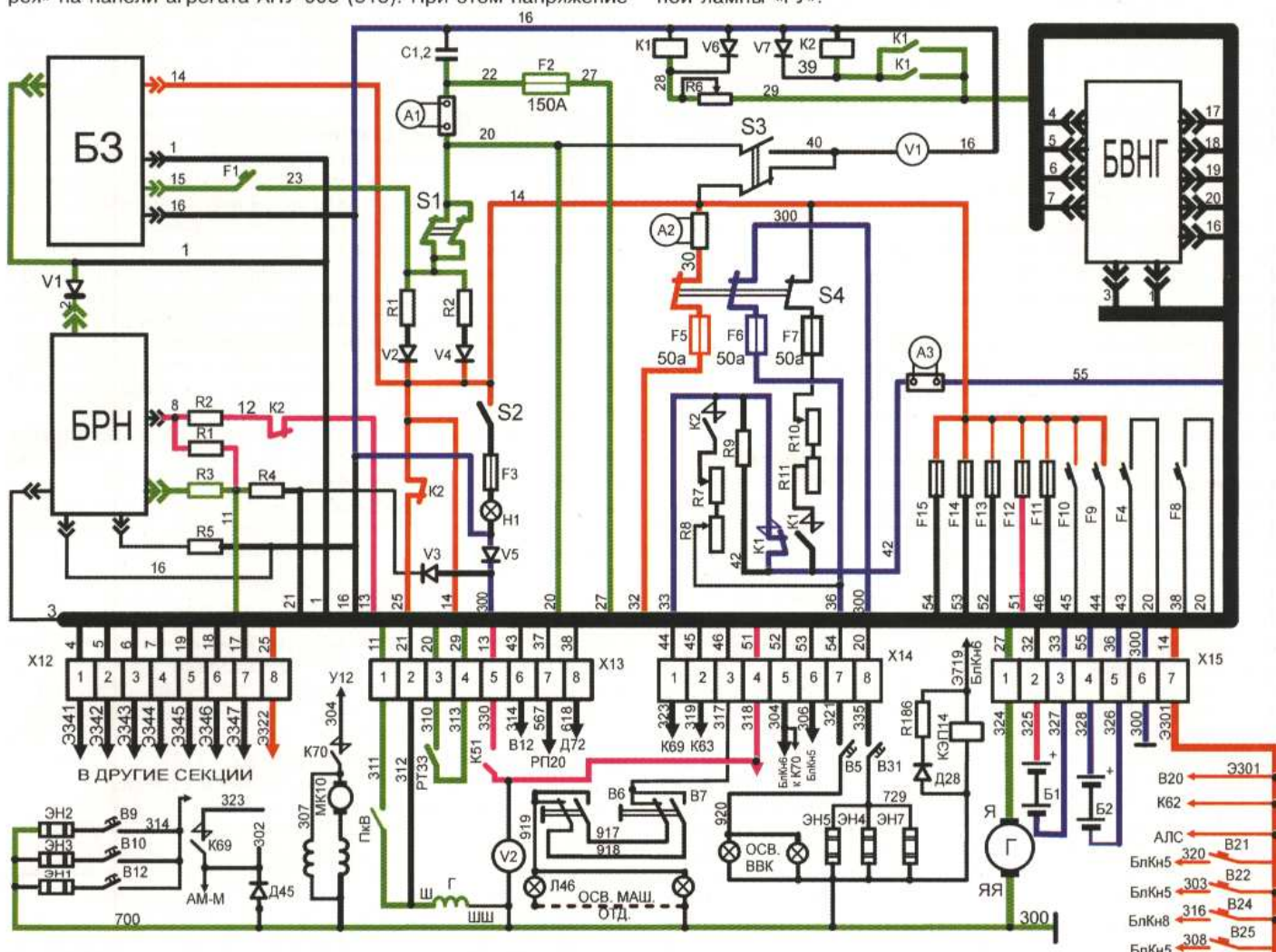


Рис. 2. Схема агрегата панели управления АПУ-009 на электровозах ВЛ11М с № 141

ВКЛЮЧЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ11М С № 141

Аккумуляторную батарею Б, состоящую из двух групп элементов Б1 и Б2, включают рубильником S4 на АПУ-009. При этом напряжение двух групп, соединенных последовательно контактами контактора К1, подается на плюсовую шину 14 панели и межсекционный провод Э301 по цепи: «плюс» первой группы элементов Б1, провод 325, зажим Х15:2, провод 32, плюсовой предохранитель F5 (50 А) батареи Б, левый нож рубильника S4, шунт амперметра А2, «плюс» Ш14, зажим Х15:7, провод Э301.

Этот провод объединяет плюсовые шины 14 всех панелей. По нему на каждой секции подается напряжение через предохранители Пр12 и Пр8 к кнопкам «Локомотивная сигнализация» и «Противобоксование» на кнопочных выключателях БлКнб, БлКн5 и к выключателям В4, В14 поездной радиосвязи. Кроме того, напряжение поступает в цепи АЛС через рейку зажимов провода с правой стороны пульта помощника машиниста — к автоматическим выключателям В20, В21, В22, В23, В24 и В25 данного пульта и к главным контактам контактора К62 в цепи независимой обмотки возбуждения (НОВ) генератора АМ-Г преобразователя.

От вывода «плюс» Ш14 в каждой секции образуется цепь: блокировка контактора К2, провод 25, зажим Х12:8, провод Э322, сигнальная лампа «ГУ», провод 800, корпус АПУ, провод 300, зажим Х15:6, провод 300, средний нож рубильника S4, минусовой предохранитель F6 (50 А) батареи Б, провод 36 (зажим Х15:5), провод 326, группа элементов Б2, провод 328, зажим Х15:4, провод 55 (шунт А3), провод 42, контакты контактора К1, провод 33 (зажим Х15:3), провод 327, «минус» группы элементов Б1 аккумуляторной батареи.

На пультах помощника машиниста загораются сигнальные лампы «ГУ». Кроме данной цепи, от «плюса» Ш14 через автоматические выключатели, предохранители и рейки зажимов напряжение подается в цепи управления, освещения и сигнализации. Включенные цепи управления замыкаются на «минус» первой группы Б1 аккумуляторной батареи по цепи, аналогичной цепи сигнальной лампы «ГУ».

РАБОТА СХЕМЫ АПУ-006 (515) НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ11М ДО № 141

Схема обеспечивает нормальный и усиленный заряд аккумуляторной батареи. Для этого на АПУ установлено вольтодобавочное устройство, состоящее из размещенных в кассетных блоках А7, А8, а также расположенных отдельно дросселя L1, трансформатора Т2 и блока А9. Напряжение цепей управления 50 В суммируется с напряжением вольтодобавочного устройства, которое составляет в нормальном режиме 17 В и 19 — 20 В в режиме усиленного заряда. Переключение на усиленный заряд аккумуляторной батареи производится переводом рубильника S1 в верхнее положение на блоке А9.

Цепь подпитки обмотки возбуждения генератора управления. Для надежного самовозбуждения генератора управления при запуске мотор-вентилятора образуется цепь подпитки его обмотки возбуждения от аккумуляторной батареи: провод Э301, предохранитель Пр2, провод 318, контакты контактора К51, провод 330, зажим Х13:5, провод 16, блокировка контактора К1, провод 15, резистор R2, провод 8, схема блока БРН, резисторы R3 и R4, провод 41, зажим Х13:2, провод 312, обмотка возбуждения Ш — ШШ2 генератора управления Г, провод 300 и далее — на «минус» батареи по цепи лампы «ГУ».

Цепи при напряжении на зажимах генератора управления менее чем на аккумуляторной батарее. После возбуждения генератора управления от его плюсового зажима Я образуется цепь: провод 324, зажим Х14:1, провод 23, якорный предохранитель F2 (150 А) генератора управления, шунт амперметра А1, провод 20, ножи рубильника S1 «Генератор», провод 21, автомат F1 (10 А) «Возбуждение генератора управления», провод 12, схема блока БЗ, провод 1, диод V3, схема блока БРН, провод 9, резисторы R3 и R4, провод 41, зажим Х13:2, провод 312, обмотка возбуждения Ш — ШШ генератора управления Г, его минусовой зажим ЯЯ, провод 300, корпус.

Обмотка возбуждения подключена к якору генератора управления. Протекающий через нее ток ограничивается резисторами

R3 и R4 при работе мотор-вентиляторов на высокой скорости и резистором R3 — на низкой скорости: резистор R4 закорочен контактами переключателя ПкВ в проводах 311 (14), 312 (41).

С увеличением частоты вращения якоря двигателя вентилятора увеличивается ЭДС генератора управления. Когда она достигнет 40 В, от провода 20 образуется следующая цепь: зажим Х13:3, провод 310, контакты токового реле РТ33 двигателя вентилятора, провод 313, зажим Х13:4, провод 30, резистор переменной величины R6, провод 29, катушка контактора К1, провод 11, диод V1, провод 300, зажим Х14:6, провод 300, корпус, зажим ЯЯ генератора Г.

Контактор К1 включается. Размыкаются его главные контакты в проводах 28, 13 и замыкаются в проводах 13, 25. Плюсовая шина 13 отключается от батареи и вместе с вольтодобавочным устройством подключается к генератору управления. Кроме того, к ней подсоединяется вольтодобавочное устройство. Размыкаются блокировки контактора К1 в проводах 15, 16 и 13, 45. Цепь подпитки обмотки возбуждения генератора управления и цепь на сигнальную лампу «ГУ» прерываются. Лампа гаснет, сигнализируя о наличии напряжения на зажимах генератора управления.

Цепи при напряжении на зажимах генератора управления больше, чем на аккумуляторной батарее. Если напряжение генератора управления превышает напряжение батареи, то оно подается от провода 20 на плюсовую шину 13 по цепи: ножи рубильника S1, провод 21, включенные параллельно резисторы R1 и R2, диоды V1 и V2, шина 13. Поскольку к плюсовой шине 13 подсоединено вольтодобавочное устройство, оно срабатывает. От выпрямительного моста блока А9 (диоды V1 — V4) подается напряжение 17 В на выходные зажимы X3 и X5, когда рубильник S1 находится в нижнем положении (нормальный режим заряда батареи), и 19 — 20 В, когда установлен в верхнее положение (усиленный режим заряда батареи).

Напряжение между зажимом Я генератора управления и зажимом X5 вольтодобавочного устройства равно сумме напряжений генератора и вольтодобавочного устройства, т.е. 67 — 69 В. Этим повышенным напряжением и заряжается аккумуляторная батарея по цепи: «плюс» Ш13, контакты контактора К1, провод 25, диод V3 выпрямительного моста блока А9 вольтодобавочного устройства, левый нож рубильника S1, секция 5—6 вторичной обмотки трансформатора Т2 при нахождении рубильника в нижнем положении или полностью вторичная обмотка с секциями 5—6 и 7—8, когда рубильник в верхнем положении, переменный резистор R2, диод V2, провод 28, правый нож рубильника аккумуляторной батареи S2, ее плюсовой предохранитель F4, шунт амперметра А2, провод 328, две группы элементов Б1 и Б2 аккумуляторной батареи, соединенные последовательно, провод 327, зажим Х14:4, провод 24, минусовой предохранитель F3 аккумуляторной батареи, левый нож ее рубильника, провод 300, Х14:6, провод 300, корпус, зажим ЯЯ генератора управления Г.

Таким образом, на каждой секции аккумуляторные батареи подключены на подзарядку под суммарное напряжение генератора управления и вольтодобавочного устройства, которое зависит от режима заряда батареи. Цепи управления подключены к плюсовой шине 13, которая находится под стабильным напряжением 48 — 50 В генератора управления.

РАБОТА СХЕМЫ АПУ-009 НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ11М С № 141

Цепь подпитки обмотки возбуждения генератора управления образуется после запуска двигателей вентиляторов и включения контактора К51: «плюс» Ш14, предохранитель F12 «Обогрев окон», провод 51, зажим Х14:4, провод 318, блокировка контактора К51, провод 330, зажим Х13:5, провод 13, провод 13 у блокировки контактора К2, резисторы R2, R1, R4, провод 21, зажим Х13:2, провод 312, обмотка возбуждения Ш — ШШ, провод 300, корпус, зажим ЯЯ генератора управления Г.

Цепи при напряжении на зажимах генератора управления менее 42 В:

- плюсовой зажим Я генератора Г, провод 324, зажим Х15:1, провод 27, якорный предохранитель F2 (150 А) генератора Г, провод 22, шунт А1, провод 20;

- провод 20, ножи рубильника S1 «Генератор», провод 23, автоматический выключатель F1 (10 А) «Возбуждение ГУ», про-

вод 15, схема блока БЗ, диод V3, схема блока БРН, резисторы R3, R4, провод 21, зажим X13:2, провод 312, обмотка возбуждения Ш — ШШ генератора управления, корпус, минусовой зажим ЯЯ генератора Г;

→ провод 20, зажим X13:3, провод 310, контакты токового реле РТ33, провод 313, зажим X13:4, провод 29, резистор R6, провод 28, катушка контактора K1, провод 16, диод V1, провод 300, зажим X15:6, провод 300, корпус, минусовой зажим ЯЯ генератора Г.

При напряжении на зажимах генератора управления Г 38 — 42 В включается контактор K1. Затем через его блокировки создается цепь на катушку контактора K2. Низковольтные электромагнитные контакторы K1 и K2 включаются и подключают аккумуляторную батарею на подзарядку к генератору управления двумя параллельными группами B1 и B2 по мостовой схеме. Блокировки K2 в проводах 14, 25 и 12, 13 разрывают цепи на сигнальную лампу «ГУ» и подпитки обмотки возбуждения генератора управления.

Плечами моста являются группы элементов B1 и B2 аккумуляторной батареи, резисторы R7 и R8 (суммарно 1,8 Ом), R10 и R11 (суммарно 1,8 Ом). В диагональ моста включен резистор R9 (2 Ом). Поскольку аккумуляторная батарея разряжена, мост неуравновешен, и в диагонали моста между проводами 33 и 42 имеется разность потенциалов. Причем положительное его значение будет на проводе 33.

Цепь при напряжении на зажимах генератора управления более, чем на аккумуляторной батарее: плюсовой зажим Я генератора Г, провод 324, провод 27, якорный предохранитель F2, шунт A1, рубильник S1 «Генератор», резисторы R1 и R2, диоды V1 и V2 (исключают разряд батареи на генератор управления), плюсовая шина 14. От плюсовой шины 14 образуются цепи заряда обеих групп элементов B1 и B2 аккумуляторной батареи.

Цепь заряда первой группы B1 элементов аккумуляторной батареи: «плюс» Ш14, шунт амперметра A2, нож рубильника S4, плюсовой предохранитель F5 (50 А) батареи Б, провод 32, зажим X15:2, провод 325, первая группа B1 элементов батареи Б, провод 327, зажим X15:3, провод 33. Далее цепь разветвляется:

→ провод 33, контакты контактора K2, резисторы R7, R8, провод 36, минусовой предохранитель F6 (50 А) батареи Б, нож рубильника S4, провод 300, зажим X15:6, провод 300, корпус, минусовой зажим ЯЯ генератора Г;

→ провод 33, резистор R9, провод 42, шунт амперметра A3, провод 55, зажим X15:4, провод 328, вторая группа B2 батареи, провод 326, зажим X15:5, провод 36, предохранитель F6, нож рубильника S4, провод 300, зажим X15:6, провод 300, корпус, минусовой зажим ЯЯ генератора Г.

Цепи заряда второй группы B2 элементов аккумуляторной батареи:

→ «плюс» Ш14, нож рубильника S4, плюсовой предохранитель F7 батареи Б, резисторы R10, R11, контакты контактора K1, провод 42, шунт амперметра A3, провод 55, зажим X15:4, провод 328, вторая группа B2 элементов батареи Б, провод 326, зажим X15:5, провод 36, предохранитель F6, нож рубильника S4, провод 300, зажим X15:6, провод 300, корпус, минусовой зажим ЯЯ генератора Г;

→ «плюс» Ш14, шунт амперметра A2, нож рубильника S4, предохранитель F5, провод 32, зажим X15:2, провод 325, первая группа B1 элементов батареи Б, провод 327, зажим X15:3, провод 33, резистор R9, провод 42, шунт амперметра A3, провод 55, X15:4, провод 328, вторая группа B2 элементов батареи Б, провод 326, зажим X15:5, провод 36, предохранитель F6, нож рубильника S4, провод 300, зажим X15:6, провод 300, корпус, минусовой зажим ЯЯ генератора Г.

В результате протекания тока 20 — 22 А по обеим группам элементов аккумуляторной батареи они интенсивно заряжаются. После их полного заряда плечи моста уравниваются, т.е. напряжение на группах B1 и B2 элементов аккумуляторной батареи равно падению напряжения на резисторах R7, R8 и R10, R11.

Разность потенциалов между проводами 33 и 42 становится равной нулю, ток перестает протекать через резистор R9. Если конечный зарядный ток одной из групп аккумуляторной батареи превышает 3 А, то через резистор R9 начинает протекать ток в

противоположном направлении («плюс» на проводе 42), что обеспечивает величину тока заряженной группы не более 3 А.

В данной схеме при работе двигателей вентиляторов на низкой частоте вращения ЭДС генератора управления увеличивается за счет закорачивания резистора R4 в цепи обмотки возбуждения генератора управления контактами переключателя вентиляторов ПкВ в проводах 311 (11) и 312 (12).

Цепи питания цепей управления: «плюс» Ш14, автоматические выключатели и предохранители, рейки зажимов X12 — X15, включенные цепи управления, ПРС, АЛС, сигнализации и освещения, минусовой зажим ЯЯ генератора Г.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АПУ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

АПУ-014

При включении вентиляторов резко повышается напряжение в цепях управления — неисправность силовых контактов контактора 127-2 в проводах K51, H80. Необходимо осмотреть контактор или объединить два левых ножа трехполюсного рубильника.

После включения вентиляторов и подключения реле обратного тока сгорает вставка аккумуляторной батареи — большой зарядный ток из-за глубокого разряда аккумуляторной батареи, повышенного напряжения генератора управления (ГУ). Следует установить нормальное напряжение, отрегулировав регулятор СРН.

Не подключается реле обратного тока: перегорели плавкие вставки в цепи якоря или обмотки возбуждения ГУ1, неисправна шунтовая катушка. Рекомендуется включить высокую скорость вентиляторов, проверить с помощью переключателя вольтметров напряжение на зажимах генераторов. Если нет напряжения на зажимах одного из ГУ, следует убедиться в исправности предохранителей в цепи якоря и обмотки возбуждения, неисправные заменить. При обнаружении неисправности в цепи якоря или возбуждения ГУ1 трехполюсный рубильник на ГУ2 переключают в нижнее положение.

Отсутствует напряжение на аккумуляторной батарее — перегорели предохранители. Нужно заменить вышедшие из строя предохранители.

АПУ-037

Один из ГУ вырабатывает низкое напряжение — снижено напряжение стабилизации транзистора D1. Как следствие, транзистор T1 открывается, а транзистор T2 бесконтактного регулятора напряжения БРН запирается при пониженном напряжении генератора. Необходимо отключить рубильником ГУ цепь неисправного ГУ.

Один из ГУ не вырабатывает напряжение — перегорел предохранитель (в цепи якоря или возбуждения). Следует заменить перегоревшие предохранители.

ГУ вырабатывает высокое напряжение — неисправен БРН. Рекомендуется выключить рубильник неисправного генератора.

При включении рубильника аккумуляторной батареи и включенных рубильниках ГУ1 и ГУ2 перегорает предохранитель 494-2 — произошел пробой одного из диодов D5 или D6 (D9 или D10) без разрыва электрической цепи. Рубильники ГУ1 и ГУ2 нужно установить в среднее положение и заменить предохранитель аккумуляторной батареи. Затем следует включить рубильник батареи, вентиляторы, после чего включить рубильники ГУ1 и ГУ2.

Большой зарядный ток (до 50 А) — обрыв цепи в блоке обратной связи. Необходимо перевести в среднее положение рубильник ГУ2 и включить высокую скорость вентиляторов.

Перегреваются проволочные резисторы R20, R21 с тыльной стороны панели управления — неисправны блоки защиты. Рекомендуется выключить вентиляторы до полной остановки и включить их повторно. Если нагрев продолжается, следует отключить блок защиты.

В.Ю. ЧУМАКОВ,
заместитель начальника
Екатеринбургского учебного центра № 1
Свердловской дороги

УСТРОЙСТВО СУД-У СИСТЕМЫ КЛУБ: ПРИМЕРЫ РАСШИФРОВКИ КАССЕТЫ РЕГИСТРАЦИИ

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 1 – 6, 20010 г.)

Автостопное торможение. На фрагменте графика (рис. 10) и таблицы (рис. 11) видно, что на 38 км 3 пк в 22 ч

01 мин 08 с при фактической скорости 121 км/ч сработал свисток от ЭПК. Машинист в 22 ч 01 мин 10 с нажал РБС, подтверждая свою бдительность, а затем в 22 ч 01 мин 11 с применил электропневматический тормоз для снижения скорости. Контроллер при этом находился в наборе.

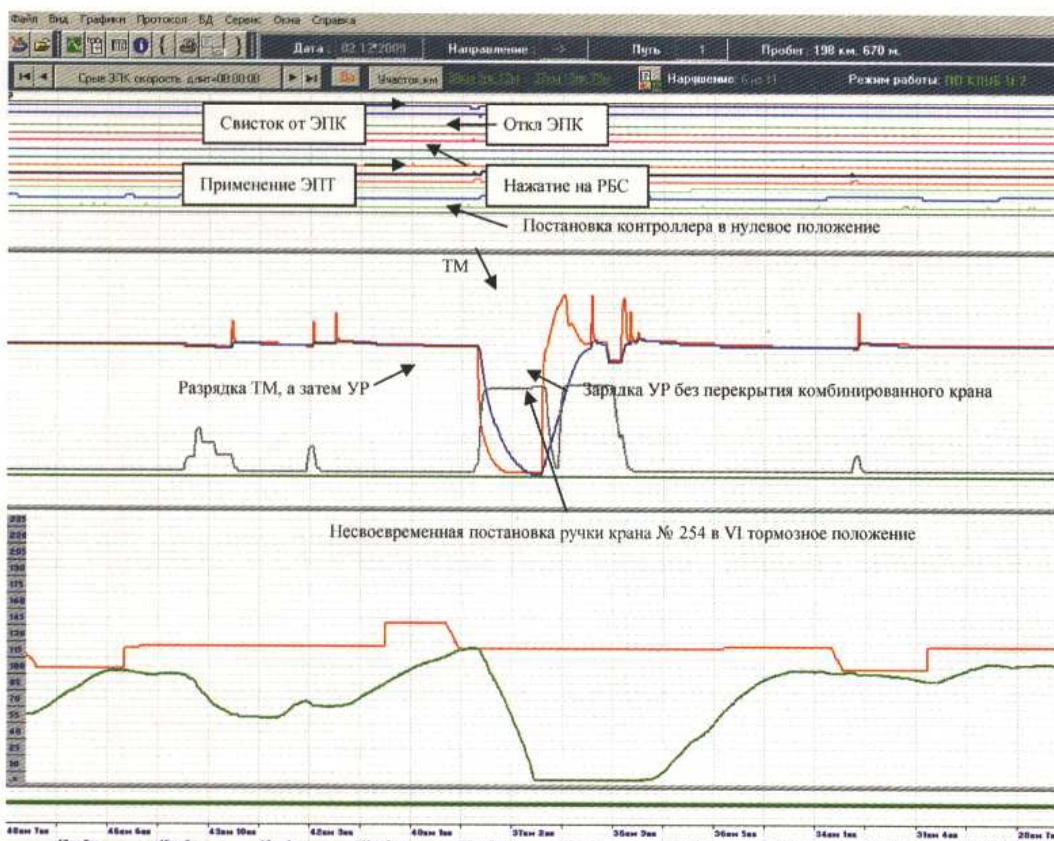


Рис. 10. Графическое изображение автостопного торможения

Через 7 с произошел срыв ЭПК (22 ч 01 мин 08 с — 22 ч 01 мин 15 с) и началась разрядка тормозной магистрали. Через секунду на 37 км 10 пк 63 м машинист применил экстренное торможение постановкой ручки крана № 395 в положение VI. На графике видно, как происходит резкое падение давления в уравнительном резервуаре и в тормозной магистрали.

Сразу же машинист одновременно отключил ЭПК и установил контроллер в нулевое положение. На графике отмечен несвоевременный перевод ручки крана вспомогательного тормоза в крайнее тормозное положение. Фактическая скорость поезда — 120 км/ч. Полная остановка поезда произош-

Система автодешифрования и графического отображения - C:\Program Files\SUD_577\...\00720212.dbd												
Дата: 02.12.2009 Направление: Путь: Пробег:												
Название	22-01-07.0	22-01-08.0	22-01-09.0	22-01-10.0	22-01-11.0	22-01-12.0	22-01-13.0	22-01-14.0	22-01-15.0	22-01-16.0	22-01-17.0	22-01-18.0
ДопСкр	38км 3пк 3	38км 3пк 1	38км 3пк 0	38км 2пк 5	38км 2пк 2	38км 1пк 8	38км 1пк 5	37км 10пк	37км 10пк 75	37км 10пк 63	37км 10пк 1	37км 10пк
ФктСкр	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч
ФктСкр	121 км/ч	121 км/ч	121 км/ч	121 км/ч	121 км/ч	121 км/ч	121 км/ч	121 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	119 км/ч
УрБодр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
дТорМг	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,368 МПа	0,286 МПа	0,227 МПа	0,188 МПа
дУрР-1	0,501 МПа	0,501 МПа	0,501 МПа	0,501 МПа	0,501 МПа	0,501 МПа	0,501 МПа	0,501 МПа	0,501 МПа	0,494 МПа	0,482 МПа	0,454 МПа
дУрР-2	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа
дТорЦл	0,011 МПа	0,011 МПа	0,011 МПа	0,011 МПа	0,011 МПа	0,031 МПа	0,047 МПа	0,047 МПа	0,054 МПа	0,129 МПа	0,227 МПа	0,301 МПа
РМП	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.	Поездн.
АкТКаб	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1	Кабина1
ТСКБМ	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
ВклКом	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
ЗакрАБ	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
УпрЭПК	Вкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Вкл
КлЭПК1	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
КлЭПК2	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
РчРБ	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
РчРБС	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
КнБК	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
КнГ	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
Тифон	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
ЭПТтор	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл
ЭПТпер	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
ЭПТцеп	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
НчКон	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Нулевое	Нулевое

Рис. 11. Табличное изображение начала автостопного торможения

Файл Вид Графики Протокол БД Сервис Окна Справка												
Дата : 02.12.2009				Направление : -->				Путь : 1				Пробе
Название	22-02-04.0	22-02-05.0	22-02-06.0	22-02-07.0	22-02-08.0	22-02-09.0	22-02-10.0	22-02-11.0	22-02-12.0	22-02-13.0	22-02-14.0	22-02-15.0
	36км 10пк	36км 10пк	36км 10пк	36км 9пк 9	36км 9пк 9	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8
ДопСкр	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч
ФктСкр	22 км/ч	20 км/ч	18 км/ч	15 км/ч	11 км/ч	7 км/ч	3 км/ч	1 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч

Рис. 12. Табличное изображение конца экстренного торможения

Система автодешифрования и графического отображения - C:\Program Files\SUD_577\...\00720212.dbd												
Файл Вид Графики Протокол БД Сервис Окна Справка												
Дата : 02.12.2009				Направление : -->				Путь : 1				Проб
Название	22-02-37.0	22-02-38.0	22-02-39.0	22-02-40.0	22-02-41.0	22-02-42.0	22-02-43.0	22-02-44.0	22-02-45.0	22-02-46.0	22-02-47.0	22-02-48.0
	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8	36км 9пк 8
ДопСкр	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч	120 км/ч
ФктСкр	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч
УрБодр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
дТорМг	0,674 МПа	0,682 МПа	0,690 МПа	0,690 МПа	0,674 МПа	0,615 МПа	0,584 МПа	0,572 МПа	0,580 МПа	0,580 МПа	0,580 МПа	0,572 МПа
дУрР-1	0,270 МПа	0,286 МПа	0,294 МПа	0,313 МПа	0,329 МПа	0,341 МПа	0,352 МПа	0,360 МПа	0,376 МПа	0,384 МПа	0,396 МПа	0,407 МПа
дУрР-2	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа
дТорЦл	0,364 МПа	0,4 МПа	0,419 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа	0,427 МПа

Рис. 13. Табличное изображение отпуска тормозов после экстренного торможения

История записи характеристик				
Печать		OK		
Время	Код	Название	Значение	Тип
21:59:55	1	Номер пути	1	РЕГ
22:00:04	2	Номер машиниста	1045	РЕГ
22:00:05	3	Номер поезда	117	РЕГ
22:00:06	4	Категория поезда	3	РЕГ
22:00:07	5	Длина состава в осях	36	РЕГ
22:00:08	6	Длина состава в условных вагонах	7	РЕГ
22:00:09	7	Номер локомотива	153	РЕГ
22:00:10	8	Масса поезда	592	РЕГ
22:00:11	9	Начальная координата	39064	РЕГ
22:00:12	10	Летнее время	0	РЕГ
22:00:13	11	Тип локомотива	16	РЕГ
22:00:14	12	Скорость на Белый	140	РЕГ
22:00:15	13	Допустимая скорость на Желтый	65	РЕГ
22:00:16	14	Приведенная длина блок-участка	1000	РЕГ
22:00:17	15	Диаметр бандажа 1, мм	1250	РЕГ
22:00:18	16	Диаметр бандажа 2, мм	1250	РЕГ
22:00:19	17	Число зубьев ДС	42	РЕГ
22:00:20	18	Физическая конфигурация системы	24	РЕГ
22:00:20	1	Номер пути	1	РЕГ
22:00:21	19	Допустимая скорость на Зеленый	145	РЕГ
22:00:22	20	Направление изменения координаты	0	РЕГ

Рис. 14. Табличные значения списка постоянных характеристик

ла на 36 км 9 пк 87 м (рис. 12), тормозной путь составил 1024 м (37 км 10 пк 63 м — 36 км 9 пк 87 м).

После применения экстренного торможения машинист осуществил отпуск и зарядку тормозов (рис. 13 и 14). При отпуске тормозов в поездах из семи вагонов и менее после экстренного торможения выполняется перекрытие комбинированного крана. Далее необходимо ручку крана № 395 выдерживать в положении I до получения давления в уравнительном резервуаре 5 кгс/см². В рассматриваемом случае при наличии в поезде семи вагонов машинист неправильно осуществил отпуск и зарядку уравнительного резервуара. Время с момента перевода ручки крана № 395 в положение отпуска до приведения поезда в движение составило не менее 1,5 мин.

И.Н. СТЕПАНОВА,

техник-расшифровщик

эксплуатационного депо Москва-Пассажирская-Курская
Московской дороги

ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ



Государственное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ГОУ УМЦ ЖДТ) представляет учебный видеофильм.

ВИДЕОФИЛЬМ

Организация работы локомотивных бригад при возникновении нестандартных ситуаций.
28 мин. (на DVD). 2010. Цена — 2242 руб.

Автор сценария Л. А. Шерстюкова, режиссер В. Ю. Дубровин.

В видеофильме показан порядок действий локомотивной бригады при вынужденной остановке поезда на перегоне, связанной с порчей локомотива; порядок оказания помощи вспомогательным



локомотивом или локомотивом сзади идущего поезда; ограждение поезда при затребовании вспомогательного локомотива; порядок действий при обрыве автосцепки вагона или саморасцепе. Сценарий к видеофильму разработан на основании действующей нормативной документации.

Видеофильм рекомендован при подготовке работников локомотивных бригад в учебных заведениях железнодорожного транспорта, а также при проведении технической учебы в локомотивных депо или при дистанционной форме обучения.

На международном конгрессе-выставке «Образование без границ» 13 — 15.04.2010 г. видеофильм получил Диплом лауреата.

Демонстрационный ролик фильма размещен на сайте www.umczdt.ru в разделе «Электронные материалы».

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.: (499) 262-81-20, тел./факс: (499) 262-12-47.

E-mail: marketing@umczdt.ru

РЕМОНТ ОСТОВОВ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ СВАРКОЙ

В эксплуатации на тяговые электродвигатели (ТЭД) локомотивов воздействуют вибровозбуждения от взаимодействия колес с верхним строением пути и от работы тяговой передачи. При этом ускорения достигают 3g при опорно-рамном и 15g при опорно-осевом подвешивании тягового двигателя. При опорно-осевом подвешивании и жесткой тяговой передаче ускорения ТЭД достигают даже 25g.

Постоянное воздействие на остова вибрационных нагрузок приводит к возникновению усталостных трещин. Согласно проведенному анализу повреждений ТЭД, от 30 до 50 % остовов, поступающих на ремонтные предприятия ОАО «Желдорреммаш» (ЖДРМ), имеют усталостные трещины в горловинах под моторно-осевые подшипники и под подшипниковые щиты.

Основной способ ремонта остовов тяговых двигателей — это сварка и наплавка. При сварке возникают остаточные напряжения, вызванные местным (неравномерным) нагревом металла, созданным под воздействием концентрированного источника тепла. Анализ технологической документации Ярославского электровозоремонтного завода, Воронежского и Астраханского тепловозоремонтных заводов показал, что при заварке трещин в остовах ТЭД технологии снижения остаточных напряжений после сварки не применяют.

Остаточные напряжения возникают в результате теплового расширения и сжатия металла при его нагреве и остывании. Затрудненность теплового расширения и сжатия металла обусловлена тем, что нагретый участок со всех сторон окружен холодным металлом, не претерпевающим никаких изменений размеров. Остаточные напряжения, возникшие после ремонта трещин, под воздействием вибрационных нагрузок в эксплуатации приводят к дальнейшему образованию трещин в зоне шва, околосшовной зоне и основном металле остова.

Чтобы продлить ресурс остовов ТЭД, необходимо применять более эффективные технологии для снижения уровня остаточных напряжений в зонах сварки металла. Существует немало методов и технологических приемов регулирования и уменьшения напряжений и деформаций, возникающих в процессе сварки. Отметим наиболее распространенные из них.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ И СОПУТСТВУЮЩИЙ ПОДОГРЕВ ПРИ СВАРКЕ

Разность температур между отдельными точками тела можно понизить путем подогрева. Это воздействие уменьшает пластические деформации и напряжения. Металлографические исследования показали, что предварительный подогрев до 300 °C способствует снижению скорости охлаждения в процессе сварки и приводит к увеличению ширины ферритной составляющей. Это явление объясняется, по-видимому, тем, что при сварке с подогревом размер зерен несколько увеличивается по сравнению со сваркой без подогрева, вследствие чего ферритная оторочка становится шире. Большое количество пластичного феррита у границы сплавления способствует повышению вибрационной прочности образцов, сваренных с предварительным подогревом.

ВЫСОКИЙ ОТПУСК

Конструкции, изготовленные или отремонтированные с использованием сварки, подвергаются термической обработке для снятия напряжений. Так, при сварке углеродистых конструкционных сталей проводится общий высокий

отпуск конструкции с нагревом ее до 600 — 650 °C и выдержкой при этой температуре в течение 2 — 3 мин на каждый миллиметр толщины металла. Охлаждение должно быть медленным. Во многих случаях деталь охлаждают до 300 °C в печи, а затем на открытом воздухе.

При высоком отпуске сварочные напряжения снимаются вследствие того, что при температуре 600 °C предел текучести металла снижается, и материал практически не оказывает сопротивления пластической деформации. В результате высокого отпуска остаточные напряжения снимаются на 80 — 85 %. Необходимо производить отпуск всей детали, так как местный отпуск может вызвать появление новых остаточных напряжений и эффект от такого отпуска может оказаться в определенных случаях не положительным, а отрицательным.

На заводах ЖДРМ отсутствуют печи, в которых можно произвести высокий отпуск остова тягового двигателя, габаритные размеры которого составляют 800×800×1000 мм. Цикл высокого отпуска весьма продолжителен (не менее 24 ч). Для обеспечения программы ремонта тяговых двигателей, например, на Челябинском ЭРЗ (объем 2300 ед. в год) или на Екатеринбургском ЭРЗ (объем 1700 ед. в год) потребуются дополнительные производственные площади, материальные ресурсы и значительные энергозатраты. Поэтому применение высокого отпуска для снятия остаточных напряжений в остовах на заводах ЖДРМ бесперспективно.

ПРОКОВКА И ПОВЕРХНОСТНЫЙ НАКЛЕП

Исследователями экспериментально установлена высокая эффективность поверхностного наклепа, способствующего повышению усталостной прочности. Повышение циклической прочности при проковке достигается за счет образования остаточных напряжений сжатия на упрочняемой поверхности и одновременного повышения механических свойств металла в результате его наклепа.

Проковку швов производят при температуре от 150 °C и ниже, либо 450 °C и выше. Такое требование выдвигается в связи с тем, что в интервале температур 200 — 400 °C из-за пониженной пластичности металла в нем наблюдается так называемое явление синеломкости, которое при механической обработке может приводить к образованию надрывов и трещин. Поверхностный наклеп выполняют при помощи многобойкового пневматического молотка с виброгасителем. Упрочняющий инструмент изготавливают из пучка проволок марок 65Г, 60С2 диаметром 2 мм и твердостью 60 HRC.

Недостатком метода является необходимость контроля остывания сварного шва, а также вредное воздействие вибрации на здоровье обслуживающего персонала.

ЛОКАЛЬНАЯ ТЕРМООБРАБОТКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ МАТОВ ВЕЛДОТЕРМ

Локальная термическая обработка проводится с помощью гибких керамических нагревательных элементов (матов) ВЕЛДОТЕРМ, которые укладывают на изделие и закрепляют пайкой, а затем на него укладывают и монтируют изоляционные материалы. После этого подключается установка и проводится заданный процесс термической обработки.

Для снятия напряжений сварные конструкции подвергаются термической обработке по режиму высокого отпуска (нагрев до 600 — 650 °C с выдержкой при этой температуре в течение 2 — 3 мин на каждый миллиметр тол-

щины металла), затем медленное охлаждение под матами и изоляционными материалами, чтобы снова не возникли напряжения. Такой цикл локальной термообработки весьма продолжителен.

Ориентировочная стоимость минимальной комплектации установки для термообработки составляет 1,167 млн. руб. Кроме того, дополнительно потребуются расходные материалы, стоимость которых составит около 7 % от стоимости установки.

РЕМОНТ ТРЕЩИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУСТЕНИТНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Специалисты ОАО «ВНИКТИ» предлагают технологию ремонта трещин в остовах ТЭД с использованием хромоникелевых электродов аустенитного класса. Известно, что в хромоникелевых аустенитных сталях рекристаллизация происходит при низких температурах. При сварке хромоникелевыми электродами процесс межфазного перехода аустенита в мартенсит приводит к расширению металла шва на конечной стадии охлаждения и, как следствие, к возникновению благоприятных остаточных напряжений сжатия в зоне сварного соединения. Кроме того, происходит переход углерода из основного металла в металл шва, что приводит к возникновению обезуглероженного слоя на границе сплавления.

При некотором снижении прочности, связанном с обезуглероживанием, созданная на границе сплавления ферритная структура уменьшает влияние концентрации напряжений на участке перехода от шва к основному металлу. В институте электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины проводили исследования циклической долговечности сварных соединений с комбинированным швом: основную часть шва выполнили обычными сварочными материалами, облицовочный шов — хромоникелевыми аустенитными материалами. Согласно результатам исследований, циклическую долговечность конструкций, сварка которых производилась по комбинированной технологии, можно повысить в 5 — 7 раз.

В 2008 г. в испытательном центре ОАО «ВНИКТИ» были проведены стендовые испытания на вибропрочность остова тягового двигателя ЭД-107, восстановленного по указанной технологии. Для испытаний остова ТЭД был подготовлен в следующей последовательности:

- 1 на остова в местах характерных усталостных трещин механическим способом сделали разделку поверхности на глубину 8 — 10 мм под углом 60° для четырех сварных швов длиной около 120 — 180 мм;
- 2 сварку разделок выполнили обычными электродами УОНИ 13/45 ГОСТ 9199 $\varnothing$ 3 мм при токе 100 А;
- 3 облицовочный слой сварили электродами аустенитного класса ОЗЛ-8 ГОСТ 9466 $\varnothing$ 3 мм при токе 70 А.

При испытаниях ТЭД был установлен и закреплен (так же, как и на тепловозе) в эксплуатационном положении на платформе вибрационного стенда на технологической опоре (см. рисунок). Испытательный режим вибрационного нагружения соответствовал условиям эксплуатации ТЭД при опорно-осевом подвешивании и учитывал механические внешние воздействующие факторы на стыковом пути большой протяженности. При испытаниях на вибропрочность был реализован блок вибрационного нагружения с амплитудами виброускорений 60 — 100 м/с² (6 — 10 g) и частотой

21,1 — 22,3 Гц продолжительностью 12 млн. циклов (около 170 ч) вибрационного нагружения.

Объем вибрационного нагружения при испытаниях соответствуют циклической долговечности металла. Вибрации ТЭД измеряли в вертикальном направлении над осью колесной пары и осью вращения якоря, в зоне опирания на раму тележки. Режим вибрационного нагружения реализовывался путем подачи вертикальной механической внешней вибрации. В процессе испытаний на вибропрочность проведено исследование напряженного состояния остова ТЭД при вибрациях на уровнях 60, 80, 100 м/с².

Исследования проводились методом тензометрирования. Тензорезисторы располагали главным образом в зонах сварных швов, выполненных в местах характерных усталостных трещин. По результатам тензометрирования наибольшие уровни напряжений зафиксированы в зоне шва в нижней части моторно-осевой горловины.

Максимальная амплитуда напряжений при виброускорении остова 100 м/с² (10g) составила около 13 МПа. В остальных зонах напряжения не превышали 10 МПа. Таким образом, при полученном невысоком уровне механических напряжений в околошовных зонах заваренных трещин восстановленного остова ТЭД ЭД-107 при воздействии вибрации должна обеспечиваться необходимая долговечность ТЭД.

В результате внешнего осмотра установлено, что сварные швы и околошовные зоны не имеют дефектов. Выпол-

ненные испытания показали, что данная технология ремонта, разработанная в ОАО «ВНИКТИ», обеспечивает вибропрочность восстановленного остова.

В конце 2008 г. на Челябинском ЭРЗ в присутствии представителя ОАО «ВНИКТИ» и в соответствии с технологической инструкцией «Ремонт трещин в остовах тяговых двигателей ТЛ-2К сваркой с использованием электродов аустенитного класса» (№ 24.003.ТИ-08), разработанной в ОАО «ВНИКТИ», были проведены опытные работы по ремонту трещин на четырех остовах тяговых двигателей ТЛ-2К.

Согласно технологической инструкции, разделку трещин проводили электродами для резки (ШЗЭР) $\varnothing$ 5 мм. Заварка трещин проведена сразу после разделки, и это позволило сократить расход электроэнергии при сварке. Корневые швы и заполнения разделки производились электродами марки УОНИ-13/45 $\varnothing$ 3 мм до заполнения разделки на 3 мм. Очистку от шлака и визуальный осмотр сварочных слоев выполняли после каждого проложенного и зачищенного слоя.

Заключительный облицовочный шов был выполнен электродами аустенитного класса типа Э-07Х20Н9 марки ОЗЛ-8 $\varnothing$ 3 мм. По окончании сварочных работ ремонтные швы были визуально осмотрены. Трещин, пор и шлаковых включений не обнаружено. Электровоз с ТЭД, отремонтированными по новой технологии, направлен в эксплуатацию на Куйбышевскую дорогу.

Таким образом, данная технология обеспечивает необходимую долговечность остова тягового электродвигателя.

В.Н. ОГУЕНКО,
главный технолог ОАО «ВНИКТИ»
С.В. ПЕРФИЛОВ,
заведующий технологическим сектором
П.М. СУРОВЦЕВ,
заведующий лабораторией исследований шума и вибрации



Вибрационный стенд СТ68 для испытаний тягового электродвигателя ЭД-107



15. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЕНТИЛИ

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 1 — 12, 2008 г., № 1 — 12, 2009 г., № 1, 3 — 6, 2010 г.)

Распределительная клапанная коробка электромагнитного вентиля включающего типа ЭВ-58 состоит из прессованного корпуса 13 (рис. 5), имеющего уплотнительные бурты по месту размещения впускного 16 и выпускного 18 клапанов, установленных на шпильке 17 в центральном отверстии корпуса. На клапанах 16 и 18 завальцованы резиновые шайбы 12 и 11. Шток 3 якоря 4 жестко связан со шпилькой 17 клапанов резьбовым соединением, уплотненным резиновым кольцом 10. Впускной клапан 16 подрессорен пружиной 15, опирающейся на пробку 14.

В распределительной клапанной коробке электромагнитного вентиля ЭВ-55 вместо пробки 14 установлен штуцер. Клапанные коробки вентилях ЭВ-55 и ЭВ-58 отличаются, в основном, конструктивным исполнением корпуса, по-разному осуществлен подвод сжатого воздуха во впускную камеру.

Принцип работы вентилях ЭВ-55 и ЭВ-58 заключается в следующем. В исходном состоянии пружина 15 (см. рис. 5), преодолевая вес подвижной системы (якорь 4, шток 3, клапаны 18 и 16, шпилька 17), прижимает впускной клапан к корпусу. При этом исключается подача сжатого воздуха из нижней камеры распределительной коробки к исполнительному устройству. После подачи питания 50 В на катушку 1 якорь 4 электромагнита вместе с закрепленными на нем деталями подвижной системы перемещается вниз до упора клапаном 18 в верхний бурт корпуса 13. Впускной кла-

пан 16 открывается, а выпускной 18 закрывается. Сжатый воздух через отверстие «Г», клапан 16 и отверстие «В» поступает в цилиндр привода исполнительного устройства.

Ход «А» клапана устанавливают, навинчивая клапан 18 до упора в уплотняющий бурт корпуса 13, а затем отворачивают его на $360 \pm 35^\circ$ и фиксируют положение штока 3. Чтобы установить рабочий зазор «Б», навинчивают якорь 4 до упора в стоп 2, а затем отворачивают якорь на $540 \pm 18^\circ$. Положение якоря 4 фиксируют гайкой 8.

На электровозах ЧС2 применяют два типа вентилях: 8VZ и 9VZ (рис. 6), отличающиеся друг от друга размерами и местом установки на электрических аппаратах. Электромагнитный прибор состоит из электромагнита и пневматической коробки (головки). Электромагнит имеет сердечник 1 и кожух 2. На сердечник посажена катушка, состоящая из бакелитового каркаса 10 и обмотки 3. Над сердечником размещен якорь 4, соединенный валиком 8 с кнопкой 7. Между кнопкой и стержнем 9 помещена пружина 5. Для того чтобы якорь 4 легче скользил и не «прилипал» к направляющей части кожуха 2, между ними установлена латунная втулка 6.

Пневматическая коробка 13 отлита из алюминиевого сплава. Ее верхний фланец прикреплен к нижней части сердечника 1. Внутри коробки находятся латунное седло 12 и два клапана 11 и 14, выполненные в виде латунных тарелок с привулканизированным к ним уплотнением из масло-морозостойкой резины. Между клапанами помещен штифт 17. В отверстие сердечника над верхним клапаном 11 установлен стержень 9.

На нижний клапан 14 постоянно воздействует пружина 15, опирающаяся на пробку 16, ввернутую в головку 13. К отверстию «Д» подводится трубопровод от источника сжатого воздуха. От отверстия «Е» воздух поступает к цилиндру привода аппарата. Отверстие «Атм» сообщается с атмосферой.

Когда катушка электромагнита не возбуждена (обесточена), под действием силы пружины 15 нижний клапан 14 (впускной) прижимается к своему седлу, а верхний клапан 11 (выпускной) отходит от своего седла. При этом закрывается доступ сжатого воздуха от его источника (резервуара) в цилиндр, который в это время сообщен через выпускное отверстие с атмосферой. Вместе с клапанами поднимается якорь 4, и образуется воздушный зазор между ним и сердечником 1.

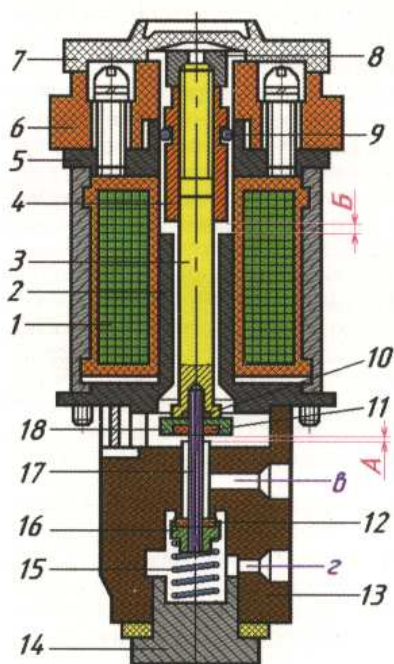


Рис. 5. Электромагнитный вентиль ЭВ-58:

1 — катушка; 2 — стоп; 3 — шток; 4 — якорь; 5 — фланец; 6 — изолятор; 7 — полиэтиленовая крышка; 8 — гайка; 9 — шарик; 10 — резиновое кольцо; 11, 12 — резиновые шайбы; 13 — корпус; 14 — пробка; 15 — пружина; 16 — впускной клапан; 17 — шпилька; 18 — выпускной клапан

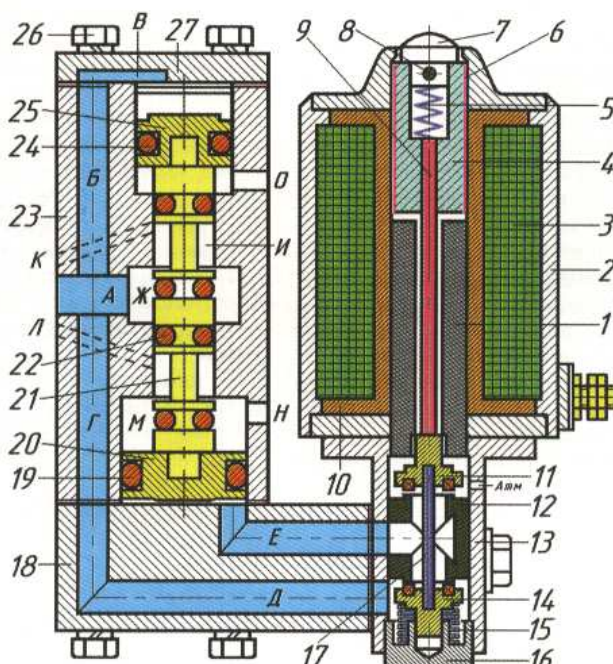


Рис. 6. Электромагнитный вентиль 8VZ с воздухо-распределителем 5VC:

1 — сердечник; 2 — кожух; 3 — катушка; 4 — якорь; 5 — пружина; 6 — латунная втулка; 7 — кнопка; 8 — валик; 9 — стержень; 10 — бакелитовый каркас; 11 — выпускной клапан; 12 — латунное седло; 13 — коробка; 14 — впускной клапан; 15 — пружина; 16 — пробка; 17 — штифт; 18 — нижняя крышка; 19, 22, 24 — уплотняющие резиновые кольца; 20 — нижний управляющий поршень; 21 — шток; 23 — корпус; 25 — верхний поршень; 26 — болты; 27 — верхняя крышка

При прохождении тока через обмотку катушки 3 вентиля появляется магнитный поток, который проходит через сердечник 1, кожух 2, якорь 4 и воздушный зазор. Как только магнитный поток достигнет определенной величины, при которой сила притяжения якоря к сердечнику превзойдет сопротивление пружины 15, якорь 4 притягивается к сердечнику и нажимает на кнопку 7. Последняя через стержень 9 выпускает клапан 11, и вместе с ним — на штифт 17 выпускного клапана 14.

Выпускной клапан опускается на седло и закрывает атмосферное отверстие. Впускной клапан опускается и открывает впускное отверстие. Воздух из резервуара поступает в цилиндр. После прекращения возбуждения катушки пружина поднимает впускной клапан в исходное положение, а выпускной клапан открывает выпускное отверстие. Наличие пружины 5 исключает жесткую связь между клапанами и якорем, облегчает получение одновременного приближения якоря к сердечнику и прижатия клапана 11 к своему седлу.

При управлении пневматическим приводом групповых переключателей электромагнитный вентиль работает совместно с воздухораспределителем. Воздухораспределитель 5VC состоит из корпуса 23, нижней 18 и верхней 27 крышек, нижнего 20 и верхнего 25 управляющих поршней с уплотняющими кольцами 19 и 24, штока 21 и четырех помещенных на нем колец 22.

Поршни и шток изготовлены из латуни, кольца 24, 19 и 22 — из масло-морозостойкой резины. Крышки прикреплены к корпусу болтами 26. К воздухораспределителю через отверстие «А» подводится сжатый воздух. При невозбужденном электромагнитном вентиле клапан 14 разобщает каналы «Д», «Е» и соединяет последний с атмосферой.

Сжатый воздух по каналам «Б» и «В» поступает в камеру над поршнем 25. Поэтому вся подвижная система (оба поршня и шток 21) занимает нижнее положение. Сжатый воздух поступает из канала «А» через каналы «Ж», «И» и «К» в соединенные с последним цилиндры. Другие цилиндры по каналам «Л», «М» и «Н» в этом положении сообщены с атмосферой.

При возбуждении катушки 3 электромагнитного вентиля клапаны 11 и 14 опускаются вниз, и канал «Д» сообщается с каналом «Е». При этом сжатый воздух по каналам «А», «Г», «Д» и «Е» поступает под поршень 20. Поскольку диаметр поршня 20 больше диаметра поршня 25, вся подвижная клапанная система поднимается вверх. При этом цилиндры, ранее соединенные каналами «К», «И» и «О» с источником сжатого воздуха, сообщаются с атмосферой и, наоборот, цилиндры, которые были сообщены с атмосферой каналами «А», «Ж», «М» и «Л», теперь связываются с источником сжатого воздуха.

В дальнейшем была проведена модернизация воздухо-распределителя (рис. 7). При этом изменили конструкцию штока 21 (см. рис. 6), на котором устанавливают только два



Рис. 7. Узел штока воздухораспределителя 5VC

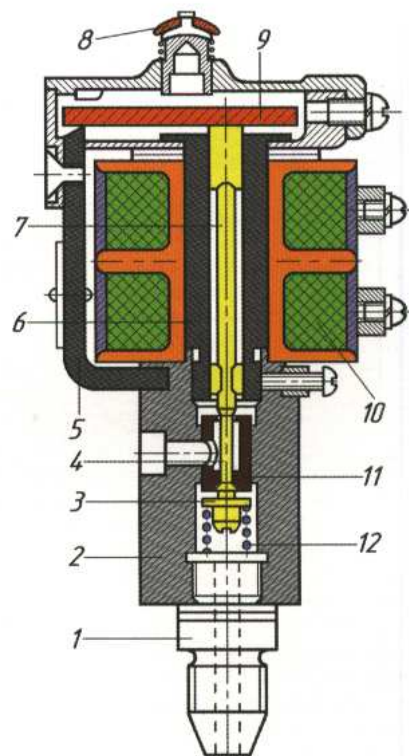


Рис. 8. Электропневматический вентиль типа ВВ-2Г:

1 — пробка со штуцером для подачи воздуха; 2 — стальной корпус; 3 — нижний клапан; 4 — игла клапана; 5 — магнитопровод; 6 — полый стальной сердечник; 7 — шток с верхним клапаном; 8 — кнопка ручного включения; 9 — якорь; 10 — включающая катушка; 11 — седло клапанов; 12 — пружина

уплотняющих резиновых кольца, другие кольца вставляются непосредственно в корпус 23.

На моторвагонном подвижном составе вентили включающего типа служат не только для дистанционного управления пневматическими приводами аппаратов, но и приводами дверей вагонов. Основной тип вентиля, применяемых на МВПС, — ВВ-2 (рис. 8). Он имеет Г-образный магнитопровод 5. Латунные прокладки служат для предотвращения прилипания якоря 9 к сердечнику 6.

Если на катушку 10 вентиля подается напряжение, она создает магнитный поток, который через магнитопровод 5 проходит сердечник 6 и якорь 9. Якорь, притягиваясь, воздействует на верхний клапан 7, который перекрывает выходное отверстие в седле 11. В то же время он нажимает через иглу на нижний клапан 3, открывая входное отверстие в седле для впуска сжатого воздуха из магистрали в цилиндр аппарата, и аппарат приходит в действие.

В реостатных контроллерах применяют также вентили ВВ-3, которые имеют большие впускные и выпускные отверстия для повышения быстродействия аппарата. На магнитопровод вентилей ВВ-3 установлены медные демпфирующие кольца. При включении и отключении катушки изменяющийся магнитный поток наводит в них вихревые токи. Их магнитный поток направлен навстречу нарастающему магнитному потоку или согласно со спадающим магнитным потоком катушки. В результате работа клапанов вентиля замедляется, что предотвращает застревание привода контроллера между позициями.

(Продолжение следует)

Инж. И.А. ЕРМИШКИН,
г. Ожерелье



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КОЛЕСНО-МОТОРНОГО БЛОКА

В практике тепловозостроения широко используются электрические передачи постоянного и переменного тока. Они, в основном, komponуются из главного (тягового) генератора (ГГ), возбуждателей, аккумуляторных батарей и тяговых электродвигателей (ТЭД). Тяговые двигатели располагаются на тележках и образуют с колесными парами узлы, называемые колесно-моторными блоками (КМБ).

Наиболее распространенной конструкцией КМБ, например, тепловоза 2ТЭ10Л, является узел, состоящий из колесной пары с буксами, на оси которой с помощью моторно-осевых подшипников (МОП) подвешен тяговый электродвигатель. Другая его боковая сторона через пружинную подвеску взаимосвязана с рамой тележки тепловоза. Существенным недостатком такой схемы подвески ТЭД является то, что в условиях эксплуатации вследствие износа МОП нарушается межосевое расстояние зубчатого зацепления шестерни ТЭД и зубчатого колеса, установленного на оси колесной пары.

Повышенный износ МОП происходит зачастую из-за недостаточно эффективной подачи смазки в зону их трения и особенно этот дефект наблюдается при низких окружающих температурах воздуха, когда конденсат попадает в полстер и там накапливается. В результате такого износа, а, следовательно, несовершенства конструкции КМБ, локомотивы значительное время простаивают в ремонте.

Учитывая такой недостаток, авторами статьи разработан ряд технических решений, направленных на модернизацию устройств, предназначенных для смазки МОП, которые признаны изобретениями (SU1239012, SU965851, SU12061154, SU1211123, SU1199683, SU812627, SU1020286, SU1057354, SU1036602, SU1240664 и SU906761). Наиболее эффективным, на наш взгляд, является конструкция устройства, описанная в патенте SU906761, которая внедрена в депо Сургут Свердловской дороги.

Такая конструкция, так же как и серийная, содержит корпус, являющийся резервуаром для смазки, в котором установлено устройство для подачи смазки. Оно включает в себя смонтированный на подпружиненной относительно корпуса подвеске фитиль, контактирующий одним концом с шейкой оси колесной пары. Устройство также имеет размещенный на поверхности смазки ролик-поплавок, снабженный внутри него пружиной кручения и установленный с возможностью вращения на оси. Последняя связана с качающимися в вертикальной

плоскости рычагами, шарнирно закрепленными на стенке корпуса. Другой же конец фитиля жестко закреплен на ролике-поплавке и уложен на его наружной поверхности спирально.

Работа устройства для смазки МОП происходит следующим образом. При нормальном уровне смазки в резервуаре ролик-поплавок находится в верхней его части. Это способствует тому, что фитиль пропитывается только чистой смазкой, в которой отсутствует влага из-за того, что она, имеющая больший по величине удельный вес, чем смазка, скапливается в нижней части резервуара. При расходе смазки, а, следовательно, и снижении ее уровня, ролик-поплавок перемещается в вертикальной плоскости совместно с несущими его рычагами. При этом он еще получает угловой поворот относительно своей оси вращения и тем самым сматывает с себя часть фитиля, закручивая одновременно свою пружину кручения.

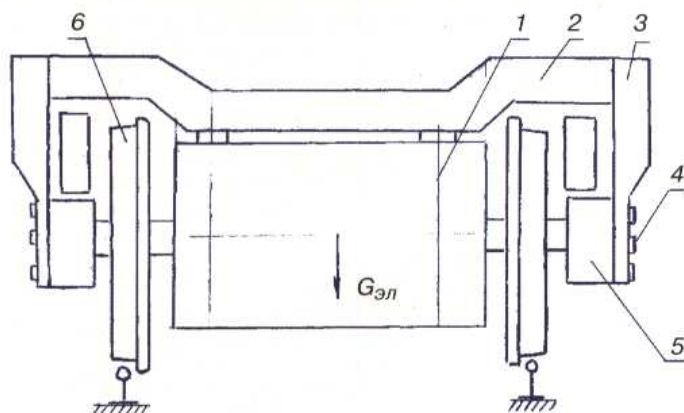
Следует отметить, что благодаря своей положительной плавучести ролик-поплавок всегда расположен в верхних слоях смазки, исключая тем самым попадание на фитиль как возможных находящихся нежелательных в ней различных механических включений, так и влаги, образованной конденсатом. В случае, когда смазку доливают в резервуар, под действием пружины кручения фитиль наматывается на ролик-поплавок, и последний, всплывая, обеспечивает пропитку фитиля только чистой смазкой, исключая попадание на него влаги и тем самым его «замерзание» в случае эксплуатации локомотива при низких температурах.

Несмотря на эффективность использования описанного устройства и его сравнительную конструктивную простоту, в процессе эксплуатации локомотивов с моторно-осевым подвешиванием ТЭД по тем или иным причинам все равно может произойти неравномерный износ МОП. Тогда проблема восстановления оптимального межосевого расстояния зубчатой передачи вновь становится актуальной.

Известно, что в основном такую операцию можно выполнить зачастую только в заводских условиях, где производится полная разборка КМБ. В этом случае проверку положения продольной оси якоря ТЭД и оси колесной пары выполняют на стендах, где в горловинах остова ТЭД размещают звездочки, закрепленные на трубах, и на одном из концов труб устанавливают уровень и регулируют его микрометрическим винтом. Перекос осей горловины определяют с помощью последнего по разности уклонов труб, а расстояние между их осями — при помощи микрометрического нутромера со специальной седелькой. В результате разность измерений дает непараллельность осей.

Микрометрическим нутромером с седелькой определяют расстояние от оси вала якоря (от трубы) до поверхностей, на которых установлены главные и дополнительные полюса ТЭД. Если якорь ТЭД вмонтирован в остова, то аналогичную проверку выполняют микрометрическим нутромером с использованием трубы со звездочками, установленными в моторно-осевую горловину, и втулки, надеваемой на вал якоря. Видно, что такие работы достаточно трудоемки и требуют достаточно высокой квалификации.

На протяжении ряда лет в Елецком государственном университете (ЕГУ) им. И.А. Бунина ученые кафедры «Прикладная механика и инженерная графика» совместно со специалистами кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство» Московского государственного университета путей сообщения (МГУПС) проводят исследования, направленные на совершенствование конструкции КМБ тепловозов и электровозов. Анализ значительного числа библиографических источников,



Расчетная схема элементной базы перспективного КМБ:

1 — тяговый электродвигатель, шестерня которого взаимосвязана с зубчатым колесом; 2 — горизонтальный участок дополнительной балки; 3 — вертикальные участки дополнительной балки; 4 — болты; 5 — буксы; 6 — колесная пара

а также отечественных и зарубежных патентов позволил разработать перспективную конструкцию КМБ, защищенную патентом RU2284930.

Такой колесно-моторный блок локомотива (см. рисунок) состоит из тягового электродвигателя 1, шестерня которого взаимосвязана с зубчатым колесом, жестко закрепленным на оси колесной пары 6, снабженной буксами 5. К буксам 5 с помощью болтов 4 присоединены вертикальные участки дополнительной балки 3, которые одновременно служат крышками букс. Горизонтальный участок 2 дополнительной балки жестко присоединен при помощи болтов к кронштейнам тягового электродвигателя 1, причем последний также своим приливом, выполненным на остоле, установлен в пружинной подвеске, размещенной на раме тележки, как это имеет место в известных конструкциях КМБ локомотивов с моторно-осевым подвешиванием ТЭД.

Работа КМБ происходит следующим образом. При подаче напряжения на ТЭД шестерня передает вращающий момент на зубчатое колесо, а так как оно жестко связано с осью колесной пары, то последняя перекачивается по рельсам, обеспечивая движение локомотива в ту или другую сторону.

В процессе движения тележка локомотива подвергается воздействию неровностей пути, и его экипажная часть совершает сложные пространственные колебания, в том числе и вертикальные. А так как ТЭД связан через соответствующие детали с рамой тележки, то, казалось бы, возможно нарушение межосевого расстояния зубчатой пары шестерня — зубчатое колесо. Однако этого не происходит ввиду того, что ТЭД жестко закреплен на горизонтальном участке 2 дополнительной балки, а последняя своими вертикальными участками 3 также жестко соединена с буксами 5.

В результате колесная пара совершает перемещения в вертикальной плоскости рамы тележки совместно с ТЭД, и такое соединение надежно обеспечивает неизменность межосевого расстояния зубчатой кинематической пары. В то же время, из-за того, что между приливом, выполненным на остоле ТЭД, и рамой тележки имеется упругая связь в виде пружинной подвески, пространственные перемещения КМБ не вызывают жесткой нагруженности рамы, создавая благоприятные условия работы последнего.

Для оценки прочности предложенной конструкции КМБ применительно к тепловозу 2ТЭ10Л разработана расчетная схема, на основании которой выполнен расчет на прочность конструктивных элементов подвески ТЭД. Результаты расчетов показали высокую надежность предложенного соединения.

Учитывая конструктивные характеристики перспективного КМБ, а также то, что он может быть использован в практике, одновременно разработаны организационно-технические мероприятия по проведению технического обслуживания таких локомотивов, приписанных к депо Елец Юго-Восточной дороги.

Результаты исследования переданы руководству Управления Юго-Восточной дороги в качестве промежуточного отчета. Они рекомендуются соответствующим научным, конструкторским подразделениям и предприятиям тяжелого машиностроения, выпускающим локомотивы с моторно-осевым подвешиванием ТЭД как в нашей стране, так и за рубежом с целью дальнейшего изучения предложенной конструкции КМБ и возможного использования его в практике.

Канд. техн. наук **Е.В. СЛИВИНСКИЙ**,
профессор ЕГУ,
д-р техн. наук **В.И. КИСЕЛЁВ**,
профессор МГУПС

ПРЕДЛАГАЮТ РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ РАСХОДУ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Рационализаторы эксплуатационного депо Петров Вал Приволжской дороги организовали школу передового опыта по рациональному расходу топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Школа передового опыта основана на углубленном изучении теоретических тем и практической работы со слушателями — локомотивными бригадами со стажем работы до одного года, машинистами, допускающими перерасход ТЭР, кандидатами в машинисты локомотивов (помощниками машинистов на обкатке). Форма обучения построена на проведении технических занятий по шестичасовой программе и индивидуальных собеседованиях.

Проведение школы передового опыта своим приказом устанавливает начальник депо. Указываются цели, сроки работы, руководители (из числа машинистов локомотива), консультанты (машинист-инструктор по теплотехнике), ответственный за проведение (главный инженер).

Теоретические занятия проводят по конспекту, утвержденному главным инженером депо. Конспект включает в себя следующие темы:

- ➔ формирование тяги поезда;

- ➔ режим ведения поезда;
- ➔ условия рационального вождения поездов;
- ➔ приемка локомотива и подготовка его к работе;
- ➔ учет расхода ТЭР, технической скорости;
- ➔ инструкция по заполнению маршрутов машинистами (№ ЦЧУ-4832);
- ➔ список литературы.

Конспект выкладывают на предрейсовый инструктаж для ознакомления всем локомотивным бригадам.

Руководитель школы передового опыта еженедельно планирует проведение теоретических занятий со слушателями и практических поездок (не менее одной в неделю), проводит анализ расхода ТЭР и выполнения технической скорости машинистами-слушателями, намечает кандидатов для обучающихся поездок. Руководителю разрешается практическая работа как действующим машинистом (слушатель за помощника машиниста), так и сопровождающим локомотивную бригаду. В пути следования он контролирует ведение поезда слушателем, при необходимости демонстрирует методы вождения лично, проводит практическое обучение по регулировке песочных рукавов колесных пар, песочных форсунок, давления ПРУ и прочее, проверяет порядок учета ТЭР согласно п. 33

Положения о локомотивной бригаде № ЦТ-40 от 29.12.2005 г.

По окончании поездки проводят ее аналитический разбор, делают запись в служебный формуляр машиниста с отражением замечаний и проведенной работы. Данные по результатам поездки конкретного машиниста разбирают на очередных занятиях со слушателями.

Работу руководителя школы отражают в специальном журнале, оформленном по типу журнала учета работы машиниста-инструктора. Это облегчает контроль со стороны машиниста-инструктора по теплотехнике, главного инженера депо. По окончании срока обучения руководитель школы представляет письменный отчет о проделанной работе. При наличии претензий к слушателям по посещаемости занятий, сдаче зачетов, перерасходу ТЭР он сообщает об этом начальнику депо рапортом. Результаты проведения школы передового опыта рассматривают на совещании с приглашением свободных от работы машинистов локомотивов из числа слушателей. Совещание оформляют протоколом.

Внедрение данного предложения направлено на повышение профессионального мастерства работников локомотивного депо. Экономический эффект от его внедрения составил 92 тыс. руб.



ПОСОБИЯ ПО ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ В 2010 ГОДУ

С 1 января 2010 г. вступили в силу изменения, внесенные в Федеральный закон от 29.12.2006 № 255-ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством». В результате частично изменен порядок расчета пособий по временной нетрудоспособности.

С этого года отменено ограничение размера пособий по временной нетрудоспособности в расчете на полный календарный месяц. Учитывая, что пособия назначаются за календарные дни и период нетрудоспособности может приходиться на разные месяцы, более логичным является ограничение размера среднего дневного заработка, включаемого в расчет. Средний дневной заработок, из которого исчисляются пособия по временной нетрудоспособности, не может превышать величину, определяемую делением предельной величины базы для начисления страховых взносов в Фонд социального страхования Российской Федерации (в 2010 г. — 415000 руб.) на количество календарных дней в году.

Таким образом, если средний дневной заработок работника, полученный делением суммы начисленных за расчетный период в пользу работника выплат и иных вознаграждений, подлежащих включению в базу для начисления страховых взносов в ФСС РФ в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 № 212-ФЗ, на число календарных дней, приходящихся на указанный период, превышает 1136,99 руб. (415000 руб. : 365), то все дальнейшие расчеты проводят исходя из предельного размера среднего дневного заработка.

Новый порядок позволяет учитывать продолжительность страхового стажа работника, независимо от размера его фактического заработка. Дневное пособие составляет 60, 80 или 100 % меньшей из двух величин: среднего дневного заработка, исчисленного, исходя из фактического заработка работника, или предельного размера — 1136,99 руб.

Например, работник, страховой стаж которого составляет 6 лет и 8 месяцев, имеет право на получение пособия по временной нетрудоспособности в размере 80 % среднего заработка. Поскольку исчисленный за расчетный период средний дневной заработок работника составил 2000 руб. и превысил установленный предел, дневное пособие определяется умножением 1136,99 руб. на 80 % и составляет 909,59 руб.

Предельный размер пособий связан с размером базы для начисления страховых взносов в ФСС РФ. Поскольку в районах и местностях, в которых в установленном порядке применяются районные коэффициенты к заработной плате, в том числе в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, страховые взносы в ФСС РФ начисляются по общему установленным правилам (база для начисления страховых взносов в ФСС РФ не превышает в 2010 г. 415000 руб.), размеры пособий по временной нетрудоспособности определяются в общем порядке. Предельный размер дневного заработка работников не увеличивается на районные коэффициенты.

В то же время, если пособие по временной нетрудоспособности выплачивается в размере, не превышающем за полный календарный месяц минимальный размер оплаты труда (МРОТ), то в районах и местностях, в которых в установленном порядке применяются районные коэффициенты к заработной плате, указанные пособия выплачиваются в размере, не превышающем МРОТ с учетом этих коэффициентов. Данные ограничения по размеру пособий установлены для работников, имеющих страховой стаж менее шести месяцев (п. 6 ст. 7 Закона № 255-ФЗ), а также для застрахованных лиц, без уважительных причин нарушивших в период временной нетрудоспособности режим, предписанный лечащим врачом, либо не явившихся в назначенный срок на врачебный осмотр или на проведение медико-социальной экспертизы, кроме того, в случаях, когда заболевание или травма наступила вследствие алкогольного, наркотического, токсического опьянения или действий, связанных с таким опьянением (ст. 8 Закона № 255-ФЗ).

Пособие по временной нетрудоспособности в случае утраты трудоспособности вследствие заболевания или травмы выплачивается за первые два дня временной нетрудоспособности за счет средств страхователя, а начиная с 3-го дня временной нетрудоспособности за счет средств бюджета ФСС РФ (п. 2 ст. 3 Закона № 255-ФЗ).

С 2010 г. частично изменены правила исчисления среднего дневного заработка, исходя из которого определяются пособия. В средний заработок включаются не только выплаты, имеющие характер вознаграждения за труд, но и выплаты социального характера (материальная помощь, оплата питания, лечения, отдыха и пр.), подлежащие

включению в базу для начисления страховых взносов в ФСС РФ.

В расчете учитываются все начисленные в расчетном периоде премии, в том числе приуроченные к праздникам и юбилейным датам, без ограничения их количества и размеров.

Не включаются в расчет среднего заработка выплаты, начисленные за периоды, исключаемые из расчетного периода на основании п. 8 Положения об особенностях порядка исчисления пособий по временной нетрудоспособности, по беременности и родам, ежемесячного пособия по уходу за ребенком гражданам, подлежащим обязательному социальному страхованию на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством, утвержденного постановлением правительства РФ от 15.06.2007 № 375. Также не учитываются в расчете выплаты в размере среднего заработка, сохраняемого за работником в соответствии с законодательством РФ (за исключением среднего заработка, сохраняемого за беременными женщинами в период выполнения ими более легкой работы — п. 13 Положения). Таким образом, как и в предыдущие годы, в среднем заработке не учитываются суммы оплаты за отпуск, средние заработки, сохраняемые за работником в период нахождения в командировке, в простое, доплаты к пособиям и пр.

При определении расчетного периода необходимо обращать внимание на следующее. Если застрахованное лицо не имело периода работы (службы, иной деятельности) непосредственно перед наступлением страховых случаев в связи с временной нетрудоспособностью, пособия исчисляются исходя из среднего заработка застрахованного лица, рассчитанного за последние 12 календарных месяцев работы (службы, иной деятельности) у данного страхователя, предшествующих месяцу наступления предыдущего страхового случая (п. 11 Положения). Другими словами, если очередной страховой случай начинается непосредственно по окончании предыдущего и между ними нет ни одного фактически отработанного дня, то расчет пособия для последнего страхового случая ведется из того же среднего заработка, который был рассчитан для первого страхового случая.

М.М. ГАЛКИНА,
экономист, г. Москва



ПОВЫСИТЬ ДОСТОВЕРНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗНОСА ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРОВ

Нормативные документы предписывают замерять напряжение короткого замыкания U_K , чтобы определять деформации и смещения обмоток трансформаторов мощностью 120 МВ·А и выше. Но, как показывает практика, такие замеры актуальны и для тяговых трансформаторов, мощности которых значительно ниже.

Известно, что такие трансформаторы на дорогах переменного тока работают в тяжелых условиях. Их нагрузка несимметрична по фазам и непрерывно изменяется. Кроме того, она характеризуется также частыми короткими замыканиями. Причем, токи коротких замыканий почти всегда достигают предельных величин для этих трансформаторов.

Предельный ток за счет своего воздействия фактически является испытанием обмоток трансформатора на прочность. Были случаи, когда тяговые трансформаторы, питающие близко расположенные депо или крупные станции (там токи коротких замыканий наиболее часты), преждевременно выходили из строя из-за деформации их обмоток. Чтобы своевременно обнаруживать такие повреждения, надо измерять их U_K . Переключатели РПН и ПБВ при этом надо переводить в средние положения, потому что паспортные значения U_K , с которыми сравнивают результаты замеров, приведены для этих положений.

Подобные опыты удобно выполнять, подавая кабелем соответствующего сечения трехфазное напряжение 220 или 380 В на тяговую обмотку (первичная или районная обмотка закорочена) и используя трансформаторы тока УТТ-5М. Для измерений токов и напряжений можно применить, например, измерительный комплекс К-505 (К-540). Показания амперметра и вольтметра в каждой фазе надо фиксировать, по возможности, синхронно, поскольку напряжение на подстанции может непрерывно изменяться, а достоверность значений сопротивления обмоток очень важна.

Высшие гармоники также вносят погрешность. Поэтому лучше подавать более качественное напряжение от другого источника, но его, как правило, на подстанции нет. По-видимому, имеет смысл на время замеров освободить подстанцию от тяговой нагрузки.

Поделив каждое фазное напряжение на соответствующий ток, можем получить звезду сопротивлений схемы замещения закороченного трансформатора. Если она оказалась строго симметричной, т.е. все сопротивления между собой равны, значит, изменения в обмотках незначительны или вообще отсутствуют. В данном случае достаточно вычислить U_K для одной фазы и определить его отклонение от ранее измеренного (или паспортного) значения.

Если деформации обмоток тягового трансформатора начались, то сопротивления его схемы замещения оказываются разными. Например, подают трехфазное напряжение 220 В на тяговую обмотку трансформатора 40 МВ·А при закороченной обмотке 110 кВ. Фазные напряжения и токи, измеренные комплексом К-505 через трансформаторы тока УТТ-5М, имеют значения: фаза А — 123,6 В, 64,5 А; фаза В — 142,8 В, 75 А; фаза С — 136,6 В, 72,3 А.

Величины сопротивлений, соединенных в «звезду»: $Z_A = 1,916$ Ом; $Z_B = 1,904$ Ом; $Z_C = 1,889$ Ом.

Используем известную формулу определения напряжения короткого замыкания, приведенного к номинальному току:

$$U_K = U' \cdot I_n \cdot 100 \% \cdot \sqrt{3} / (U_n \cdot I'_K) = Z \cdot S_n \cdot 100 \% / U_n^2,$$

где U' — напряжение в опыте короткого замыкания, В; U_n — номинальное напряжение основного ответвления обмотки, к которой подведено напряжение, В; I_n — номинальный ток трансформатора, А (в данном случае на стороне 27,5 кВ); I'_K — ток в опыте, А; Z — полное сопротивление трансформатора в его схеме замещения, Ом; S_n — номинальная мощность трансформатора, В·А.

Эту формулу можно получить, приравняв расчетное и опытное значения сопротивления трансформатора:

$$Z = U_K \cdot U_n^2 \cdot 1000 / (S_n \cdot 100 \%) = U_K \cdot U_n \cdot 1000 / (\sqrt{3} \cdot I_n \cdot 100 \%);$$

$$Z = U' / I'_K.$$

Итак, $U_{KA} = 1,916 \cdot 40 \cdot 10^6 \cdot 100 \% / 27500^2 = 10,134 \%$, $U_{KB} = 10,07 \%$, $U_{KC} = 9,991 \%$.

Определяем относительные изменения напряжений короткого замыкания в % (δU_K) с учетом того, что по паспорту U_K (между первичной и тяговой обмотками) равно, например, 10,3 %: $\delta U_K = (U_{K \text{ пасп.}} - U_{K \text{ изм.}}) \cdot 100 \% / U_{K \text{ пасп.}}$

В фазе А δU_K равно 1,6 %, в фазе В — 2,2 %, в фазе С — 3 %.

Полученные значения U_K и δU_K соответствуют трехлучевой схеме замещения трансформатора. Чтобы выяснить, где пара обмоток наиболее деформирована (в какой фазе наибольший износ), надо преобразовать трехлучевую схему замещения в эквивалентный ей «треугольник». Иными словами, привести в соответствие схему замещения схеме соединения обмотки (в данном случае тяговой), на которую подавалось напряжение. Для этого надо воспользоваться известными из электротехники формулами преобразования схем — «звезды» в «треугольник».

Величины сопротивлений эквивалентного «треугольника», Ом:

$$Z_{AB} = Z_A + Z_B + Z_A \cdot Z_B / Z_C = 5,75;$$

$$Z_{BC} = Z_B + Z_C + Z_B \cdot Z_C / Z_A = 5,67;$$

$$Z_{AC} = Z_A + Z_C + Z_A \cdot Z_C / Z_B = 5,71.$$

Значения U_K , соответствующие этой схеме замещения, можно подсчитать также по ранее приведенной формуле, только несколько измененной: в ней вместо $\sqrt{3}$ появится множитель 3. Тогда $U_{KAB} = 10,138 \%$, $U_{KBC} = 9,997 \%$, $U_{KCA} = 10,067 \%$.

В рассмотренном примере получили значения U_K , не сильно отличающиеся от рассчитанных для схемы замещения «звезда». Действительно, от вида схемы замещения характеристики трансформатора не должны зависеть. Поэтому повторный расчет U_K для схемы «треугольник» является дополнительной проверкой правильности выполненных замеров.

Итак, наибольшая деформация обмоток в фазе ВС (фаза С первичной обмотки), а наименьшая — в «свободной» фазе АВ (фаза В обмотки 110 кВ).

Если трехфазное напряжение 220 или 380 В в опыте короткого замыкания подать на обмотку 110 кВ (правда, ток в этом случае и, соответственно, точность будут небольшими), а тяговую — закоротить, то отпадет необходимость в преобразовании «звезды» сопротивлений трансформатора в «треугольник». Дело в том, что подключаемые в данном случае обмотки соединены в «звезду».

Если однофазное напряжение поочередно подавать на выводы АВ, ВС и СА обмотки трансформатора, соединенной в «звезду» (на второй или третьей обмотке все три вывода закорочены), т.е. применяется однофазный метод замеров U_K , то определяются суммы двух фазных сопротивлений:

$$Z_A + Z_B = Z_{AB}; Z_B + Z_C = Z_{BC}; Z_C + Z_A = Z_{CA}.$$

Полученную систему легко решить и найти Z_A , Z_B и Z_C :

$$Z_A = (Z_{AB} + Z_{CA} - Z_{BC}) / 2;$$

$$Z_B = (Z_{AB} + Z_{BC} - Z_{CA}) / 2; Z_C = (Z_{BC} + Z_{CA} - Z_{AB}).$$

Далее можно вычислить U_K для трех фаз.

Если однофазное напряжение подается на обмотку, соединенную в «треугольник», то необходимо найти также Z_A , Z_B и Z_C , а затем можно вычислить U_K . Однако для уточнения их распределения по фазам желательно преобразовать «звезду» в «треугольник». Поскольку U_K в каждой фазе пропорционально соответствующему сопротивлению схемы замещения трансформатора (они находятся в линейной зависимости), то при этих преобразованиях можно оперировать не сопротивлениями, а вычисленными по ним соответствующими U_K , например, $U_{KAB} = U_{KA} + U_{KB} + U_{KA} \cdot U_{KB} / U_{KC}$. Замеры U_K , по сути, являются одним из методов диагностики тяговых трансформаторов.

Ю.А. ТИМОФЕЕВ,

начальник дорожной электротехнической лаборатории
Юго-Восточной дороги,

И.А. ЛЫЗИН,

старший электромеханик



НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

КИТАЙ

Заключен контракт с компанией «Siemens» на поставку 100 поездов CRH (тип «Velaro») для высокоскоростной линии Пекин — Шанхай протяженностью 1318 км. Поезда длиной 400 м и пассажироместимостью 1026 мест будут развивать максимальную скорость 350 км/ч. С компанией «Siemens» обсуждаются вопросы поставки электрооборудования и тележек.

ИТАЛИЯ

Прототип высокоскоростного электропоезда AGV фирмы «Alstom Transport» в ходе первого этапа опытных поездок по участку Рим — Неаполь достиг скорости 300 км/ч. Подтверждены хорошие ходовые качества поезда, в конструкцию которого заложены такие инновационные решения, как сочлененные тележки (одна тележка между двумя прицепными вагонами), распределенные по составу моторные тележки, синхронные тяговые двигатели на постоянных магнитах, футуристический дизайн и др.

Следующий этап испытаний посвящен разработке совместимости с системами сигнализации, связи и безопасности, принятыми на дорогах Италии. При этом планируется достичь скорости 330 км/ч.

Заказ на 25 электропоездов AGV (и в качестве опции еще на 10 составов) разместил в 2008 г. первый в Италии частный оператор высокоскоростного движения «Nuovo Trasporto Viaggiatori». Контрактом с фирмой «Alstom Transport» предусматривается сервисное обслуживание этих поездов в течение 30 лет (подробнее о поезде — см. «Локомотив» № 12, 2008 г.)

ШВЕЙЦАРИЯ

Швейцарская компания «Stadler» поставила 6 новых электропоездов колеи 1000

мм для региональной железной дороги Берн — Золотурн. Поезда «Niederflur-Express-Triebzug» (NEt) имеют низкий уровень пола, максимальную скорость движения 120 км/ч. Они оборудованы системами кондиционирования воздуха и видеоконтроля, «тревожными» кнопками, устройствами пожарной безопасности. В поездах имеется свободный проход между вагонами. Для выполнения возросших объемов перевозок с декабря 2009 г. был запланирован постепенный переход с полу часового на пятнадцатиминутный интервал следования поездов.

Компания «Nencki AG» (Швейцария) разработала новый стенд для испытания подвижного состава на перекашивание и скручивание. При этом в путевую структуру стенда на уровне тележек встроены подъемные устройства для создания перекаса рельса, а также датчики нагрузок для колес. Измерения проводятся в течение 15 — 30 мин. Стенд предназначен для испытания как одного типа вагона, так и нескольких типов вагонов или локомотива. Компания «Nencki AG» предоставляет стенды с управлением от персонального компьютера для испытаний тележек в Китае.



Первый высокоскоростной электропоезд AGV фирмы «Alstom Transport»

ГЕРМАНИЯ

Немецкая компания «Voith Turbo Lokomotivtechnik GmbH & Co. KG» (VLT) разработала тепловоз «Gravita 10 BB» модульной конструкции с расположенной посередине кабиной машиниста. Он относится к семейству тепловозов «Gravita» средней мощности (от 1000 до 2000 кВт). Четырехосный тепловоз «Gravita 10 BB» имеет мощность 1000 кВт и развивает максимальную скорость 100 км/ч.

Высокая степень модульности локомотива упрощает его эксплуатацию и техническое обслуживание. За счет удароустойчивой конструкции обеспечивается максимально возможная защита машиниста. По уровню вредных выхлопов локомотив соответствует действующей после 2012 г. норме Евросоюза IIIB. Имеется также возможность использования на тепловозах «Gravita» энергосберегающих и других перспективных технологий.

Немецкая компания «Lehmann Zugangstechnik» разработала и выпустила новую самоходную рабочую платформу с раздвижной опорой. Платформа модели «Emu ST-K 1205» компактного типа имеет высоту подъема до 12 м и грузоподъемность до 200 — 225 кг. Работает от аккумулятора 24 В/300 А·ч и снабжена зарядным устройством с микропроцессорным управлением.

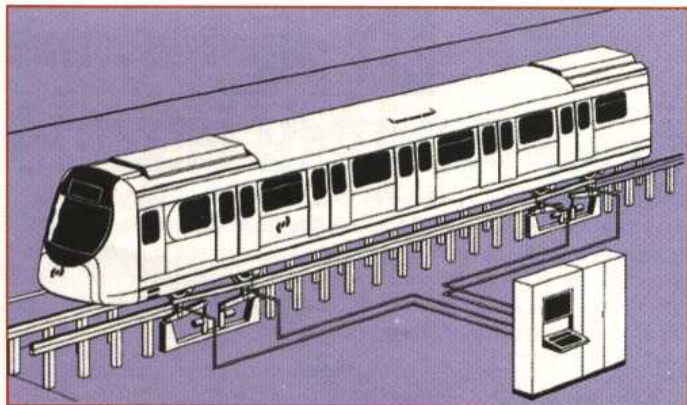
Немецкая консультативная компания «SCT Verkehr», изучавшая мировой рынок пассажирских прицепных вагонов локомотивной тяги (всего в мире в 2008 г. насчитывалось 227 тыс. вагонов), сделала заключение, что спрос на эти вагоны даже в условиях кризиса продолжает стабильно увеличиваться на 4 % в год, причем популярными остаются также двухэтажные вагоны. В 2008 г. в странах Азии эксплуатировался 41 % вагонов локомотив-



Высокоскоростной электропоезд типа «Velaro» компании «Siemens» для Китая



Электропоезд «Niederflur-Express-Triebzug» (NEt) швейцарской компании «Stadler»



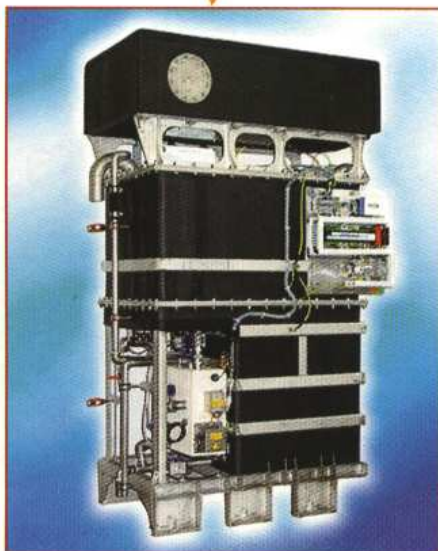
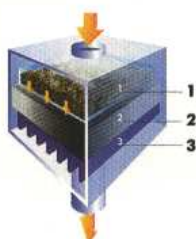
Стенд для испытания подвижного состава на перекашивание и скручивание компании «Nencki AG»



Тепловоз «Gravita 10 BB» компании «Voith Turbo»



Самоходная рабочая платформа «Etm ST-K 1205»



Монтируемый внутри биореактор:

1 — фильтрующий резервуар (разделение жидкой и твердой фракции); 2 — активированный уголь (анаэробная обработка жидкой фракции); 3 — биопленка (анаэробная обработка жидкой фракции)

ной тяги, в Западной Европе — 19 %, странах СНГ — 18 %, Восточной Европе — 11 %, Африке и на Среднем Востоке — 6 %, Северной Америке — 3 %, Южной и Центральной Америке — 1 %, Австралии и странах Океании — 1 %.



Измерительная система FDMA фирмы «Plasser & Theurer»

Рынок продаж вагонов локомотивной тяги в 2008 г. превысил 3 млрд. евро, а с учетом послепродажного обслуживания — около 4 млрд. евро. Индия, Китай и Россия лидируют в производстве вагонов локомотивной тяги, хотя в последнее время китайские производители переориентируются на выпуск моторвагонных поездов.

Компания «Bombardier» — наиболее значительный производитель вагонов локомотивной тяги, ее доля в мировом производстве составляет 10 %. В компании отмечают хорошие перспективы для рынка прицепных вагонов в долгосрочной перспективе.

На железных дорогах Германии накоплен опыт применения измерительной системы FDMA («Fahrdrabtmessanlage») фирмы «Plasser & Theurer». Она имеет вид специально оборудованного токоприемника, устанавливаемого на крыше моторного вагона, и предназначена для определения положения контактного провода по отношению к путевой оси и поверхности катания рельсов. Токоприемник изолирован, поэтому измерения можно проводить как при включенной, так и отключенной контактной сети при напряжениях до 25 кВ.

Немецкой компанией «AKWA+V Protec GmbH» разработана экологичная и экономичная система «Bioreactor» биологической очистки отходов для поездных туалетов с использованием микробиологического препарата для очистки отходов до воды. Данная система нашла применение на пассажирских поездах в Европе.

Инж. **Т.Н. ЗАЙЦЕВА**

По материалам журналов «Railway Gazette International», «Eisenbahntechnische Rundschau», «Elektrische Bahnen», «Ingegneria Ferroviaria»

**Читайте
в ближайших
номерах:**

- ⇒ Приемщик ТПС — должность ответственная
- ⇒ Дисциплина — основа безопасности движения
- ⇒ Цветная схема электровоза ЧС4Т
- ⇒ Электрические схемы электропоездов ЭР2 с № 1028
- ⇒ Перечень пневматического оборудования электровоза ЧС8
- ⇒ Обслуживание реостатного тормоза электропоезда ЭД9Т(М)
- ⇒ Обнаружение и устранение неисправностей на тепловозах
- ⇒ Электронный регулятор дизеля для маневрового тепловоза ЧМЭЗ
- ⇒ Присадки к дизельному топливу: мифы и реальность
- ⇒ Электромагнитные контакторы (школа молодого машиниста)



ТРОПА К НАРОДНОМУ МУЗЕЮ

Музей революционной, боевой и трудовой славы в депо Курган Южно-Уральской дороги был открыт 8 мая 1968 г. Через шестнадцать лет ему присвоили звание народного. Вначале экспонаты разместили в небольшом помещении, сегодня экспозиция находится в трех залах общей площадью более 200 м². Теперь историю депо здесь можно проследить от начала строительства Великой Сибирской магистрали до наших дней.

Небольшой коллектив, которым руководит почетный железнодорожник, председатель Совета ветеранов депо А.С. Андросов, бережно хранит и приумножает историческое наследие своего предприятия. Настоящие энтузиасты своего дела — З.С. Андреева, В.Н. Мина, Г.Т. Кондратьев, М.А. Мишкевич и другие делают все, чтобы посетителям здесь было интересно.

В нынешнем году Южно-Уральская магистраль отметила 75-летие. Поток экскурсий заметно вырос. Посещали его, конечно, ветераны, вспоминавшие боевую и трудовую молодость, и охотно делившиеся впечатлениями с молодыми экскурсантами, школьниками, студентами.

Заметным событием в истории предприятия стало завершение реконструкции музея. На торжества по этому поводу пригласили представителей общественных организаций железнодорожного узла и города. Митинг проходил у обновленного здания, на которое сегодня любо-дорого посмотреть. Облицованное снаружи белым и синим сайдингом, оно гармонирует с отремонтированными в последние годы цехами депо. Атмосферу праздника усилил духовой оркестр депо, закруживший в ритме вальса многих ветеранов.

Прозвучало немало приветственных речей, с которыми выступили руководители отделения дороги, депо и ветеранских организаций. Издалека прибыл бывший начальник депо Л.Д. Бакалов, рассказавший, как 40 лет назад создавали музей. Он вспоминал добрым словом тех, кто активно участвовал в этом важном деле, — Н.М. Пугача, А.И. Бессонова, В.А. Церабаева и др.

Начальник депо В.Н. Грибанов напомнил, что ремонт потребовал больших усилий, велся в несколько этапов. Он поблагодарил ветеранов, которые помогают молодым узнать историю, заботятся о содержании музея, пополняют его фонды.

Заместитель начальника Курганского отделения дороги В.Е. Гутов и начальник депо В.Н. Грибанов разрезали красную ленточку у входа. Входившим внутрь даже показалось, что площадь

музея стала больше. Такого эффекта ремонтники достигли благодаря использованию светлых тонов отделочных материалов. А новая мебель облагородила интерьеры.

Председатель Совета ветеранов депо и заведующий музеем А.С. Андросов не жалел слов, чтобы выразить переполнявшие его чувства гордости и благодарности руководству предприятия и профкома, всем своим помощникам. А говорить ему пришлось много: и на митинге, и во

сто перевыполняли задания по перевозкам грузов на фронт.

Жене Шутову еще раз захотелось прийти в музей.

— Ветераны пообещали, что разрешат нам подняться в кабины локомотивов, осмотреть приборы. Это очень интересно, ведь я никогда не видел локомотива изнутри.

Люде Ачкасовой пришлось по душе обстановка в музее — красивая, уютная.

— С нами очень подробно побеседовали, и я многое узнала о железной дороге и ее людях. Оказывается, первыми в нашей области Героями Социалистического Труда стали машинисты паровозов Иван Алексеев и Иван Блинов. В музее мы увидели портреты и бюсты Героев Советского Союза Григория Криволапова, Николая Радионина, Евгения Кремлева, именами которых названы улицы города...

Каждый молодой человек или девушка уносит много воспоминаний, посетив этот музей. И немудрено: здесь трудятся настоящие энтузиасты. А экспонаты один интересней другого.

— Посмотрите, — это швейная машинка «Зингер», которой больше ста лет, — рассказывает посетителям А.С. Андросов. — Нам ее подарили ветераны станции Шумиха. Она напоминает, что в войну по инициативе женщин-общественниц в депо была открыта пошивочная мастерская, в которой мастерицы чинили спецодежду рабочих, выполняли массовые заказы, а полученные деньги перечисляли в фонд обороны.

Анатолий Семенович с особым уважением говорит о тех, кто ковал Победу, ведь сегодня среди ветеранов депо — 31 фронтовик и 126 работников тыла. Ему помогает общественный экскурсовод, участник Великой Отечественной войны Г.Т. Кондратьев, которому есть, что рассказать о своих трудовых и боевых делах. В 1937 г. он уже работал машинистом, в 41-м добровольцем ушел на фронт, освобождал нашу страну и Европу от фашистов, награжден многими орденами и медалями. Григорий Тимофеевич разрешает молодым подержать в руках экспонаты: так лучше чувствуется дыхание тех героических дней.



Совет ветеранов депо Курган в зале музея

время экскурсии, которую он, как всегда, начал у одной из самых дорогих реликвий — знамени НКПС, врученного депо Курган в годы Великой Отечественной войны.

В советские времена музей депо ежегодно посещали около 12 тыс. человек в год, в том числе иностранные делегации. И теперь к нему не стареет тропа. Кто и что старается увидеть в залах? Разговор с молодыми экскурсантами лучше всего объясняет роль музея в деле воспитания.

— Как много экспонатов! — поразила Света Конченкова. Столько исторических предметов, макетов, фотографий мы еще не видели в других музеях.

А Сашу Александрова особенно привлекли знамена.

— Они получены в разные годы и свидетельствуют о славном прошлом. Нам показали главную святыню — знамя Наркомата путей сообщения. Его после войны оставили на вечное хранение, потому что паровозники депо ча-



Ветераны и молодежь пришли 9 мая к обелиску с именами погибших курганских железнодорожников



На митинге, посвященном 65-летию Победы, выступил начальник эксплуатационного депо Курган А.К. Беледин



Они по-прежнему в строю (слева направо): труженик тыла А.И. Мунгалов, участники войны Н.Я. Мальков и В.С. Бабарыкин



Каждый год 14 февраля, в день начала вывода войск из Афганистана собираются в музее ветераны. Они вспоминают погибших (из 36 депо-ских воинов-интернационалистов семеро не вернулись домой), делятся воспоминаниями о той войне. Второй справа — директор музея А.И. Андросов



На переднем плане — воин-интернационалист, машинист электровоза I класса Е.А. Скобелев

Методист по экскурсионной работе областного центра образования Жанна Александрова поделилась своими впечатлениями:

— Мы благодарны людям, создавшим и сохраняющим этот замечательный уголок истории. Сколько мудрости и тепла вкладывают они в свою работу! Неоценим вклад ветеранов в патристическое воспитание подрастающего поколения. Сейчас мы реализуем проект «Моя малая родина». Благодаря таким музеям, как этот, молодежь имеет возможность познакомиться с прошлым и настоящим своего края.

Музей всегда был активно действующим, даже во времена «ревизии» исторических ценностей в начале 90-х. В последние годы у молодежи повышается интерес к наследию прошлого, доказательство тому — возросшее количество посетителей. Участники войны, труженики тыла регулярно

встречаются с учащимися, студентами не только в залах музея. Кому позволяет здоровье, охотно выступают в школах, техникуме железнодорожного транспорта, филиале Уральского государственного университета путей сообщения, городском Доме творчества юных и других местах.

— Патристическое воспитание молодежи мы считаем своей главной задачей, — со знанием дела говорит А.С. Андросов, который 19 лет руководит Советом ветеранов предприятия. — У нас крепкие связи с железнодорожными учебными заведениями, многими школами города, а также областным центром образования. Кроме того, три года назад по инициативе Совета ветеранов, активно поддержанной руководством предприятия и профкомом, возрождены в музее встречи ветеранов с молодыми людьми, поступаю-

щими на работу в депо. Мы знакомим новичков со славными традициями, рассказываем о коллективе, в котором им предстоит трудиться, даем добрые напутствия.

В Курганской области немного музеев, носящих звание народного. И потому ветераны депо ежедневно стремятся подтверждать высокий статус, приближая его к интересам людей, отвечая самым насущным запросам времени. К слову, комиссия из культурного центра и областного краеведческого музея, побывавшая здесь, нашла что позаимствовать у курганских ветеранов.

Н.В. ДЕРКАЧ,
председатель профсоюзного комитета
эксплуатационного депо Курган
Южно-Уральской дороги
Фото А.И. ЛАПТЕНКА

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ – ТРАНСПОРТУ!



В пленарном заседании форума приняли участие многие ведущие мировые и российские специалисты в области ИТС



С обширным докладом о состоянии дел с внедрением ИТС в России выступил перед участниками Конгресса председатель Комитета Государственной Думы по транспорту С.Н. Шишкарёв



В работе форума приняли участие директор по информационным технологиям — начальник Департамента информатизации и корпоративных процессов управления ОАО «РЖД» А.В. Илларионов и заместитель генерального директора ОАО «НИИАС» И.Н. Розенберг

В Москве в «Президент-Отеле» Международная Академия транспорта совместно с ассоциацией «ИТС-Россия» провела второй российский Международный конгресс по интеллектуальным транспортным системам (ИТС). Мероприятие было организовано при официальной поддержке Государственной Думы и Министерства транспорта РФ.

На конгрессе выступили представители Государственной Думы, Международной Академии транспорта, Совета ассоциации «ИТС-Россия», разработчики глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС), специалисты и ученые ОАО «РЖД», менеджеры иностранных компаний «Сименс АГ», «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)», «Ansaldo STS S.p.A.» и др. В работе Конгресса приняли участие представители федеральных органов власти, разработчиков интеллектуальных транспортных систем, транспортные ассоциации, союзы и объединения.

В ходе Конгресса руководители профильных министерств и частного бизнеса обсудили вопросы национальной концепции развития ИТС, национальной архитектуры и Программы развития ИТС в России. Проведена серия тематических круглых столов и презентаций. Участники посетили объекты, на которых установлено оборудование и системы ИТС. Также в этом году впервые в рамках Конгресса прошла выставка новейших разработок в области интеллектуальных транспортных систем.



Один из главных разработчиков отраслевых и корпоративных ИТС управления и безопасности — группа компаний «М2М телематика»



ОАО «РЖД» представило на выставке свою концепцию развития ИТС



Выставочные стенды привлекали не только своими экспонатами, но и прекрасным интерьером зимнего сада, в котором участники форума знакомились с новинками ИТС



Участники Конгресса посетили ГВЦ ОАО «РЖД» и ознакомились с работой главного диспетчера отрасли