

РЖД

Российские
железные
дороги

ISSN 0869 — 8147

ЛОКОМОТИВ

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

В номере:

Ремонтным депо —
бережливое
производство

Новые ПТЭ:
основные
положения

Особенности
обслуживания
электровозов ЭП1М

Электронный регулятор
дизеля тепловоза ЧМЭЗ

КрцНТИБ



10066919

Тепловоз ТЭМ9Н
с гибридным
приводом



ЭПГ-001

Управление
тормозами
пассажирских поездов

Электрификаторы готовятся к Олимпиаде

2
2012

**ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭПГ
ДЛЯ ГОРОДСКИХ ЛИНИЙ МИНСКА**

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >

ЛОКОМОТИВНОМУ ХОЗЯЙСТВУ – БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

В конце 2011 г. на торжественной церемонии в рамках VI Российского форума «Развитие производственных систем» в Москве были названы победители первого федерального конкурса лидеров производительности имени Алексея Капитоновича Гастева (Кубка Гастева) — основоположника научной организации труда (НОТ) в СССР. Лауреатом конкурса в специальной номинации «Производственная система отрасли» стало ОАО «Российские железные дороги». Почетные третье и пятое места в номинации «Абсолютный лидер производительности» в России заняли ремонтное локомотивное депо Петрозаводск и моторвагонное депо Санкт-Петербург–Балтийский Октябрьской дороги.

Чтобы повысить вовлеченность работников предприятий в процессы постоянного совершенствования деятельности, сформировать новые мотивационные механизмы, ОАО «РЖД» в рамках

внедрения технологий бережливого производства организовало проведение конкурса «Лучшее подразделение в проекте “Бережливое производство”».

В декабре 2011 г., впервые в Компании, путем интерактивного голосования в режиме реального времени на видеоконференции были определены призеры этого конкурса. По результатам голосования в номинации «Лучшее подразделение в локомотивном ремонтном комплексе сети дорог» первое и второе места заняли соответственно, депо Петрозаводск и Волхов Октябрьской дороги, а в номинации «Лучшая железная дорога» победителем единогласно признана Октябрьская. Почетные грамоты и дипломы победителям были вручены на расширенном заседании Правления ОАО «РЖД». Подробнее о внедрении бережливого производства на Октябрьской дороге рассказывается на с. 2 — 5.



Президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин вручает Почетную грамоту начальнику Октябрьской дороги В.В. Степову



Начальник депо Петрозаводск В.Л. Зуборев принимает поздравления от президента компании В.И. Якунина и старшего вице-президента В.А. Гапановича



В.И. Якунин и В.А. Гапанович вручают диплом начальнику моторвагонного депо Санкт-Петербург–Балтийский Т.Ю. Кунину



Дипломом и памятным призом IV Российского форума награждено ОАО «РЖД». Слева направо: начальник депо Петрозаводск В.Л. Зуборев, президент американской консалтинговой компании «LeanPlus» М. Вейдер, заместитель начальника Октябрьской дороги К.Г. Малерян



Специалисты Октябрьской дороги проходили обучение методам бережливого производства на базе ремонтного локомотивного депо Дно–Псковской

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.

НАЗАРОВ О.Н.
НИКИФОРОВ Б.Д.
ОСТУДИН В.А.

(зам. главного редактора)

РУДНЕВА Л.В.
(ответственный секретарь)

СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела
электрической тяги)

ЧАПЛИНСКИЙ С.И.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Июсфе А.Г. (Москва)
Ермишкин И.А. (Ожерелье)
Коссов В.С. (Коломна)
Красногорев Е.А. (Ачинск)
Кузьмич В.Д. (Москва)
Орлов Ю.А. (Новочеркасск)
Посмитюха А.А. (Киев)
Потанин А.А. (Воронеж)
Удальцов А.Б. (С.-Петербург)
Хананов В.В. (Москва)

Наш адрес в Интернете:

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

Наш адрес в СПД ОАО «РЖД»:

E-mail: loko_msk@mск.rzd

В НОМЕРЕ:

«КРАСНОЯРСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА»
ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
И БИБЛИОТЕКА

| | |
|--|---|
| Ремонтным локомотивным депо — бережливое производство! (опыт Октябрьской дороги) | 2 |
| ЗУБОРЕВ В.Л. Победитель конкурса — депо Петрозаводск | 3 |
| ЖИТЕНЁВ Ю.А. Новые ПТЭ — основной документ железнодорожника | 6 |

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

| | |
|--|----|
| ВЕРЖБИЦКИЙ А.В. Современные технологии на страже безопасности движения | 9 |
| ЕРМИШИН В.А. Убийственная статистика | 12 |
| ПОСМИТЮХА А.А. Еще раз о поездках | 13 |

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

| | |
|---|----|
| ВОРОБЬЁВ А.Н. Изменения в схемах электровозов ЭП1 | 14 |
| МЫСКОВ О.В. Особенности обслуживания электровозов ЭП1М с № 647 | 17 |
| АНИКИЕВ И.П., КИРЬЯНОВ А.Н., ФУРМАН В.В. Электронный регулятор дизеля на тепловозе ЧМЭЗ | 19 |
| МАЛИКОВ Н.В. Автоматический стояночный тормоз фиксирующего типа | 22 |
| ВАСИН Н.К. Некоторые рекомендации по управлению тормозами пассажирских поездов | 26 |
| ЕРМИШКИН И.А. Защитные реле силовой цепи (школа молодого машиниста) | 28 |

НОВАЯ ТЕХНИКА

| | |
|---|----|
| ЖИТЕНЁВ Ю.А. Железнодорожной отрасли — качественную технику | 31 |
| «Флирт» для Беларуси | 33 |
| Состоялась приемка тепловоза с гибридным приводом ТЭМ9Н «Sinara-Hybrid» | 36 |

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

| | |
|--|----|
| ГАЛКИНА М.М. Неполный и ненормированный рабочий день | 37 |
|--|----|

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

| | |
|---|----|
| МИЗИНЦЕВ А.В. Меняем облик электрифицированных дорог | 38 |
| НИКОЛАЕВ Е.А. Электрификаторы готовятся в Олимпиаде (опыт Северо-Кавказской дороги) | 40 |

ЗА РУБЕЖОМ

| | |
|---|----|
| ЗАЙЦЕВА Т.Н. Учет и контроль расхода энергоресурсов | 42 |
| Новости стальных магистралей | 44 |

В ЧАСЫ ДОСУГА

| | |
|---|----|
| БАЛАБИН В.Н. Достойный путь «Пионерской» | 45 |
| ТАРАСОВ Е.А. Четыре времени года Челябинской детской дороги | 47 |

На 1-й с. обложки: электропоезд переменного тока для городских железных дорог Минска ЭП1 («Flirt»)

РЕДАКЦИЯ:

ЕРМИШИН В.А.
(безопасность движения)
ЖИТЕНЁВ Ю.А. (экономика)
ЗАХАРЬЕВ Ю.Д. (орг. отдел)
ЛАЗАРЕНКО С.В.
(отдел ИТ)
СИВЕНКОВ Д.П.
(компьютерный набор)

Адрес редакции:

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

Тел./факс: **(499) 262-12-32;**
тел.: **(499) 262-30-59, 262-44-03**

Подписано в печать 01.02.12 г. Офсетная печать
Усл.-печ. л. 5,62 Усл. кр.-отг. 22,48
Уч.-изд. л. 11,2

Формат 64×90/8

Цена 60 руб., организациям — 120 руб.

Тираж 6740 экз. Заказ № 140

Отпечатано в типографии «Синерджи», г. Москва, 3-й Новомихалковский проезд, д. 3А, тел.: (495) 921-35-63, (499) 153-00-51, 153-47-70, 153-71-24
<http://www.synergy-company.ru>

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

РЕМОНТНЫМ ЛОКОМОТИВНЫМ ДЕПО — БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО!

Опыт Октябрьской дороги

В конце 2011 г. на торжественной церемонии в рамках VI Российского форума «Развитие производственных систем» в Москве были названы победители первого федерального конкурса лидеров производительности имени Алексея Капитоновича Гастева (Кубка Гастева) — основоположника научной организации труда (НОТ) в СССР. Кубок изготовлен уральскими мастерами, выполнен из бронзы, и представляет собой художественную ценность. Как утверждают организаторы конкурса, это тот символ, который поможет вы-

сти всех неравнодушных людей на истинный путь совершенствования.

Российский форум ежегодно собирает 200 — 250 представителей бизнес-элиты и дает возможность ведущим специалистам компаний России и стран СНГ получать из первых рук самую актуальную информацию по эффективной организации бизнеса и реализации корпоративных программ освоения бережливого производства, а также объединять лучшие предприятия нашей страны и способствовать распространению их передового опыта.

Все предприятия-номинанты были оценены членами экспертной группы по специальной методике аттестации эффективности производственной системы. Аудит каждого предприятия длился два дня, в нем участвовали по три эксперта из числа известных в России консультантов по бережливому производству и руководителей предприятий, добившихся реальных успехов в развитии производственных систем. Результаты оценивались по двум ключевым блокам эффективности компаний — развитие процессов и развитие людей. Дипломантами конкурса лидеров производительности стали ремонтное локомотивное депо Петрозаводск и моторвагонное депо Санкт-Петербург-Балтийский Октябрьской дороги.

В ходе конкурса оргкомитетом были учреждены две специальные номинации, отражающие современные тренды в развитии производственных систем. Лауреатом конкурса в специальной номинации «Производственная система отрасли» стало ОАО «Российские железные дороги», представителям которой были вручены диплом и памятный приз.

И это неслучайный успех ОАО «РЖД». На предыдущем, V Российском форуме победителем конкурса по итогам рассмотренных проектов стала команда Октябрьской дороги. Реализация программы внедрения бережливого производства на дороге в Октябрь-

ской дирекции по ремонту тягового подвижного состава началась еще в 2009 г.

Основной задачей при ее претворении в ремонтных депо стало последовательное выявление и сокращение, а также устранение в их деятельности потерь, связанных с выполнением работ, потребляющих ресурсы, но не приводящих к созданию ценностей. Кроме того, данная программа должна была способствовать повышению эффективности и производительности труда за счет поэтапного внедрения бережливого производства и принципов постоянного совершенствования.

Для реализации программы внедрения бережливого производства были созданы рабочие группы как на уровне аппарата управления дирекции, так и в депо. Коллективы дирекции активно включились в данный процесс, используя такие нестандартные методы, как, например, «штурм-прорыв» или «Программа 60 дней», которая впервые была реализована в ремонтном локомотивном депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Витебский.

В 2010 — 2011 гг. распоряжениями ОАО «РЖД» ремонтные локомотивные депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский и Дно-Псковское были включены в перечень пилотных предприятий по внедрению бережливого производства.

Немалый интерес у работников дирекции вызвали семинары-практикумы, проведенные в этих депо, где в процессе обучения его уча-

стники реализовывали проекты улучшений эффективности производства на местах. В дальнейшем по планам дороги все специалисты, получающие знания по методам бережливого производства, займутся обучением работников предприятий дирекции и узла, описанием процессов предприятия, поиском и устранением непроизводительных потерь.

Результаты семинаров не заставили себя долго ждать. Так, начальником технического отдела оборотного депо Выборг ремонтного локомотивного депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский Д.В. Трухиным реализован проект «Внедрение элементов бережливого производства в дизельном цехе», результатом которого стало снижение трудоемкости на 49,8 % (4767,6 чел-ч в год) и увеличение производительности труда при проведении ремонта цилиндровых комплектов до 20 %.

По результатам работы вышеуказанных депо целевые показатели эффективности внедрения бережливого производства в 2011 г. по сравнению с 2010 г. улучшились. Так, снижен простой на плановых видах ремонта ТО-3 (Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский — на 29,3 %, Дно-Псковское — на 5,5 %) и повышена производительность труда (Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский — на 7 %, Дно-Псковское — на 16,3 %).

О проделанной работе в депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский можно судить, например, по состоянию автотормозного участка до и после внедрения элементов бережливого производства.

В рамках реализации программы внедрения данного метода во всех ремонтных депо Октябрьской дороги проведена разработка функциональных проектов улучшений, направленных на снижение издержек на основе ресурсосберегающих технологий, роста производительности труда, исключения избыточных и неэффективных активов, повышения эффективности инвестиций. На сегодняшний день реализовано 37 проектов с общим экономическим эффектом 10,218 млн. руб.

Наибольший экономический эффект (8,1 млн. руб.) в 2011 г. получен от реализации двух функциональных проектов в депо Петрозаводск («Внедрение участка по ремонту дизелей типа Д49» и «Снижение количества образования отходов производства депо для дальнейшей утилизации до 360 т в год»).

Экономический эффект в размере 5,136 млн. руб. в год от внедрения первого проекта достигнут за счет разработки и собственного изготовления всего необходимого технологического оборудования вместо закупки оборудования заводского изготовления. Технологию депо только за 2010 — 2011 гг. было разработано более 300 ед. нестандартного технологического оборудования, приспособлений и инструмента. Это позволило значительно сократить различные виды непроизводительных потерь при ремонте тепловозов.



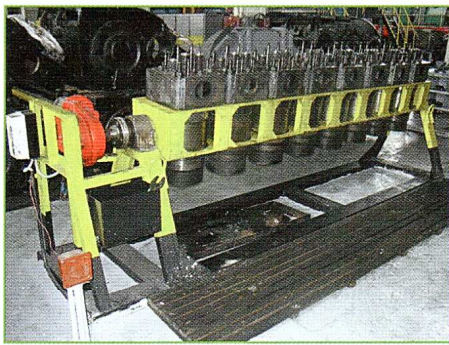
Состояние автотормозного участка Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский до (а) и после (б) внедрения элементов бережливого производства

Особенно стоит отметить изготовленные в депо для дизелей Д49 универсальные кантователи цилиндровых комплектов, для ремонта редукторов привода распределительного вала, масляных и водяных насосов. В депо также создали кантователи, предназначенные для ремонта тормозных компрессоров КТ-6 и К-2. Кроме того, изготовлен и функционирует универсальный стенд обкатки масляных насосов тепловозных дизелей.

На участке текущего ремонта Суоярви, входящем в состав депо Петрозаводск, организован новый участок ремонта цилиндровых комплектов дизелей 14Д40 тепловозов М62, реконструированы электроаппаратное и дизель-агрегатное отделения, участок ремонта polyesterных устройств. В настоящее время в депо продолжают работы по планированию с последующей организацией нового отделения ремонта электронного оборудования тепловозов и реконструкция отделения ремонта топливной аппаратуры.

Коллектив депо Петрозаводск наилучшим образом представил членам аудиторской группы VI Российского форума «Развитие производственных систем» и Кубка имени А.К. Гастева выстроенную производственную систему, которая по заключению аудиторов имеет достаточно много сильных сторон. Это безопасность труда, вовлеченность руководителей и персонала, информационная и методическая поддержка руководства, развитая система рационализаторства и работы по проектам, высокий уровень самообразования и саморазвития. Заслуженной наградой коллективу за проделанную работу стало почетное третье место в номинации «Абсолютный лидер производительности» в России.

Престижное пятое место в этой номинации заняло моторвагонное депо Санкт-Петербург-Балтийский. За время внедрения бережливого производства его работниками было разработано и успешно реализовано семь функциональных проектов, нацеленных на повышение эффективности работы депо, один из которых — «Оптимизация технологического процесса ремонта электрических машин». Основная задача этого проекта — обеспечить сокращение различных потерь



Универсальный кантователь цилиндровых комплектов дизеля Д49 депо Петрозаводск

времени, возникающих при проведении текущего ремонта электрических машин, и высвобождение производственных мощностей участка с целью увеличения объемов ремонта.

Для его успешного выполнения была создана рабочая группа, задача которой — наметить мероприятия, направленные на снижение потерь. В ходе исполнения проекта выделены необходимые инвестиционные средства на приобретение технологического оборудования. Другие мероприятия, запланированные рабочей группой, осуществлены собственными силами коллектива.

В результате реализации проекта удалось увеличить программу ремонта электрических машин на 40 ед. в месяц, снизить время, затрачиваемое на текущий ремонт моторвагонного подвижного состава, и высвободить производственные площади депо.

Не менее активно внедряет элементы бережливого производства и коллектив ремонтного локомотивного депо Волхов. Основными задачами при введении его элементов являются повышение производительности труда, улучшение условий труда, снижение непроизводительных потерь. За истекший период проведена оценка скрытых потерь от перемещений деталей на участках, выполняющих ремонтные операции.

Внедрена система 5S на участках по ремонту электрической аппаратуры, разборки-

сборки электровозов, ремонту электрических машин, программа АСУ-депо, введен штрих-код для идентификации и прослеживаемости продвижения запасных частей по технологической цепочке. Система 5S — это комплекс мер, направленных на наведение порядка и чистоты на рабочем месте, укрепление производственной и технологической дисциплины, создание безопасных условий труда и постоянного улучшения производства с участием всего персонала предприятия. Работникам депо предоставляется возможность проявить инициативу, творчество в организации своего рабочего места и порядка выполнения работ, что позволит улучшить и ответственность, и моральный климат в коллективе. За 2010 — 2011 гг. в депо разработано и реализовано пять функциональных проектов улучшений.

Чтобы повысить вовлеченность работников предприятий в процессы постоянного совершенствования деятельности, сформировать новые мотивационные механизмы, ОАО «РЖД» в рамках внедрения технологического бережливого производства организовало проведение конкурса «Лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство»». От Октябрьской дирекции заявки на участие в конкурсе представили девять ремонтных депо, из которых в финал вышли депо Петрозаводск и Волхов.

В декабре 2011 г., впервые в Компании, путем интерактивного голосования в режиме реального времени на видеоконференции были определены призеры этого конкурса. По результатам голосования в номинации «Лучшее подразделение» в локомотивном ремонтном комплексе сети дорог первое и второе места заняли, соответственно, депо Петрозаводск и Волхов.

Корень успехов Октябрьской дороги за последние два года — планомерная, системная и кропотливая работа по реализации программы внедрения бережливого производства. Коллективам других дорог и дирекций по ремонту подвижного состава есть чему поучиться и позаимствовать опыт организации в достижении поставленных целей.

По материалам Октябрьской дороги

ПОБЕДИТЕЛЬ КОНКУРСА — ДЕПО ПЕТРОЗАВОДСК

В конце 2011 г. интерактивным голосованием на видеоконференции были определены призеры конкурса «Лучшее подразделение» в проекте «Бережливое производство» ОАО «РЖД». Первое место в ремонтном локомотивном комплексе заняло депо Петрозаводск Октябрьской дирекции по ремонту тягового подвижного состава

О том, как в сжатые сроки были организованы работы, учитывающие принципы бережливого производства и получившие высокую оценку на видеоконференции, редакция журнала попросила рассказать начальника ремонтного локомотивного депо Петрозаводск В.Л. ЗУБОРЕВА.

В ремонтном депо Петрозаводск внедрение принципов бережливого производства направлено на достижение конкретной цели, а именно — снижение непроизводительных потерь, возникающих при организации производства по ремонту тягового подвижного состава. Чтобы описать основные направления, цели и методы их достижения, разработали программу внедрения принципов бережливого производства в основные производственные процессы депо. Данная стратегия конкретно определяет:

☞ цели, которые должны быть достигнуты в результате внедрения бережливого производства;

☞ основные направления, где следует применить принципы бережливости;

☞ составы команд, призванные реализовывать поставленные цели;

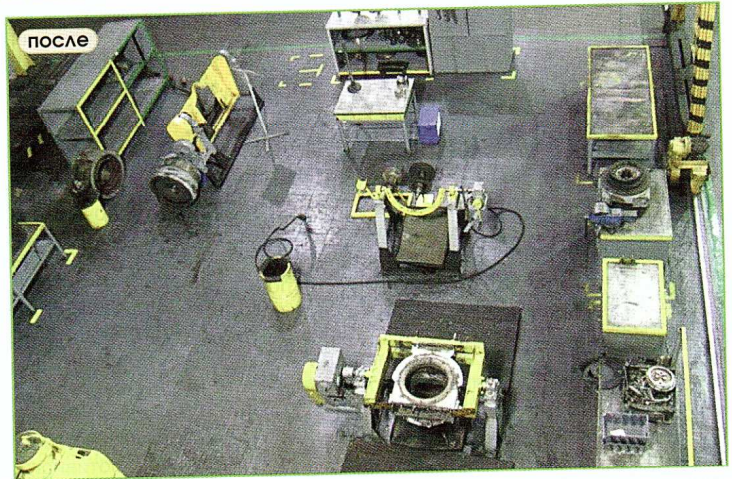
☞ перечень инструментов, которые потребуются для оптимизации технологий ремонта;

☞ планы реализации программы «Бережливое производство».

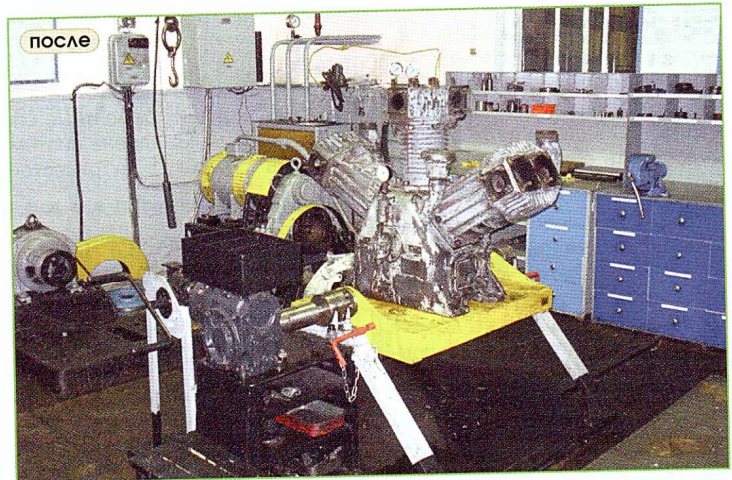
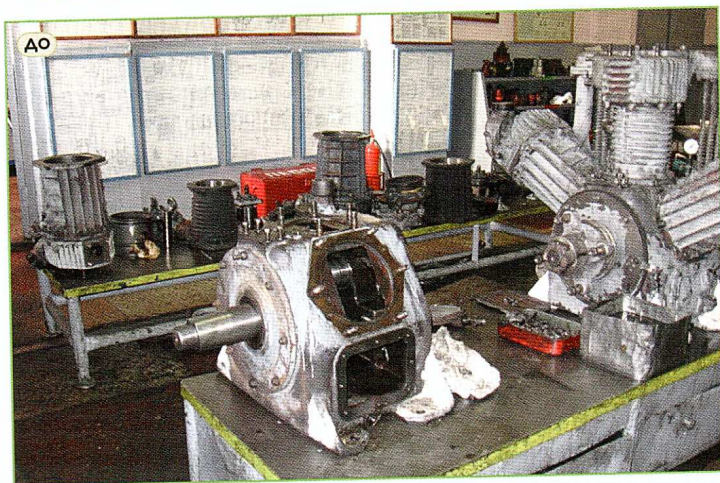
Целевые показатели внедрения бережливого производства в ремонтном депо Петрозаводск на 2011 г. определяли, анализируя результаты работы за прошедшие годы. В частности, поставили задачи: повысить к уровню 2010 г. производительность труда и среднюю заработную плату на 5 %, снизить средний простой на всех видах ремонта не менее чем на 10 %, увеличить количество персонала депо, вовлеченного в улучшение экономических показателей, на 15 %.



Производственные площадки для ремонта шатунно-поршневой группы дизеля Д49 в объеме ТР-2 тепловозов 2ТЭ116 до и после реконструкции на основе применения принципов бережливого производства



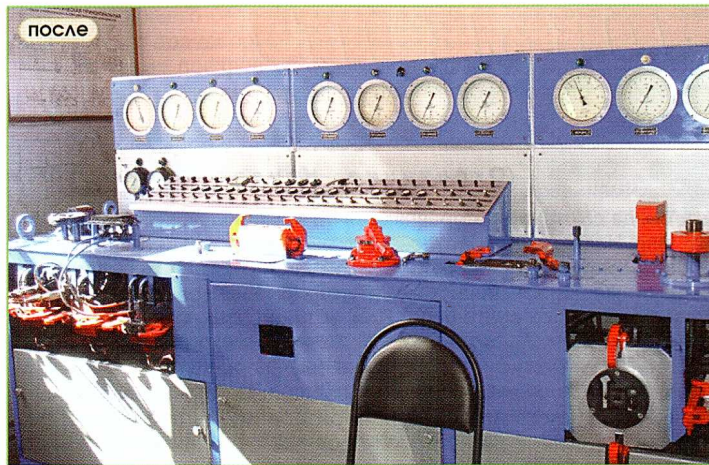
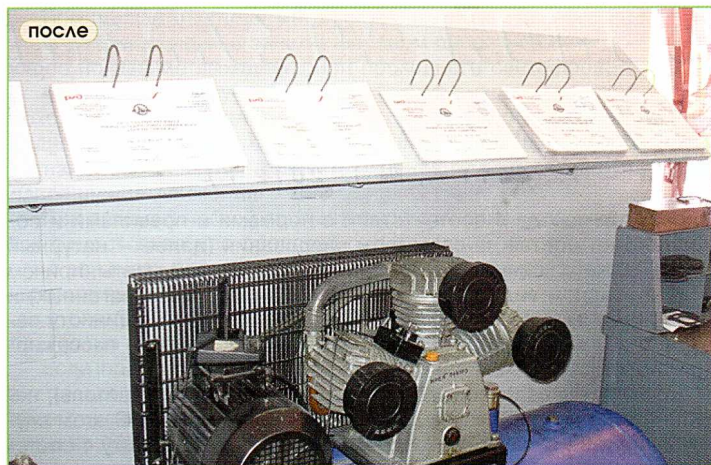
Участок по ремонту агрегатов дизеля Д49



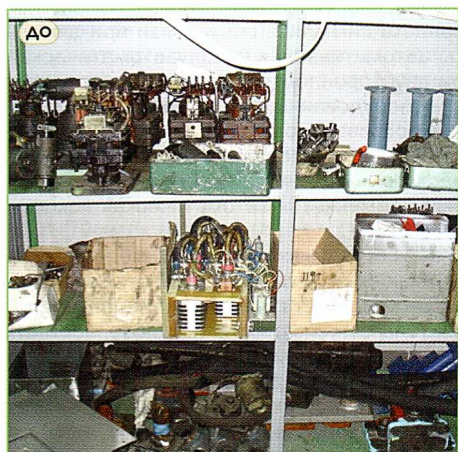
Позиция разборки-сборки компрессоров типа КТ6 (7)



Позиция по ремонту автотормозного оборудования тепловозов



Рабочие места по ремонту тормозного оборудования



Позиции по ремонту приборов безопасности

бы снизить непроизводительные потери с применением таких инструментов бережливого производства, как «Система организации рабочего места 5S», «Производственная ячейка» и «Система TPM».

В отделе по ремонту электрических аппаратов внедрение принципов бережливого производства осуществляется также в соответствии с функциональным проектом. Под руководством мастера ремонтного подразделения другая рабочая группа, выполнив картирование технологического процесса, установила непроизводительные потери при организации ремонта выпрямительных установок. По результатам оценки полученных результатов разработали план мероприятий по достижению поставленных целей. В итоге на реализацию принято формирование нового потока организации ремонта выпрямительных установок тепловозов ТЭМ7 и 2ТЭ116.

После реконструкции и перепланировки помещения, укомплектования участка необходимыми оснасткой и оборудованием было сформировано полноценное ремонтное подразделение с двумя ремонтными позициями отдельно под каждый тип выпрямительных установок (ТЭМ7 и 2ТЭ116). Рабочие позиции укомплектованы в соответствии с требованиями организации рабочих мест «Системы 5S». Ремонтный поток сформировали на базе создания «Производственных ячеек».

Внедрение принципов бережливого производства в отделе по ремонту дизелей и топливной аппаратуры осуществлялось в соответствии с функциональным проектом под руководством главного технолога депо. Цель проекта — организация на базе нашего депо участка по ремонту дизелей Д49 для увеличения программы ремонта тепловозов серии 2ТЭ116 в объеме TP-2 на 100 %.

Для реализации отмеченного проекта изменили существующее планировочное решение размещения технологического оборудо-

вания участка, на котором осуществляется ремонт электрических машин. При этом освободилась площадь, достаточная для формирования нового участка по ремонту шатунно-поршневой группы дизеля типа Д49. Кроме того, в рамках реализации поставленной задачи, направленной на сбережение эксплуатационных расходов предприятия, изготовили необходимую технологическую оснастку силами персонала депо.

В итоге создан полноценный ремонтный участок по ремонту шатунно-поршневой группы дизелей Д49 с рабочими местами, организованными в соответствии с принципами «Системы 5S», сформирован технологический поток на базе оборудования «Производственных ячеек» с минимизацией непроизводительных потерь. Реализация данного проекта позволила обеспечить депо необходимыми мощностями для организации ремонта дизелей типа Д49 в соответствии с заданными объемами.

Разумеется, темы проектов, которые улучшают производственные процессы, связаны не только с организацией ремонта тягового подвижного состава. В рамках снижения потерь при организации природоохранной деятельности депо реализовали функциональный проект по уменьшению количества образования отходов ремонтного производства для дальнейшей утилизации. Цель этого проекта — минимизировать количество нефтесодержащих отходов производства, передаваемых специализированным предприятиям на утилизацию, за счет увеличения объема отходов, направляемых на очистные сооружения депо.

Чтобы обеспечить системный подход к решению поставленной задачи, в состав рабочей группы включили представителей Дирекции тепловодоснабжения Октябрьской дороги. В ходе реализации данного проекта были осуществлены:

- ✓ оценка затрат на соблюдение экологической безопасности ремонтного депо;
- ✓ анализ роста непроизводительных потерь на утилизацию нефтесодержащих отходов;
- ✓ выработка путей решения, предусматривающих локализацию сброса нефтесодержащих отходов с последующим выделением слоя с параметрами, которые позволяют произвести сброс на очистные сооружения;
- ✓ формирование и согласование необходимой технологической документации с проработкой и описанием стандартизированных операций.

В результате выполнения приведенных мероприятий локализованы основные источники загрязнений, изменена схема накопления отработанных нефтесодержащих отходов, выполнены исследования разделения слоев нефтешлама, организована отправка отходов с допустимыми значениями ПДК на очистные сооружения депо.

Реализация в полной мере программы по внедрению основных принципов бережливого производства позволит достичь поставленные перед ней цели. На сегодняшний день из шести инициированных проектов выполнено более половины. В результате использования принципа постоянных улучшений показателей депо, расширения фронта применения методик, позволяющих сделать производственный процесс более эффективным, появляется уверенность в том, что все поставленные цели будут выполнены.

Уже к началу текущего года в ремонтном депо Петрозаводск были выполнены запланированные целевые показатели внедрения бережливого производства. Производительность труда и средняя заработная плата были повышены к уровню 2010 г. на 5 %, средний простой локомотивов в ремонте снизился на 10 %. Количество персонала, вовлеченного в улучшение показателей ремонтного производства, увеличилось к уровню 2010 г. на 15 % и составляет сегодня около 100 человек.

НОВЫЕ ПТЭ — ОСНОВНОЙ ДОКУМЕНТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКА

(Окончание. Начало в «Локомотив» № 8 — 12, 2011 г., № 1, 2012 г.)

Поезда со станции отправляются по указанию дежурного по станции. На участках, оборудованных диспетчерской централизацией, поезд отправляет только поездной диспетчер. Отправляться на перегон машинист поезда может только по разрешающему показанию выходного светофора. При его неисправности или при отправлении поезда с путей, где не имеется выходных светофоров, отправляться можно — по письменному разрешению, зарегистрированному в журнале движения поездов, или по распорядительному акту дежурного по станции, переданному по радиосвязи (при наличии устройств регистрации переговов), или жезлу.

Машинист пассажирского и почтово-багажного поездов не вправе отправляться со станции ранее времени, установленного расписанием, а также проследовать безостановочно станцию, где по расписанию предусмотрена остановка для посадки и высадки пассажиров, за исключением случаев, угрожающих безопасности движения или жизни и здоровью людей. На отдельных пунктах, где остановка пассажирского или почтово-багажного поезда предусмотрена для выполнения технологических операций (скрещение, обгон) и не предназначена для посадки, высадки пассажиров, погрузки, выгрузки багажа, почты, она по указанию поездного диспетчера, передаваемому машинисту и дежурному по станции, может быть сокращена или отменена. В служебных расписаниях движения поездов такие остановки отмечаются особым знаком, а в афишах и расписаниях, издаваемых для пассажиров, эти остановки не показываются.

Отправляясь со станционных путей при запрещающем показании выходного светофора, а также с путей, не имеющих выходных светофоров, машинист ведущего локомотива, моторвагонного подвижного состава, ССПС, обладая разрешением на занятие перегона, не вправе приводить в движение поезд без указания дежурного по станции, переданного по радиосвязи. Сигнал отправления может подать дежурный по станции либо по его указанию дежурный по парку станции, оператор поста централизации, дежурный стрелочного поста, сигналиста или главный кондуктор грузовых поездов (составитель поездов).

Перед началом движения машинист ведущего локомотива, ССПС, независимо от их принадлежности, и его помощник проверяют, не подаются ли с поезда или работниками станции сигналы остановки. Проводники вагонов пассажирского состава при наличии препятствия к безопасному следованию поезда немедленно принимают меры к его остановке. В случае остановки пассажирского поезда на перегоне (кроме моторвагонного поезда) из-за применения стоп-крана или вследствие самопроизвольного торможения проводники осматривают обслуживаемые ими вагоны и при необходимости немедленно подают сигнал остановки в сторону локомотива. При остановке моторвагонного поезда на перегоне помощник машиниста выясняет причину и докладывает о ней машинисту. В остальных поездах при такой остановке помощник машиниста осматривает поезд, выясняет, в полном ли он составе по номеру последнего вагона, и проверяет наличие поездного сигнала на этом вагоне. Движение пассажирского поезда возобновляется после снятия сигналов остановки всеми проводниками вагонов, а остальных поездов — по докладу помощника машиниста. При обслуживании локомотивов пассажирских составов в одно лицо перед началом движения на станции или перегоне машинист должен по радиосвязи получить от начальника (механика-бригадира) пассажирского поезда сообщение о готовности состава к отправлению.

Разрешение на занятие перегона там, где нет выходных сигналов, а также в случаях отправления при запрещающем показании светофора вручается машинисту дежурным по станции лично или через одного из работников локомотивной бригады данного поезда, дежурного по парку станции, оператора, дежурного стрелочного поста, сигналиста или главного кондуктора (составителя). Машинист при этом обязан убедиться в фактической возможности занятия перегона. Порядок вручения машинистам локомотивов разрешений на занятие перегона, обеспечивающий безопасность движения, указывается в ТРА станции.

Техническое обслуживание поездных сигнальных приборов, обозначающих хвост грузовых и грузопассажирских поездов, навешивание сигнальных приборов на эти поезда и снятие их возлагаются на работников вагонного хозяйства.

На все грузовые и пассажирские поезда на станциях формирования перед отправлением поезда машинисту ведущего локомотива выдается учетный документ. Он составляется на станции фор-

мирования поезда в соответствии с нормами и правилами и сопровождает состав на всем пути следования (далее — натурный лист). Также машинист получает перевозочные документы, причем в запечатанном виде. На пассажирские (кроме моторвагонных) и почтово-багажные поезда натурный лист выдается машинисту ведущего локомотива и начальнику (механику-бригадиру) пассажирского состава на станциях формирования или оборота.

Если состав сопровождает главный кондуктор (составитель), натурный лист и перевозочные документы выдаются ему. В этом случае он обязан ознакомить машиниста по натурному листу с составом отправляемого поезда. При прицепках и отцепках вагонов в пути следования в натурный лист поезда работники станции, на которой выполняются данные операции, вносят соответствующие изменения.

В качестве основных средств сигнализации и связи при движении поездов приняты автоматическая и полуавтоматическая путевые блокировки. При двустороннем движении на двухпутных и многопутных перегонах, оборудованных в противоположном направлении (по неправильному пути) могут пропускать по сигналам локомотивных светофоров. На ряде участков дорог как самостоятельное средство сигнализации и связи применяется автоматическая локомотивная сигнализация.

На малоинтенсивных линиях (участках) путей общего пользования и на путях необщего пользования в качестве средств связи при движении поездов допускается применять электрожелезную систему и телефон. В исключительных условиях по указанию, соответственно, владельцев инфраструктуры или путей необщего пользования допускается отправлять поезда с разграничением времени. На каждом пути межстанционного перегона одновременно может действовать одно средство сигнализации и связи.

На отдельных малоинтенсивных линиях (участках) и путях необщего пользования движение поездов допускается:

- * по приказам поездного диспетчера, передаваемым непосредственно машинисту ведущего локомотива по поездной радиосвязи;
- * при посредстве одного жезла, одного локомотива;
- * в отдельных случаях, если границы двух станций совпадают, на путях необщего пользования применять маневровый порядок движения.

При автоматической блокировке разрешением на занятие поездом блок-участка служит разрешающее показание выходного или проходного светофора. Как исключение, на проходных светофорах (кроме находящихся перед входными), расположенных на затяжных подъемах, допускается в каждом отдельном случае с разрешения, соответственно, владельцев инфраструктуры или путей необщего пользования установка условно-разрешающего сигнала, подаваемого знаком в виде буквы «Т», нанесенном на щите опоры светофора. Наличие этого сигнала служит разрешением грузовому поезду на проследование красного огня светофора без остановки. При этом поезд может проследовать светофор с красным огнем со скоростью не более 20 км/ч, а на путях необщего пользования — не более 15 км/ч.

После остановки перед проходным светофором с красным огнем, а также с непонятным показанием или погасшим, если машинист видит или знает, что впереди лежащий блок-участок занят поездом или имеется иное препятствие, запрещается продолжать движение до тех пор, пока блок-участок не освободится. Если машинист не знает о нахождении на впереди лежащем блок-участке поезда (иного препятствия), он должен после остановки отпустить автотормоза. Если за это время на светофоре не появится разрешающий огонь, можно вести поезд до следующего светофора со скоростью не более 20 км/ч, а на путях необщего пользования — не более 15 км/ч. В случае, когда следующий проходной светофор будет в таком же положении, движение поезда после остановки продолжается в том же порядке.

Если после проследования в установленном порядке проходного светофора с запрещающим, погасшим или непонятным показанием и дальнейшем движении по блок-участку на локомотивном светофоре появится желтый или зеленый огонь, то машинист может увеличить скорость, но не более 40 км/ч. Далее необходимо двигаться с особой бдительностью до следующего светофора. При неустойчивом показании огней на локомотивном светофоре во время нахождения на блок-участке машинист ведет поезд до следующего светофора со скоростью не более 20 км/ч. При разрешающем огне на локомотивном светофоре проходной светофор с погасшим огнем разрешается проследовать безостановочно.

При полуавтоматической блокировке:

→ разрешением на занятие поездом перегона служит разрешающее показание выходного или проходного светофора;

→ на однопутных участках для открытия выходного светофора необходимо предварительно получить от дежурного по смежной (соседней) станции, на которую отправляется поезд, блокировочного сигнала согласия и переключить блок-систему на соответствующее направление движения.

При автоматической локомотивной сигнализации, применяемой как самостоятельное средство сигнализации и связи:

→ занимать первый блок-участок можно при разрешающем показании выходного светофора;

→ следующий блок-участок можно занимать при разрешающем показании локомотивного светофора.

Если прерывается действие всех средств сигнализации и связи, поезда могут двигаться на однопутных участках при посредстве письменных извещений, а на двухпутных участках — с разграничением времени, положенным на проследование составом перегона между станциями. Порядок организации движения поездов при перерыве действия всех средств сигнализации и связи устанавливается нормами и правилами.

Скорости следования составов по перегонам и станциям предусматриваются в графике движения поездов. При этом скорость движения на боковые пути по стрелочным переводам с крестовиной марки 1/11 и круче должна быть не более 40 км/ч, марки 1/9 пассажирских поездов — не более 25 км/ч, по переводам из рельсов типа Р65 с крестовиной марки 1/11 — не более 50 км/ч. В то же время, по симметричным стрелочным переводам с крестовиной марки 1/11 скорость движения на боковые пути не должна превышать 70 км/ч, а по переводам с крестовинами марки 1/18 — не более 80 км/ч, марки 1/22 — не более 120 км/ч.

Скорость проследования поездами светофора с одним желтым (немигающим) огнем не должна превышать 60 км/ч, пассажирских поездов, обращающихся со скоростью свыше 140 км/ч, — не более 100 км/ч. Скорость движения поезда вагонами вперед допускается не более 25 км/ч, для хозяйственных поездов при наличии радиосвязи на локомотиве и ССПС в зависимости от конструкции специального самоходного подвижного состава, восстановительных и пожарных поездов — не более 40 км/ч. Скорость следования снегоочистителей устанавливается, соответственно, владельцами инфраструктуры или путей необщего пользования.

При движении в станционные тупики скорость поезда в начале пути приема не должна превышать 25 км/ч, а на путях необщего пользования — 15 км/ч. Движение моторвагонного поезда при приеме на свободный участок пути, когда следующий участок данного пути занят другим моторвагонным поездом, допускается со скоростью не более 20 км/ч. Скорость движения по месту, требующему ее уменьшения, должна соответствовать указанной в предупреждении или приказе владельцев инфраструктуры или путей необщего пользования, а при отсутствии этих указаний — не более 25 км/ч, на путях необщего пользования — не более 15 км/ч.

В случае следования поездов с особой бдительностью локомотивных бригад им выдаются соответствующие предупреждения при:

→ неисправности пути, устройств контактной сети, переездной сигнализации, искусственных и других сооружений, а также ремонтных и строительных работах, требующих уменьшения скорости или остановки в пути;

→ вводе в действие новых видов средств сигнализации и связи, а также включении новых, перемещении или упразднении существующих светофоров и при их неисправности, когда светофор невозможно привести в закрытое положение;

→ неисправности путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации;

→ движении поезда с грузами, выходящими за пределы габарита погрузки, когда при следовании этого состава необходимо снизить скорость или соблюдать особые условия;

→ работе на двухпутном перегоне снегоочистителя, балластера, путеукладчика, подъемного крана, щебнеочистительной и других машин;

→ постановке в поезд подвижного состава, который не может следовать со скоростью, установленной для данного участка;

→ работе съемных подвижных единиц, а также перевозке на путевых вагончиках тяжелых грузов;

→ всех других ситуациях, когда требуется уменьшение скорости или остановка поезда в пути.

На двухпутных перегонах каждый главный путь, как правило, служит для движения поездов в одном определенном направлении. Для регулирования движения по приказу поездного диспетчера может применяться отправление поездов по неправильному пути. При необходимости на путях общего пользования владелец инфраструктуры может организовывать движение с применением соединения поездов и следования их соединенными с действующими локомотивами в голове каждого из этих составов, с установлением порядка,

обеспечивающего безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Следование поездов вагонами вперед допускается:

→ при движении на пути необщего пользования по этим путям и обратно;

→ при движении хозяйственных, восстановительных и пожарных поездов;

→ в иных случаях, установленных нормами и правилами.

В голове такого состава ставится вагон, где находится работник, в обязанности которого входит наблюдение за свободностью пути и при угрозе безопасности движения или жизни людей принятие мер к остановке поезда.

Машинист обязан:

→ иметь свидетельство на право управления соответствующим типом подвижного состава, а также формуляр с отметкой о прохождении проверки знаний норм, правил и действующих ПТЭ;

→ знать конструкцию локомотива (моторвагонного поезда), ССПС, на котором он работает в соответствии с установленными квалификационными требованиями, профиль обслуживаемого участка, расположение на нем постоянных сигналов, сигнальных указателей, знаков и их назначение, а также места расположения железнодорожных переездов, иметь расписание движения поездов на обслуживаемом им участке;

→ при приемке локомотива (моторвагонного поезда), ССПС убедиться в его исправности, обратив особое внимание на действие тормозов, песоничи и радиосвязи, приборов для подачи звукового сигнала, а по записи в журнале технического состояния убедиться в исправном действии локомотивных устройств АЛС и безопасности, проверить наличие сигнальных принадлежностей, противопожарных средств;

→ если он — работник путей необщего пользования, при курсировании по принадлежащим владельцу инфраструктуры путям общего пользования иметь документ о прохождении медицинского осмотра и установленных предрейсовых и предсменных видов медицинских осмотров;

→ обеспечить безопасное следование поезда с точным соблюдением графика движения;

→ выполнять иные требования норм и правил, ПТЭ.

После прицепки локомотива к составу поезда (ССПС к составу хозяйственного поезда) машинист обязан:

→ убедиться в правильности сцепления локомотива, ССПС с первым вагоном состава и соединения воздушных рукавов и электрических проводов, а также в открытии концевых кранов между ними;

→ зарядить тормозную магистраль сжатым воздухом, убедиться в том, что падение давления не превышает установленных норм, и опробовать автотормоза;

→ получить справку об обеспечении поезда тормозами, сверить указанный в ней номер хвостового вагона с натурным листом и убедиться в соответствии тормозного нажатия в поезде установленным нормам;

→ ознакомиться по натурному листу с составом грузового и грузопассажирского поезда — наличием вагонов, занятых людьми, грузами отдельных категорий, указанных в правилах перевозок грузов на железнодорожном транспорте, а также открытого подвижного состава;

→ ознакомиться по натурному листу с составом пассажирского и почтово-багажного поезда — наличием вагонов, занятых грузо-багажом и багажом;

→ если локомотив оснащен радиостанцией с индивидуальным вызовом, установить присвоенный номер поезда на пульте управления радиостанцией.

После прицепки локомотива к составу пассажирского поезда с электроотоплением вагонов машинист опускает токоприемники для подключения электромехаником высоковольтных междувагонных электрических соединителей.

На участках, оборудованных АЛС, машинист ведущего локомотива (моторвагонного поезда, ССПС) перед отправлением со станции включает эти устройства. На участках, оборудованных радиосвязью, он убеждается, что радиостанция включена, путем вызова проверяет радиосвязь с начальником (механиком-бригадиром) пассажирского поезда и, соответственно, с руководителем работ в хозяйственном составе.

При ведении поезда машинист и его помощник обязаны:

→ следить за свободностью пути, сигналами, сигнальными указателями и знаками, выполнять их требования и повторять друг другу все сигналы, подаваемые светофорами, сигналы остановки и уменьшения скорости, подаваемые с пути и поезда;

→ контролировать состояние и целостность поезда, а на электрифицированных участках, кроме того, и состояние контактной сети;

→ наблюдать за показаниями приборов, контролирующей бесперебойность и безопасность работы локомотива, ССПС;

→ при входе на станцию и проходе по станционным путям подавать установленные сигналы, следить по стрелочным указателям

за правильностью маршрута, свободностью пути и сигналами, подаваемыми работниками станций, а также движением поездов и маневровыми передвижениями на смежных путях, немедленно принимая меры к остановке при угрозе безопасности движения.

После остановки поезда на станции, если в нем обнаружены какие-либо неисправности, машинист немедленно докладывает об этом дежурному по станции, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, — поезвному диспетчеру. При необходимости остановки на станции машинист располагает поезд, не проезжая выходного светофора (при его отсутствии — предельного столбика) пути приема. Локомотив грузового поезда должен быть остановлен у выходного сигнала (при его отсутствии — у предельного столбика). Не доезжая до них, машинист может остановить поезд, только если убедится через дежурного по станции по поездной радиосвязи, что весь состав находится в границах полезной длины пути приема.

В случае обнаружения в пути следования неисправности светофоров, автоблокировки, пути, контактной сети и других сооружений и устройств, а также в поездах, следующих по смежным путям, машинист сообщает об этом по радиосвязи дежурному по ближайшей станции или поезвному диспетчеру, а при необходимости и машинисту поезда, следующего по смежному пути.

Следуя в условиях ограничения видимости (туман, ливень, метель и др.) сигналов, сигнальных указателей и знаков машинист для обеспечения безопасности движения может снижать установленную скорость поезда.

При ведении поезда машинист должен:

→ иметь тормозные устройства всегда готовыми к действию, проветрять их в пути следования, не допускать падения давления в главном резервуаре и в магистрали ниже установленных норм;

→ при запрещающих показаниях постоянных сигналов, сигналов уменьшения скорости и других, требующих снижения скорости, применяя служебное торможение, останавливать поезд, не проезжая сигнала остановки, а сигнал уменьшения скорости проследовать со скоростью, не более установленной для него;

→ проследовать сигнальный знак, ограждающий нейтральную вставку (во избежание остановки на ней локомотива), со скоростью не менее 20 км/ч;

→ при внезапной подаче сигнала остановки или возникновении препятствия немедленно применить средства экстренного торможения для остановки поезда.

В пути следования машинист не вправе:

* превышать скорости, установленные ПТЭ, приказом владельца инфраструктуры, перевозчика, владельца путей необщего пользования, а также выданными предупреждениями и указаниями сигналов;

* отвлекаться от управления локомотивом, моторвагонным поездом, ССПС, его обслуживания и наблюдения за сигналами и состоянием пути;

* отключать исправно действующие устройства безопасности или вмешиваться в их работу;

* отправляться на перегон при отказе на локомотиве, ССПС тягового оборудования, обеспечивающего ведение поезда, и невозможности устранения причины отказа.

Движением поезда управляет машинист ведущего локомотива. Его указаниям обязаны подчиняться все машинисты других локомотивов, в том числе подталкивающих. Не допускается проезд в рабочей кабине локомотива лиц, не входящих в состав локомотивной бригады. Исключение составляют главные кондукторы (составители поездов), а также должностные лица, имеющие разрешение на такой проезд, в соответствии с нормами и правилами, решением, ответственным, владельцев инфраструктуры или путей необщего пользования, но не более двух человек одновременно.

При вынужденной остановке поезда на перегоне машинист обязан:

♦ остановить поезд, по возможности, на площадке и прямом участке пути, если не требуется экстренной остановки;

♦ привести в действие автотормоза поезда и вспомогательный тормоз локомотива, на ССПС — автотормоза, а при наличии прибора управления — и вспомогательный тормоз;

♦ немедленно объявить по радиосвязи об остановке машинистам локомотивов и моторвагонных поездов, следующих по перегону, и дежурным по станциям, ограничивающим перегон, которые должны немедленно доложить об этом поезвному диспетчеру. Кроме того, машинист обязан сообщить о причине остановки начальнику (механику-бригадиру) пассажирского поезда по радиосвязи, а машинист ССПС — руководителю работ в хозяйственном поезде;

♦ если остановка не связана с задержкой поезда у светофора с запрещающим показанием, выяснить ее причины и возможность дальнейшего следования;

♦ если движение поезда не может быть возобновлено в течение 20 и более минут и нет возможности удержать состав на месте автотормозами, задействовать ручной тормоз локомотива, ССПС и подать сигнал для приведения в действие имеющихся в составе ручных тор-

мозов (проводникам пассажирских вагонов, кондукторам, руководителям работ в хозяйственном поезде). В поездах, где такие работники отсутствуют, помощник машиниста укладывает под колеса вагонов имеющиеся на локомотиве тормозные башмаки, а при их недостатке, кроме того, приводит в действие ручные тормоза вагонов;

♦ дополнительно сообщить по поездной радиосвязи дежурному по станции или поезвному диспетчеру о причинах остановки и необходимых мерах по ликвидации возникших препятствий для движения. При неисправности поездной радиосвязи сообщение дежурному по станции или поезвному диспетчеру передать посредством других видов технологической электросвязи или с ближайшего пункта, имеющего телефонную связь (через помощника машиниста, кондуктора, проводника пассажирского вагона, руководителя работ в хозяйственном поезде);

♦ совместно со всеми работниками, обслуживающими поезд, принять меры к устранению возникшего препятствия для движения, а в необходимых случаях обеспечить ограждение состава и смежного пути.

При обслуживании локомотивов пассажирских поездов в одно лицо закрепляют и ограждают состав начальник (механик-бригадир) пассажирского поезда и проводники вагонов по указанию машиниста, передаваемому по радиосвязи или другим видам технологической электросвязи.

Ограждение состава, остановившегося на перегоне, проводится:

♦ пассажирского — при затребовании восстановительного или пожарного поезда, а также вспомогательного локомотива — сразу после вызова;

♦ если поезд был отправлен при перерыве действия всех средств сигнализации и связи — немедленно после его остановки.

Во всех случаях незамедлительно ограждают место препятствия для движения поездов на смежном пути двухпутного или многопутного перегона и в первую очередь со стороны ожидаемого поезда. На участках, оборудованных автоблокировкой, при остановке на перегоне пассажирского поезда проводник последнего вагона проверяет видимость поездных сигналов, внимательно наблюдает за перегонem и в случае появления вслед идущего поезда принимает меры к его остановке.

Если поезд остановился на подъеме и в хвосте нет подталкивающего локомотива, машинист при необходимости может осадить состав на более легкий профиль того же перегона. В этом случае впереди осаживаемого поезда должен находиться работник локомотивной бригады, главный кондуктор грузовых поездов или руководитель работ в хозяйственном составе. Скорость осаживания поезда не должна превышать 5 км/ч.

Осаживание не допускается:

♦ пассажирских поездов во всех случаях;

♦ на перегонах, оборудованных автоблокировкой или автоматической локомотивной сигнализацией, применяемой как самостоятельное средство сигнализации и связи;

♦ во время тумана, метели и при других неблагоприятных условиях, когда сигналы трудно различимы;

♦ если остановившийся поезд был отправлен при перерыве действия всех средств сигнализации и связи.

При остановке на подъеме поезда, масса которого превышает норму по условиям трогания с места на данном подъеме и осаживание которого не допускается, машинист должен немедленно затребовать вспомогательный локомотив. Если поезд не может самостоятельно следовать после остановки, он выводится с перегона вспомогательным локомотивом в соответствии с порядком, установленным нормами и правилами. Поезд может быть возвращен с перегона обратно на станцию отправления только по распоряжению дежурного по этой станции в соответствии с порядком, установленным нормами и правилами.

На участках, оборудованных автоблокировкой и поездной радиосвязью, для оказания помощи остановившемуся на перегоне составу может быть использован локомотив следом идущего грузового поезда и, в исключительных случаях, разрешается подталкивание следом идущим поездом нормальной массы и длины. При вынужденной остановке на перегоне моторвагонного поезда и невозможности его дальнейшего самостоятельного движения разрешается прицеплять к нему следом идущий моторвагонный поезд или резервный локомотив для вывода на станцию. Если затребован восстановительный или пожарный поезд, а также вспомогательный локомотив, то остановившийся состав не может начать движение, пока не прибудет затребованная помощь или не будет дано соответствующее разрешение на движение.

Движение съемных подвижных единиц проводится без выдачи поездных документов на право занятия перегона (кроме дрезин съемного типа) и не должно вызывать нарушения следования составов по расписанию. Все съемные подвижные единицы должны иметь оси с электрической изоляцией.

Инж. Ю.А. ЖИТЕНЁВ,
г. Москва



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СТРАЖЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Актуальная тема

Существующая система организации профилактической работы с локомотивными бригадами по предупреждению повторяемости нарушений управления тормозами, режима ведения поезда, использования приборов безопасности движения, выявляемых при расшифровке скоростемерных лент и электронных носителей, сегодня явно не в полной мере отвечает актуальным требованиям в поездной работе. Несвоевременная и некачественная расшифровка скоростемерных лент и электронных носителей параметров движения, негативное влияние на отчетность руководителей депо, не желающих портить картину многого благополучия, отсутствие единой базы учета и анализа нарушений, допущенных локомотивными бригадами, — все это и многое другое не позволяет максимально повысить уровень безопасности движения поездов.

Именно поэтому созрела необходимость создания принципиально новой и более совершенной автоматизированной системы, обеспечивающей в автоматическом режиме дешифрацию, систематизацию и передачу считанной (с использованием удаленного доступа по сетям СПД ОАО «РЖД») с электронных носителей информации о параметрах движения локомотива (файлов поездок), полностью исключающей влияние так называемого человеческого фактора.

Распоряжением первого вице-президента ОАО «РЖД» В.Н. Морозова от 11.08.2011 №1798р было принято решение о разработке «Автоматизированной системы учета и анализа нарушений безопасности движения поездов по результатам автоматической расшифровки кассет регистрации локомотивных устройств» (АСУТ НБД-2). Данную работу поручено возглавить специалистам ОАО «НИИАС». Работа над проектом начата в 2012 г. и рассчитана до 2013 г.

Основной целью проекта является повышение:

- ➔ уровня безопасности движения поездов за счет получения достоверной информации по итогам расшифровки при полном исключении человеческого фактора;
- ➔ качества эксплуатационной работы сети дорог за счет своевременного выявления сбоев в работе локомотивных и путевых устройств АЛС и САУТ и оперативной передачи этой информации причастным службам для устранения причин;
- ➔ эффективности профилактической работы с локомотивными бригадами в обеспечении безопасности движения поездов.

При этом будет достигнуто снижение эксплуатационных расходов, связанных с организацией расшифровки кассет локомотивных приборов безопасности за счет сокращения времени на дешифрацию электронных носителей и передачу информации с использованием удаленного доступа с пунктов смены локомотивных бригад, оперативного принятия профилактических мер.

При расследовании случая столкновения грузовых поездов на станции Гурское Дальневосточной дороги были вскрыты серьезные недостатки в организации работы с электронными картами, выявлена масса несоответствий их обустройству инфраструктуры (протокол совещания у первого вице-президента ОАО «РЖД» В.Н. Морозова от 16.11.2010 № ВМ-116/пр).

К сожалению, в существующей системе учета и расследования нарушений безопасности движения, организации работы с электронными картами, значительно влияющей на организацию профилактической работы по предупреждению аварийности с использованием современных устройств безопасности, до настоящего времени отсутствуют:

- ▶ единая база нормативно-справочной информации (электронные карты сети дорог, единый классификатор случаев



А.В. ВЕРЖБИЦКИЙ,
руководитель
Сервисного центра
ОАО «НИИАС»

нарушения безопасности движения, отказов приборов локомотивных и путевых устройств безопасности и АЛСН) для использования в локомотивных устройствах безопасности и АСУ НБД, порядок ее обновления, актуализации и записи в локомотивные устройства;

- ▶ средства централизованного хранения программ прошивок локомотивных устройств безопасности, порядок их обновления, актуализации и записи;
- ▶ средства интеграции программного обеспечения по расшифровке бортовых накопителей локомотивных устройств безопасности с АСУ-НБД для автоматизированной передачи выявленных нарушений;
- ▶ средства интеграции АСУ-НБД с типовой АСУ выдачи и отмены предупреждений (АСУ ВОП) разработки ОАО «НИИАС» для исключения ручного ввода ограничений скорости при расшифровке кассет регистрации устройств безопасности.

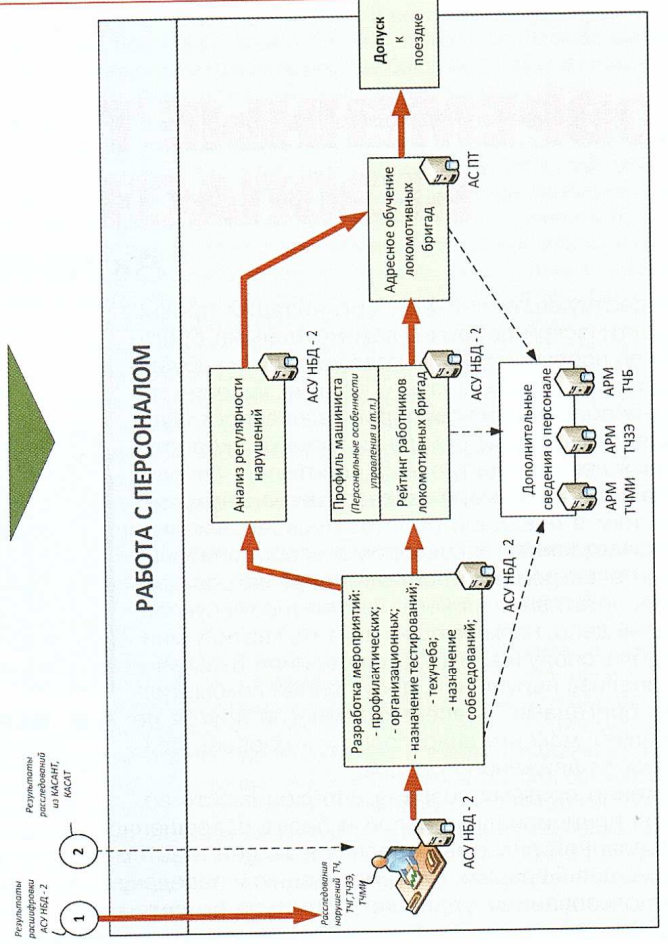
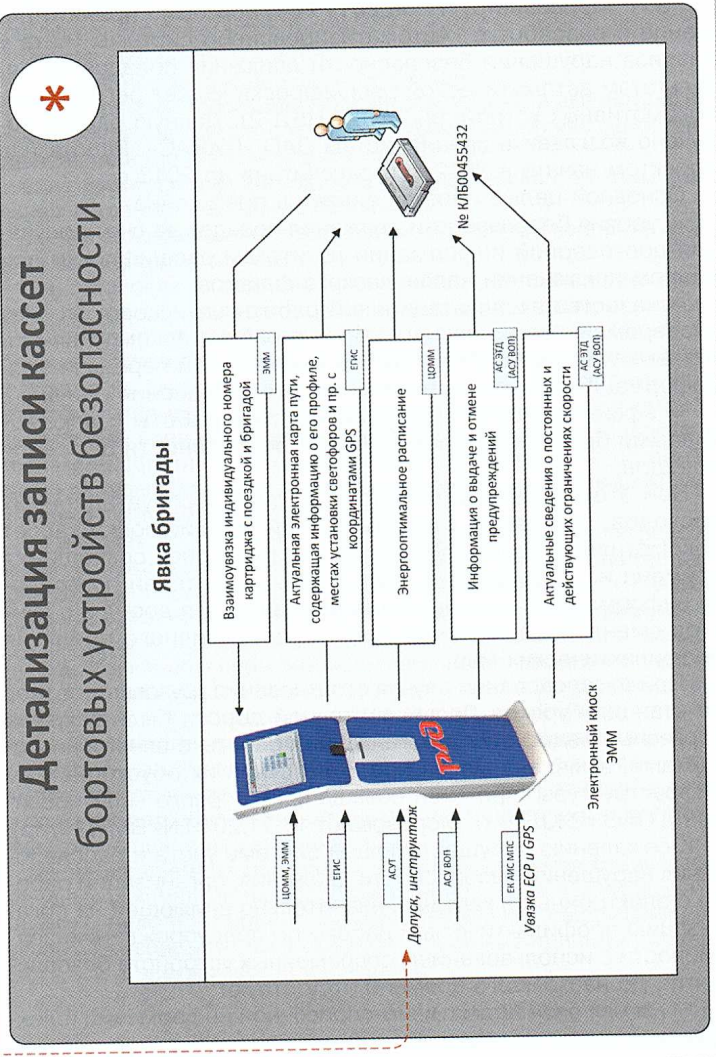
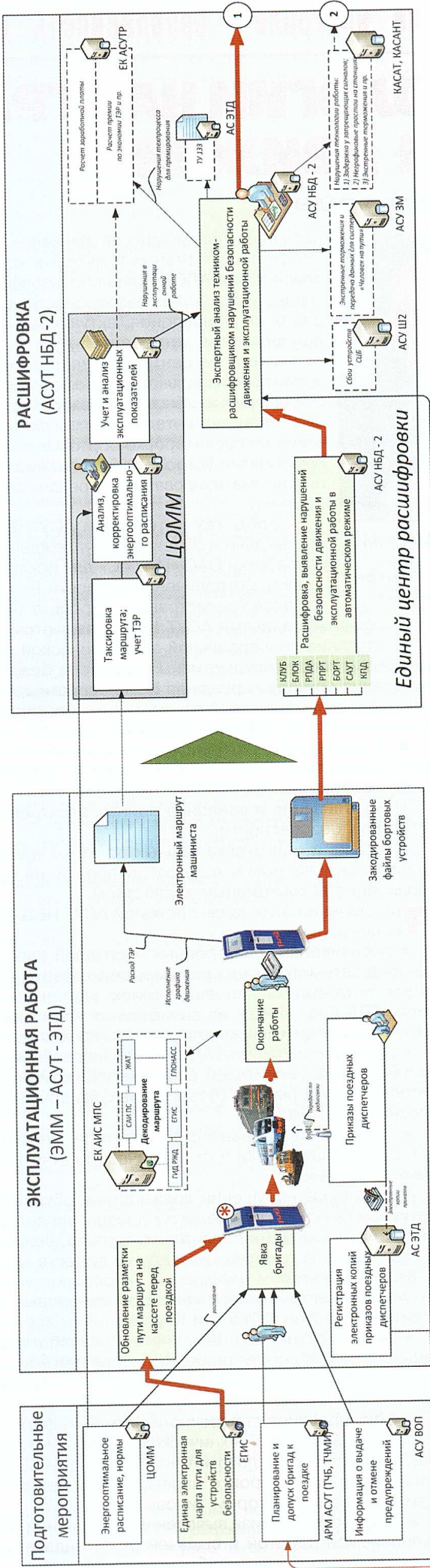
Основными задачами АСУТ НБД-2 являются:

- ♦ создание универсальной автоматической системы расшифровки кассет локомотивных приборов безопасности для выявления случаев нарушения безопасности движения поездов, ошибочных действий локомотивных бригад, случаев сбоев бортовых и путевых устройств АЛС и САУТ;
- ♦ создание единых технологических требований к бортовым устройствам безопасности и протоколам записи регистрируемых параметров;
- ♦ актуализация и введение единых электронных карт для устройств безопасности;
- ♦ анализ и подготовка единых отчетных данных по нарушениям, выявленным в ходе расшифровки, на базе системы управления локомотивным хозяйством.

При решении этих задач системой АСУТ НБД-2 будут обеспечены:

- * расшифровка электронных носителей параметров движения в автоматическом режиме, регистрация и систематизация считанной с использованием удаленного доступа в сетях СПД ОАО «РЖД» из электронных носителей информации о параметрах движения локомотива и поезда;
- * поступление в систему автоматизированной расшифровки электронных носителей в автоматическом режиме дополнительной информации (базы данных) из других автоматизированных систем;
- * исключение человеческого фактора, влияющего на результаты расшифровки и статистическую отчетность выявляемых нарушений;
- * выявление нарушений должностных обязанностей локомотивной бригадой при ведении поезда, управления автоматическими тормозами подвижного состава, режимов ведения поезда, отказов технических и других средств в соответствии с «Классификатором нарушений безопасности движения по результатам автоматизированной расшифровки электронных носителей систем КЛУБ-У и КПД-3»;
- * формирование системы учета и разработка анализа нарушений безопасности движения после автоматизированной расшифровки электронных носителей с последующей передачей ее на рабочие места руководителям депо;
- * формирование справочно-отчетной информации в виде текстового анализа о техническом состоянии приборов безопасности движения локомотива и устройств СЦБ, контролируемых при расшифровке параметров движения в соответствии с классификатором типовых ситуаций;
- * разработка анализа выявленных нарушений, контроля над выполняемой работой и выдачей рекомендательных планов по решению наиболее проблемных вопросов;

СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АСУТ НБД - 2 при взаимодействии с информационными системами ОАО «РЖД»



* формирование справочно-отчетной информации о несоблюдении сроков расследования транспортных событий командно-инструкторским составом эксплуатационного локомотивного депо, а также руководителей и специалистами причастных предприятий с учетом выходных и праздничных дней;

* оперативная передача в автоматизированную систему предрейсового инструктажа локомотивных бригад информации о допущенных нарушениях безопасности движения, назначенных профилактических мерах, направленных на исключение их повторения, в том числе и назначении дополнительных занятий, зачетов, экзаменов с использованием АСПТ и др. непосредственному нарушителю, с обеспечением контроля за сроками их проведения;

* оповещение командно-инструкторского состава о допущенных локомотивными бригадами нарушениях безопасности движения и необходимости их расследования;

* формирование оповещения руководителей ремонтных локомотивных депо о необходимости проведения расследования нарушений безопасности движения, связанных с техническим состоянием тягового подвижного состава;

* формирование и передача оповещения руководителей предприятий причастных смежных служб и дирекций о необходимости расследований нарушений безопасности движения, произошедших и зафиксированных на электронных носителях в процессе следования поезда по участку (задержки у запрещающих сигналов, «неграфиковые» остановки, срабатывание автоматических тормозов подвижного состава, УКПС, КТСМ и др.);

* способность данного комплекса по выстраиванию рейтингов в работе как локомотивных бригад, среднего командного состава, так и других уровней управления локомотивным комплексом, вплоть до региональных дирекций.

Обеспечение вышеперечисленных требований позволит руководителям всех уровней не только локомотивного комплекса, но и причастных к перевозочному процессу хозяйств ОАО «РЖД» более целенаправленно и правильно принимать управленческие решения, концентрируя их на наиболее проблемных структурных предприятиях, колоннах, отдельных работниках.

Выдаваемые в автоматическом режиме рекомендации о принятии первоочередных мер для предупреждения повторяемости нарушений будут способствовать не только устранению последствий нарушений, но и, что самое главное, их предупреждению.

Внедрение универсальных электронных карт должно упредить ошибочные действия локомотивных бригад и неверную работу устройств безопасности, исключив такие грубейшие нарушения безопасности движения, как превышение скорости и проезд запрещающего сигнала.

При работе с данной системой командно-инструкторский состав депо будет своевременно иметь полную информацию о каждой поездке, конкретной локомотивной бригаде и возможность незамедлительно принимать необходимые меры по предотвращению нарушений безопасности не только среди локомотивных бригад, но и других причастных работников железнодорожной отрасли. Система четко и объективно предусматривает неотвратимость выявления всех нарушений и оперативность разработки мер, исключая их повторение.

Кроме того, для машинистов-инструкторов высвободится время перед КИП, отведенное на расшифровку лент с нарушениями. Безусловно, внедрение АСУТ НБД-2 повысит эффективность профилактической работы с локомотивными бригадами командно-инструкторским составом. Будет обеспечена полная прозрачность работы машинистов-инструкторов. Предполагается также реальное повышение социального статуса техников-расшифровщиков за счет изменения специфики их работы – переход от непосредственной деятельности к экспертной оценке расшифрованных результатов и решению спорных ситуаций.

Понимая заинтересованность работников локомотивного хозяйства в создании и внедрении данной системы, предлагаю читателям журнала «Локомотив» и специалистам, непосредственно связанным с перевозочным процессом, имеющим какие-либо предложения по совершенствованию АСУТ НБД-2, присылать их в ОАО «НИИАС» на электронный адрес V.Altunin@vniias.org.rzd, а также в редакцию журнала.



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

Выпущен электропоезд ЭД9М новой модификации

Демиковский машиностроительный завод (г. Орехово-Зуево Московской обл., входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») отправил на Дальневосточную дорогу 6-вагонный электропоезд переменного тока ЭД9М. Это первый электропоезд переменного тока, на котором применены все новейшие технические решения, которые с 2011 г. используются на аналогичных электропоездах постоянного тока ЭД4М.

Планируется, что новый электропоезд будет использоваться в качестве интермодального экспресса и курсировать по маршруту Владивосток — аэропорт Кневичи. Организация движения экспресса приурочена к 24-му саммиту Организации азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС), который пройдет во Владивостоке с 1 по 8 сентября 2012 г.

Наиболее примечательными конструктивными особенностями электропоезда являются прислонно-сдвижные наружные двери с выходом как на высокие, так и на низкие платформы. В головных вагонах предусмотрены аппарели для посадки-высадки инвалидов-колясочников, а также места для крепления инвалидного кресла в салоне.

Система микроклимата в салонах вагонов позволяет круглогодично поддерживать в электропоезде комфортную для пассажиров температуру. Благодаря установке беззвонного сцепного устройства и герметизированного межвагонного перехода достигаются более плавный ход, снижение шума, становится удобнее переход из одного вагона в другой.



Новый электропоезд ЭД9М-0262 будет работать на Дальневосточной дороге

В конструкции электропоезда широко применены светодиоды, которые позволяют добиться более яркого и экономичного освещения в салоне. Внешние осветительные приборы (буферные фонари и сигнальные огни) также выполнены на основе светодиодов, что делает электропоезд более заметным во время движения в ночное время суток и позволяет снизить риск несчастных случаев.

В вагонах электропоезда помимо багажных полок дополнительно предусмотрены стеллажи



Салоны электропоезда отличаются повышенным комфортом

В вагонах поезда дополнительно предусмотрены стеллажи для багажа

для багажа. В салонах вагонов установлены телевизоры. Кроме того, в поезде смонтирована система видеонаблюдения, которая позволяет в режиме реального времени отслеживать происходящее в салонах.

Благодаря установке модернизированной лобовой части головного вагона и новых зеркал обратного вида улучшен не только общий внешний вид электропоезда, но и его обзорность, что важно для повышения безопасности проезда пассажиров и условий работы локомотивных бригад.

УБИЙСТВЕННАЯ СТАТИСТИКА

Переезды были и остаются одними из опасных участков, где по собственной неосмотрительности и лихачеству ежегодно гибнут десятки людей

В конце мая 2011 г. светлым днем на перегоне Савёлово — Талдом Московско-Смоленского региона произошло столкновение электропоезда ЭР2Т-7159 приписки эксплуатационного депо Лобня Московской дороги с автомашиной ВА3-2106. В кабине электропоезда находились машинист С.В. Козлуков и помощник А.Н. Петров. Случилось все на неохраняемом переезде. Сигнализация работала исправно. Автомобиль отлетел на 12 м и перевернулся. Водитель погиб мгновенно. В электропоезде был поврежден метельник и кран тормозной магистрали. Причина банальная: водитель пытался проскочить переезд при запрещающем сигнале светофора.

А вот середина ноября того же года. Неохраняемый переезд перегона Оренбург парк А — Оренбург парк В. На скорости 40 км/ч при исправно действующей сигнализации столкнулись автомобиль ВА3-2109 и пассажирский поезд сообщением Орск — Москва. Локомотивом ЭП1-261 управляет машинист эксплуатационного депо Оренбург А.М. Лобанов. Исход ЧП — водителя и пассажира увезли в больницу, машина восстановлению не подлежит. Тепловоз поврежден в объеме ТО-3.

Конец декабря. Нерегулируемый переезд на станции Армавир-Туапсинский Северо-Кавказской дороги. Столкновение маневрового тепловоза ЧМЭЗ-5026 с автомобилем «Ниссан Патрол». Водитель грубо нарушил правила дорожного движения. При исправно действующей световой и звуковой сигнализации выехал на переезд в непосредственной близости от подвижного состава. ЧП предотвратить не удалось. К счастью, обошлось без летального исхода, да и локомотив не пострадал. Поврежден один вагон.

Середина ноября прошлого года. Регулируемый переезд, расположенный на станции Сельцо однопутного электрифицированного участка Московской дороги. Наезд рельсового автобуса РА2-061 из депо Смоленск на автомобиль «Тойота Карина». Поезд остановили экстренным торможением. Удар пришелся в левую дверь машины. Водитель, пытавшийся проскочить на запрещающее показание светофора, погиб.

В ноябре 2011 г. на 71 км перегона Шишино — Разъезд Западно-Сибирской дороги столкнулись автомобиль ВА3-21061 с электровозом ВЛ110-1588 приписки эксплуатационного депо Топки. В результате автомобиль развернуло, но он остался на настиле переезда. Водителя увезла «скорая». И вновь — грубое нарушение ПДД.

На регулируемом переезде 1999 км Северо-Кавказской дороги в октябре пассажирский поезд буквально врезался в трактор МТЗ-80, выехавший на путь под запрещающие показания исправно действующей сигнализации. Сбежавшего с места ЧП тракториста нашли в ближайшем селе. О переживших «дискомфорт» пассажирах говорить не приходится.

Эти шокирующие фрагменты можно продолжать до бесконечности. Ясно главное: ситуация с безопасностью движения на железнодорожных переездах остается крайне напряженной. Вот только статистика за истекший год на Октябрьской дороге, где допущено 36 дорожно-транспортных происшествий. 32 произошли на неохраняемых и оборудованных сигнализацией переездах. Пострадали пятнадцать водителей, четверо погибли, остальные



Каждое столкновение — это людские жертвы и разбитая техника, чаще всего не подлежащая восстановлению

обратились за медицинской помощью. Кстати, что особенно настораживает, два столкновения произошли вне железнодорожных переездов.

Так, на станции Подсолнечная автомобиль «Форд Фокус» врезался в тепловоз. Локомотив ТЭМ2-6821 после производства маневровых работ двигался в сторону станции со скоростью 13 км/ч, подавая частые сигналы большой громкости. В непосредственной близости перед ним на путь выехал автомобиль. Машинист применил экстренное торможение, но из-за малого расстояния

столкновения избежать не удалось. О чем в те роковые секунды думал водитель, теперь уже никто не знает.

В августе 2011 г. на перегоне Вервенка — Рудничная Кингисеппской дистанции пути водитель автомобиля Урал-375 с полуприцепом столкнулся с тепловозом М62-1539. Автомашина следовала по лесной дороге. Поняв, что за-

блудился, шофер принял решение развернуться, не имея при этом достаточной видимости. Выполнил движение задним ходом по дороге, проходящей вдоль железнодорожного пути. В результате задняя часть прицепа попала в габарит подвижного состава.

Машинист применил экстренное торможение, но до виновника аварии оставались считанные метры. Итог оказался плачевным. Кроме того, в результате столкновения у тепловоза были повреждены привод редуктора скоростемера, подножка и обшивка локомотива. Даже такой ремонт стоит больших денег.

Есть один существенный момент, который заслуживает особого внимания. Недавно Министерство транспорта РФ опубликовало проект приказа «Об утверждении Правил эксплуатации железнодорожных переездов в Российской Федерации». В нем предлагается разделить ответственность за содержание переездов между ОАО «РЖД» и владельцами дорог. Необходимость в новых правилах обусловлена тремя причинами.

Во-первых, прежние правила содержат отсылки к тем органам власти, которых сегодня нет. Во-вторых, действие новых требований будет распространено и на железнодорожные переезды путей необщего пользования. В-третьих, общеизвестный приказ Минтранса № 160 содержит классификатор работ по содержанию автомобильных дорог, но явно противоречит Федеральному закону «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности». Если следовать ему, то ответственность за содержание автомобильной дороги в пределах границ переезда должны нести железнодорожники. Однако это требует от них выполнения несвойственных функций, например, ремонта автодорожного полотна.

Кстати, интересы ОАО «РЖД» совпадают с позицией Минтранса. Но есть разногласия с Росавтодором, который ссылается на федеральный закон, где прописаны обязанности организации ОАО «РЖД» по содержанию автомобильных дорог. А вот как его выполнять, если нет приказа, который бы определял обязанности железнодорожников? Ведь одно дело — латать небольшие выбоины, и совсем другое — полностью укладывать асфальт. Такие затраты не предусмотрены никакими статьями расходов.

И наконец, последнее. От проблемы безопасности движения на переездах в последнее время дистанцировались представители ГИБДД, явно ослабившие профилактику нарушений ПДД среди водителей автотранспорта. Складывается такое впечатление, что мы живем в разных государствах, а железнодорожникам больше всех надо.

Однако в этой связи не следует забывать и о локомотивных бригадах, время от времени попадающих не по собственной инициативе в экстремальные ситуации и переживающих стрессовые состояния. Не каждому дано с легкостью констатировать гибель тех же автомобилистов, их пассажиров. Об этом лучше поговорить с психологами и медиками, которые после каждого ЧП с трудом возвращают локомотивщиков-эксплуатационников в нормальное рабочее русло. А каково их родным и близким? Об этом можно только догадываться...

Другими словами, проблема железнодорожных переездов давно уже вышла на общегосударственный уровень. Решать ее нужно сообща. Только так мы сможем избежать ежегодной убийственной статистики, которой нас регулярно потчуют Росстат и средства массовой информации.

В.А. ЕРМИШИН,
спец. корр. журнала

ЕЩЕ РАЗ О ПРОЕЗДАХ

Глубокой ночью на участке Вознесенск — Мартиновская Одесской дороги локомотивная бригада из депо Знаменка в составе машиниста С.Г. Герасимчука и помощника С.В. Баглика проехала запрещающий сигнал входного светофора путевого поста 1154 км. Кроме тепловоза ЧМЭЗ-4984, в составе поезда находились две путевые машины и пассажирский вагон. В результате ЧП на сбрасывающем острьке произошел сход тепловоза всеми колесными парами.

Как установлено расследованием, локомотивная бригада заступила на смену в 22.00, а через полчаса отправилась в поездку. При этом у машиниста не оказалось заключения для работы и заявки проводника. Короче говоря, бригада приняла самостоятельное решение. Уже на следующей станции Вознесенск тепловоз был остановлен и простоял в ожидании скрещения со встречными поездами более 1,5 ч, а затем отправился на перегон пост 1141 км — пост 1154 км.

ДСП сообщила машинисту об остановке на посту 1154 км для пропуска встречного поезда, однако не убедила в том, что машинистом информация воспринята правильно. Как потом выяснилось, радиостанция на тепловозе работала неудовлетворительно. Было принято решение об остановке поезда на посту 1154 км.

Увидев на путевом и локомотивном светофорах желтый огонь, С.Г. Герасимчук трижды нажимал рукоятку бдительности (РБ) машиниста. Далее он проехал запрещающий сигнал со скоростью 30 км/ч. При появлении на локомотивном светофоре КЖ-огня машинист еще трижды давил на РБ. Мер к снижению скорости локомотивная бригада не принимала, не наблюдала за показаниями светофоров и не вела установленный регламент переговоров. При скорости 33 км/ч и был допущен проезд запрещающего сигнала входного светофора Н поста 1154 км.

Дальше — больше. Следуя от входного светофора до места схода еще 300 м, машинист с помощником при появлении на локомотивном светофоре красного огня не только не приняли мер к экстренной остановке поезда, но и... трижды(!) отключали исправно действующий автостоп ключом ЭПК-150. И только за 60 м до места схода поезд все же стали останавливать автостопным торможением. Если называть вещи своими именами, локомотивная бригада очень постаралась, чтобы проехать красный сигнал и допустить сход подвижного состава.

Почему же машинист и помощник упорно не реагировали на показания АЛС и путевых светофоров, не принимали своевременных мер для остановки поезда? Можно предположить, что при следовании тепловоза задним ходом машинист и его помощник, сидя спиной к локомотивному светофору, при появлении светового и звукового сигналов проверки бдительности машиниста нажимали на РБ, которая для дублирования установлена и на стороне помощника. Однако ни один из них не удосужился посмотреть и убедиться в показаниях АЛС. Этим самым был нарушен основной закон безопасности — прежде чем нажать на РБ, посмотреть на показание сигнала.

Есть и другое объяснение случившегося. Много времени работая с тепловозом на неcodируемых участках или при следовании по перегонам, локомотивная бригада рефлекторно реагировала на световые и звуковые сигналы проверки бдительности как на белый огонь АЛС. Но ведь на локомотивном светофоре поочередно загорались желтый, красно-желтый и красный огни АЛС, что, несомненно, должно было привлечь внимание машиниста и помощника для принятия мер к снижению скорости и своевременной остановке поезда. Но этого не произошло. За время следования по желтому и КЖ-огням АЛС в течение более 6 мин на расстоянии 3200 м машинист и помощник ни разу не обратили внимания на показания АЛС и путевых светофоров! А ведь они

следовали по незнакомому участку, на который не имели заключения для самостоятельной работы.

Кстати, в депо Знаменка есть информация о том, что именно входной светофор путевого поста 1154 км является местом с ограниченной видимостью сигнала («местом-ловушкой»), однако и этого локомотивная бригада не знала и не предпринимала дополнительных мер к обеспечению безопасности движения. Следует напомнить, что ранее, в июле 2011 г., именно здесь другая бригада допустила проезд входного светофора с запрещающим показанием и столкновение с прибывавшим поездом. Напрашивается элементарный вопрос:

почему июльское ЧП не насторожило локомотивную бригаду на посту 1154 км?

Такое безответственное поведение можно объяснить крайне низким уровнем контроля и формальным подбором локомотивных бригад, работающих на удаленных участках. В результате они нередко нарушали графики заступления на смену, не являлись перед работой к ДСП, делали фиктивные записи в маршрутах машинистов, не отмечали в журнале формы ТУ-152 неудовлетворительную работу радиостанции.

Обычного внимания в этой связи засуживает анализ причин проездов запрещающих сигналов в локомотивном хозяйстве «Укрзализныци». Из семи проездов, допущенных в истекшем году, шесть произошли с одиночными локомотивами или поездами облегченного веса (сплотка тепловозов, вывозной или хозяйственный поезд). Локомотивные бригады изначально не настраиваются на ответственную работу, допускают упрощения, поспешность, а то и элементарное невыполнение должностных обязанностей.

А это — целый букет грубейших нарушений ПТЭ, инструкций и указаний: отсутствие плана маневров, ненаблюдение (отвлечение) за показаниями светофоров, сигналов и положений стрелок, многое другое. В большинстве случаев автостоп и АЛС не предотвратили проезды, так как машинисты рефлекторным нажатием на РБ отменяли его действие, не наблюдая за показаниями путевых и локомотивных светофоров.

А еще локомотивные бригады попадали в так называемые «ловушки»: места с плохой видимостью сигналов, частично подготовленными маршрутами при производстве маневровых передвижений (один-два белых огня, а следующий светофор — с синим огнем). Не учитывали они и то, что один светофор — мачтовый, а другой — так называемый «карликовый». В подобных ситуациях действия бригад не отвечали условиям движения поезда или локомотива.

Из семи проездов пять произошли в тех случаях, когда в составе локомотивной бригады находился помощник. Это убедительно свидетельствует о том, что роль некоторых помощников в обеспечении безопасности движения поездов остается низкой. Именно они не помогли машинистам в складывавшейся экстремальной обстановке. В пяти случаях светофор с запрещающим показанием машинисты проезжали сходу, не наблюдая за показаниями сигналов и положениями стрелок, а в двух случаях — при отправлении (в начале движения) поезда или локомотива, что указывает на игнорирование локомотивной бригадой регламента «минуты готовности».

Все проезды были допущены на удаленных участках или станциях оборота локомотивных бригад, а это еще раз подтверждает выводы о неудовлетворительном контроле за их работой со стороны причастных руководителей и ревизоров.

А.А. ПОСМИТЮХА,
ветеран локомотивного хозяйства «Укрзализныци»

Декабрь минувшего года принес очередной проезд запрещающего сигнала светофора локомотивщиками Украины. А всего зафиксировано семь таких транспортных событий. На последнем из них остановимся более подробно.



ИЗМЕНЕНИЯ В СХЕМАХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ЭП1

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 11, 12, 2011 г., № 1, 2012 г.)

На электровозах ЭП1М (с № 383) также вместо ламп Ж54-60 освещения кабины управления применены светильники ФБО 01-18(1х15)-003 УЗ (EL51 — EL54), а вместо ламп РН60-4,8 зеленого освещения кабины — зеленые светильники ЛАС 50-8-205 (EL47 — EL50). Поскольку из кабины управления вынесены датчики-реле давления, контролирующие работу главных компрессоров, из электрической схемы исключен датчик-реле давления ДЕМ102-1-02-2 (SP10), а также панели диодов ПД-615 U47, U48, U55, U56, ранее устранявшие паразитные связи при совместной работе обоих главных компрессоров ВУ-3,5/10-1450. Одновременно в цепь кнопок с пружинным возвратом «Компрессор» S23 (S24) введены блокировки блокировочного переключателя SA3 (SA4), чтобы избежать подкачки воздуха из нерабочей кабины.

В связи с необходимостью дополнительных блокировок переключателя SA3 (SA4) изменен тип последнего: вместо блокировочного переключателя БП-207-02 применен блокировочный переключатель БП-207-03. Введено также промежуточное реле РЭП26-220П У2.1, 48 В KV53 (KV54) с винтами, являющееся размыкателем контактов переключателя SA3 (SA4). Поэтому катушка реле KV53 (KV54) подключена параллельно катушке вентиля блокировочного переключателя SA3 (SA4).

Вместо устройства КЛУБ-У-37 применено устройство КЛУБ-У-138. При этом изменен тип блока индикации устройства КЛУБ-У: вместо блока БИЛ-В применен блок БИЛ-УТ А47 (А48). Введен блок регистрации БР-У А45 (А46). Исключен блок индикации БИЛ-В-ПОМ А49 (А50). Введены кнопки с пружинным возвратом ХВ4-ВА42 «Тревога» S161 (S162) и S163 (S164), электропневматический клапан 266-1 (У27), реле KV84 РЭП26-220П У2.1, 48 В с винтами, вспомогательные контакты которого установлены в цепь сбора схемы тяги. Катушки клапана У27 и реле KV84 подключены к разъему «Ключи» блока БКР-У-2М-01 (А40). Во входные цепи блока ТСКБМ-К А75 (А76) заведен сигнал от размыкающих блокировок рукоятки бдительности «РБС» S117 (S118).

Чтобы обеспечить обмен информацией по CAN-интерфейсу между аппаратурой МСУД-Н и устройством КЛУБ-У, в комплект аппаратуры МСУД-Н введен кабель 39, соединяющий разъем «CAN BUS1» блока «Шлюз-CAN» (А80) и разъем Х6 блока индикации ВС 3641 А57 (А58). При этом из комплекта аппаратуры КЛУБ-У исключен кабель 79, ранее обеспечивавший обмен дискретными сигналами о показаниях сигналов светофоров системы АЛСН между устройством КЛУБ-У и аппаратурой МСУД-Н. В связи с этим от контактов 3 — 7, 24 разъема Х11 блока управления ВУ-193 (А55) аппаратуры МСУД-Н отсоединены провода Л67 — Л71, Л73.

Для возможности служебного торможения в кабеле 58 из комплекта аппаратуры КЛУБ-У введены провода Т121, Т123, Т124, по которым можно управлять вентилями электропневматической приставки ПЭКМ/485 У31 (У32) аппаратуры САУТ-ЦМ/485. Исполнение аппаратуры САУТ-ЦМ/485-Ц1 заменено на исполнение САУТ-ЦМ/485-Ц3. При этом в ее комплекте блок связи БС-ДПС заменен блоком связи БС-ДПС5 (А104). Одновременно исключены разветвители сигналов ДПС РС-ДПС А114 (А115).

Изменено обозначение автоматических выключателей «Пожаротушение ППКП» и «Пожаротушение ПУ-Э» с SF6 — SF9 на SF101 — SF104. В связи с частыми обрывами шунтирующих устройств из-за их большой длины на электромагнитных вентилях и клапанах применены шунтирующие устройства ШУ-196 взамен шунтирующих устройств ШУ-001. Их электрические параметры не изменились.

На электровозах, направляемых для эксплуатации на Западно-Сибирскую, Красноярскую, Восточно-Сибирскую, Забайкальскую и Дальневосточную дороги, вместо радиостанции 55Р22В-1.1М «Транспорт РВ-1.1М» (ОАО «Электросигнал», г. Воронеж) с панелью фильтра Z2 ПФ-506-01 устанавливают радиостанцию Р22/3В-1 «РВ-1М» (ОАО «Электросигнал», г. Новосибирск) с панелью фильтра ПФ-585. На локомотивах, предназначенных для работы на Московской, Калининградской, Октябрьской, Приволжской, Куйбышевской и Южно-Уральской дорогах, устанавливают радиостанции РВС-1-07 с антенной АЛП. При этом в цепи питания последней не применяют панель фильтра (Z2) и конденсаторы К73-16-250В-0,1 мкФ ± 10 % (С119, С120).

№ 389 — 394 (опытные). На электровозах установлена система автоведения УСАВП-ЭП1 с РПДА. Питание системы УСАВП-ЭП1 поступает по проводам Т91 и Т92 от выходного канала источника питания локомотивной аппаратуры ИП-ЛЭ-50/50-400×2 А100 (А101), к которому подключены системы САУТ-ЦМ/485 и ТСКБМ. Цепи питания системы УСАВП-ЭП1 защищены автоматическим выключателем SF98 АЕ2541М-10ХЛ2, 110 В, 10 А, 2I_н.

Работа системы УСАВП осуществляется в двух режимах: светочика и автоведения (их переключают тумблерами S181, S182). Для записи предрейсовой информации и информации, регистрируемой в процессе движения локомотива, в системе УСАВП-ЭП1 применен блок накопления информации БНИ-9. Его устанавливают в держатель РР-110 ХS1 (ХS2), размещенный на пульте управления помощника машиниста. Запись и считывание информации с блока накопления информации БНИ-9 осуществляется блоком регистрации БР-2 А163 (А164).

Чтобы передавать информацию о скорости локомотива, в систему УСАВП к блоку БС-ДПС (А104) подключены кабели 125 и 144. Для получения сведений о давлении в уравнительном резервуаре, в тормозных цилиндрах и тормозной магистрали в системе УСАВП-ЭП1 применены датчики давления ADZ-SML-10.0-1 ВР11 (ВР12), ВР13 (ВР14). В системе УСАВП-ЭП1 применены счетчики СЭТ-1М.01.04 РJ5 (РJ6) учета электроэнергии, потребляемой в режиме тяги и возвращаемой в контактную сеть в режиме рекуперативного торможения, а также потребляемой на энергообеспечение поезда. Они включены параллельно счетчикам активной электрической энергии серии «Альфа» РJ1 (РJ2).

Работа пневматических тормозов электровоза и поезда системой УСАВП-ЭП1 организована тремя способами:

в о - п е р в ы х, проводами Т123 и Т125, Т124 и Т145 (из первой кабины), проводами Т123 и Т126, Т124 и Т146 (из второй кабины) — управление электропневматической приставкой 206 У31 (У32) системы САУТ-ЦМ/485;

в о - в т о р ы х, обеспечена возможность управления блоком СПН ЭПТ М независимо и параллельно крану машиниста № 395 и системе САУТ-ЦМ/485. При этом для реализации требуемого алгоритма управления системы УСАВП-ЭП1 в схему электропневматического тормоза введено промежуточное реле РП-282 (KV35), контакты которого передают управляющие команды к блоку СПН ЭПТ М (А19) и подключают сигнализацию работоспособности электропневматического тормоза. Изменен также алгоритм подачи питания на блок СПН ЭПТ М, а именно: при включении выключателей SF45 (SF46) через блокировку реле KV53 (KV54), провода Н045 (Н046) и Т1 подается питание на блок СПН ЭПТ М. Однако из-за обесточенного реле управляющие команды на блок не поступают и отсутствует сигнализация работоспособности электропневматического тормоза: обесточены светодиодные индикаторы Н81 (Н82), Н83 (Н84), Н85 (Н86) на пульте управления машиниста. При включении выключателя «ЭПТ» блока выключателей S19 (S20) питание подается на катушку реле KV35 по проводу Т3. Реле KV35 включается и своими четырьмя замыкающими контактами подает к блоку СПН ЭПТ М (А19) управляющие команды от крана машиниста № 395, систем САУТ-ЦМ/485, МСУД, УСАВП-ЭП1, сигнализатора давления 115 (SP19), а также подключает сигнализацию режимов работы электропневматического тормоза. В связи с этим изменена маркировка провода Т5 на Т6 в системах КЛУБ-У и САУТ-ЦМ/485, регистрирующих режимы работы ЭПТ;

в - т р е т ь и х, в системе УСАВП-ЭП1 применены электромагнитные клапаны КЭО-03/10/050/121 У41 (У42) и КЭО-15/16/050/113 (У43), обеспечивающие управление пневматическими тормозами электровоза и поезда системой УСАВП-ЭП1 в случае неисправности двух выше указанных способов управления пневматическими тормозами.

Чтобы передавать сигнал «СЛН» в систему УСАВП-ЭП1, в устройстве КЛУБ-У вновь введен кабель 79, который подключили к блоку БСИ (А77). Провод Л73 данного кабеля передает указанный сигнал в систему УСАВП-ЭП1. Для обмена информацией между системами МСУД-Н и УСАВП-ЭП1 введен кабель 131

(132), обеспечивающий связь между блоком индикации А57 (А58) системы МСУД-Н и блоком БДУ-27 (БДУ-28) А165 (А166) системы УСАВП-ЭП1. Для обмена информацией между системами КЛУБ-У и УСАВП-ЭП1 проложен кабель 142, соединяющий блок «Шлюз-CAN» (А80, разъем CAN-BUS1) и системный блок БС-1 (А167, разъем Х3).

Для возможности отпуска тормозов электровоза после пневматического торможения в систему УСАВП-ЭП1 заведен провод Н75. После того как на него будет подано питание, включается электропневматический клапан КПЭ-9 (У3). Внедрено управление системой УСАВП-ЭП1 пневматическими контакторами включения ступеней ослабления возбуждения тяговых двигателей, а именно, ПК9А-02 (А11-К11, А12-К11), ПК-358-64 (А11-К21, А11-К31, А12-К21, А12-К31) независимо от аппаратуры МСУД-Н. С этой целью провода Н72 — Н74 дополнительно выведены в систему УСАВП.

В режиме автоведения провод Н327 дополнительно выведен в систему УСАВП-ЭП1, что позволяет подсыпать песок под колесные пары. Для имитации нулевого положения главной рукоятки контроллера машиниста при работе системы КЛУБ-У в систему УСАВП-ЭП1 дополнительно выведены провода Л1 и Л2. Дополнительно также выведены провода Н3 (Н4), Н81 (Н82), Н91 (Н92), что позволило вносить записи о положении реверсивных переключателей А11-QP1, А12-QP1, кабины машиниста, из которой ведется управление локомотивом, нулевым положении контроллера машиниста SM1 (SM2).

№ 405. Для удобства пользования рукоятками бдительности РБ и РБС их выдвинули за пределы декоративных кожухов. Пульт управления радиостанции перенесен в зону оперативной доступности машиниста.

№ 407. Для регулирования яркости подсветки приборов введен регулятор РПП-24-И вместо регулятора подсветки РПП-01-24 А153 (А154). При этом освещение пульта EL43 (EL44) и измерительных приборов Р1 (Р2), Р3 (Р4), РА1 (РА2), РА11 (РА12), РV1 (РV2), РV11 (РV12) регулируется не со стороны «минуса» электропитания, а от отдельного канала регулятора РПП-24-И.

№ 408 — 410 (опытные). Установлен вакуумный выключатель ВБО-25-20/630 УХЛ1-01 (QF1) для проведения эксплуатационной проверки.

№ 001 (опытный ЭП1П). Изготовлен электровоз с измененным передаточным отношением: вместо передаточного отношения зубчатой передачи 85:26 применено передаточное отношение 88:23. При этом конструкционная скорость данного электровоза снижена до 120 км/ч, а сила тяги в продолжительном режиме увеличена до 250 кН (25,4 тс) по сравнению с электровозами серии ЭП1М (конструкционная скорость 140 км/ч). Электровозу присвоено обозначение ЭП1П. Нумерация локомотивов ЭП1П начинается с № 001. На электровозе установлена система автоведения УСАВП-ЭП1 с РПДА. Она получает питание от выходного канала источников питания локомотивной аппаратуры ИП-ЛЭ-50/50-400×2 А100 (А101) по проводам Т91 и Т92.

№ 410. На компрессоре ВУ-3,5/10-1450 применен датчик давления ДЕМ-105-01 со штепсельным разъемом для сокращения времени монтажа и демонтажа блока компрессора. На резиновой трубке подвода воздуха к приводу токоприемника ТАСС-10 установлена пружина, шунтирующая трубку, чтобы исключить ее электроэрозионное повреждение. Для обмена информацией между системами КЛУБ-У и МСУД-Н введен кабель 39, соединяющий блок индикации А57 (А58) аппаратуры МСУД-Н и блок «Шлюз-CAN» (А80) устройства КЛУБ-У.

№ 422, 423 (опытные). Применена телескопическая заземляющая штанга производства ООО «Электроком».

№ 422 (опытный). Для эксплуатационной проверки контрастные полосы на лобовой части кабины окрашены флуоресцентной краской «Кронокрил ЖД».

№ 424 (опытный). Взамен кондиционера КТЭ-4-220С4 (ОАО «РИФ», г. Воронеж) установлен компрессорный кондиционер «Konvekta». В связи с этим вместо блоков охлаждения Е31 (Е32), Е33 (Е34), блока питания и коммутации А2 (А3), блока управления и задатчика температуры А4 (А5), выпрямителя У6, кабелей 31 — 36 из комплекта КТЭ-4-220С4 использованы блоки охлаждения (Е31 — Е34), блоки питания и коммутации А2 (А3), пульта управления А4 (А5), кабели 151 — 166 из комплекта кондиционера «Konvekta». При этом питающее напряжение 220 В переменного тока подается непосредственно на блок БПК А2 (А3).

№ 425. Люминесцентные лампы общего освещения в кабине машиниста заменены на лампы накаливания EL51 — EL54 в соответствии с ГОСТ 12.2.056. При этом светильники ФБО 01-18 (1×15)-003-У3 (EL51 — EL54) и светильники зеленого све-

та ЛАС 50-8-205 (EL47 — EL50) заменены универсальными светильниками НВП 01-1×60/1×15/-001 УЗ EL47 — EL50.

№ 440. Изменено крепление вентиляей клапанов продувки главных резервуаров, чтобы исключить попадание конденсата на двигатель компрессора МК1. Установлена дополнительная рейка зажимов для проводов к вентилям и нагревателям спускных клапанов главных резервуаров (для улучшения условий ремонтов). Повышена прочность элементов крепления блоков силовых аппаратов к кузову.

Усилен каркас блока вентилятора МВ3 путем установки дополнительных косынок (для исключения возникновения трещин). Внедрено раздельное подключение шин от контакторов электродвигателей компрессоров к общей шине (на блоке аппаратов 12). Исключено попадание конденсата на буксовые узлы при продувке главных резервуаров.

Перенесен блок ТСКБМ-К А75 (А76) для обеспечения удобного доступа к тумблеру включения. Светодиодные индикаторы (Н81 — Н86) электропневматического тормоза перенесены с правой стороны на левую сторону пульта машиниста в район панели манометров. В конструкцию введен бортовой кодовый датчик КБД-2М.

№ 442. Увеличено контактное нажатие ножей поворотного разъединителя на главном выключателе ВОВ-25А-10/630 (QF1).

№ 445. Увеличена на 8 мм толщина тела венца зубчатого колеса тягового редуктора. На трубах для подвода смазки в подшипниковые узлы тягового редуктора применена метрическая резьба М12 (вместо дюймовой резьбы). Обеспечена возможность демонтажа опорной плиты поглощающего аппарата автоцепки без опускания путеочистителя.

№ 446. Повышена механическая износостойкость ролика привода вспомогательных контактов главного выключателя ВОВ-25А-10/630 (QF1).

№ 448 — 467 (опытные). Двигатели НВА-55 и НВА-22 оборудованы шариковыми подшипниками вместо роликовых.

№ 449 — 458 (опытные). На опытную партию электровозов установлены аккумуляторы КЛ-125Р производства ОАО «Кузбасс-элемент» для эксплуатационных испытаний.

№ 452. Гибкий шунт между главным выключателем и фильтром радиопомех заменен шиной.

№ 455. Усилено крепление декоративных кожухов на рукоятках бдительности РБ и РБС (использован крепеж вместо клейкой ленты). Улучшен доступ к крану машиниста № 395, что позволяет снимать его, не демонтируя декоративные ограждения. Петли дверцы на средней тумбе пульта машиниста перенесены на левую сторону для доступа к выключателю отопления поезда. На пульте машиниста отключена лампа «Заряд АБ» Н79 (Н80). Установлены усиленные петли на дверцах шкафов и тумб кабины машиниста.

№ 455 — 464 (опытные). В качестве двигателей вентиляторов применены электрические машины НВА-55 со скошенными пазами роторов.

№ 462 (опытный). Для эксплуатационных испытаний в первой кабине управления установлены два кресла машиниста фирмы «Риат», во второй — два кресла с пневмоподвешиванием фирмы «Грамммер». Механизмы подъема (опускания) получают питание по проводам Н506 и Н507 от источника питания ИП-ЛЭ-50/24-350×2 (А89) напряжением 24 В постоянного тока.

Исключены механические натяжения от шин 25 кВ на опорные изоляторы И10-195 на крыше электровоза, один опорный изолятор И10-195. Увеличен ток срабатывания выключателей SF88, SF91, SF92 (для исключения «ложных» отключений). Внедрен ультразвуковой контроль ступицы центра зубчатого колеса тягового редуктора.

Введена возможность запуска электронасоса М17 при включении любого из мотор-вентиляторов МВ1 — МВ3. При включении одного из электромагнитных контакторов КМ11 — КМ13, силовые контакты которых подают напряжение на двигатель мотор-вентиляторов МВ1 — МВ3, питание поступает на катушку промежуточного реле КV43 через вспомогательные контакты контакторов КМ11 — КМ13. Вновь введенные панели диодов ПД-615 (U36 — U38, U67 — U69) предназначены для исключения паразитных связей. В свою очередь, вспомогательные контакты промежуточного реле КV43 обеспечивают подачу напряжения на катушку электромагнитного контактора КМ17, силовые контакты которого подают напряжение на электронасос М17.

В то же время, для исключения сбоя схемы тяги или рекуперации при выключенном мотор-вентиляторе МВ13 в цепи питания катушки реле времени КТ10 блокировка Н7 — Н8 промежуточного реле КV43 заменена блокировкой контактора КМ13. Внедрена подсыпка песка под первую и пя-

тую колесные пары по ходу движения. В связи с этим в электрическую схему дополнительно введены электропневматические клапаны КП-8 (У13, У14).

Изменен тип счетчиков электроэнергии: вместо счетчиков активной электрической энергии серии «Альфа» А2D-4-АО-00-Т+, $U_{НОМ} = 220$ В, $I_{НОМ} = 5$ (10) А, ТУ4228-001-29056091—94 применены счетчики активной и реактивной энергии серии «Альфа+» А2Т2-4-А-00-Т, $U_{НОМ} = 220$ В, $I_{НОМ} = 5$ (10) А, ТУ4228-010-29056091—04 (PJ1), вместо счетчиков активной электрической энергии А2D-4-ОО-00-Т+, $U_{НОМ} = 220$ В, $I_{НОМ} = 5$ (10) А, ТУ4228-001-29056091—94 установили счетчики активной и реактивной электрической энергии А2Т2-4-00-Т, $U_{НОМ} = 220$ В, $I_{НОМ} = 5$ (10) А, ТУ4228-010-29056091—04 (PJ2).

№ 464. На стабилизаторе питания цепей электропневматического тормоза СПН ЭПТ-М установлен фильтр СПН ЭПТ М (Z9) для подавления радиопомех при работе СПН ЭПТ М, влияющих на нормальную работу поездной радиостанции.

№ 467. Для питания датчиков тока и напряжения серии TVELEM применены источники питания ИНД1-24/2,4 (А52) и ИНД2-24/2,4 (А51) вместо панелей питания ПП-720 (А51, А52, А54). Предусмотрена металлическая площадка, приваренная к каркасу кабины, для установки на ней дискоконусной антенны радиостанции и КЛУБ-У (для исключения попадания напряжения 25 кВ на радиостанцию).

№ 470 (опытный). Чтобы улучшить качество окраски электровоза, применили новые составы «Helios» производства Словении.

№ 475 (опытный). На электровозе установлены тяговый трансформатор ОНДЦЭ-5700/25 № 454 с моноблочным охладителем и комплекс «Уникам».

№ 477, 479 — 482 (опытные). Для исключения боковой засветки средств отображения информации на пульте управления на боковых окнах установили рольеты с ручным приводом.

№ 487. Внедрены гибкие металлокабели с фланцевыми соединениями «плавающего» типа (между компрессорами и напорной магистралью). На корпусе тягового редуктора применен сапун, используемый на кожухе зубчатой тяговой передачи электровозов 2ЭС5К.

Изменены отбойные щиты на кузове электровоза (для исключения выброса воздуха из системы вентиляции сглаживающих реакторов в сторону пассажирских платформ). В преобразователях ВИП-5600 применены тиристоры Т853-800 с улучшенными параметрами (ТУ16-2006 ИЕАЛ.432641.009 ТУ). Изменено размещение педали «Тифон» на подножке. В цепях системы автоматического пожаротушения произведено экранирование проводов к УДП (А37, А39, А42, А43) и опломбированы рейки с проводами на «П» системы пожаротушения КТС-УАСП.

Модернизирована система пожаротушения КТС-УАСП: вместо поставок по техническим условиям ТУ4371-040-21315498—98 применены системы по ТУ4371-001-14938847—2006. При этом вместо световых табло А26 — А29, А38 использованы световые пожарные оповещатели «Блик-С-24» (А26 — А29, А38, А42). Исключены два устройства дистанционного пуска (А37, А42), располагавшиеся в кабине управления, и два защитных автоматических выключателя АЕ2541М-10ХЛ2, 110 В, 10 А, 2I_н «Пожаротушение ПУ-Э» (SF103, SF104). Защитные автоматические выключатели АЕ2541М-10ХЛ2, 110 В, 10 А, 2I_н «Пожаротушение ППКП» (SF101, SF102) переименованы в «КТС-УАСП». Исключен пожарный приемо-контрольный прибор ППКП (А10), введены пожарные звуковые оповещатели ТОН-1С-12 (ВА9, ВА10), а также источник резервного питания GB10.

Чтобы исключить ложные срабатывания пожарной сигнализации, в каждой пожароопасной зоне кузова локомотива установили по два пожарных извещателя. В связи с этим их число увеличено с 7 до 10 шт. Одновременно унифицированные транспортные пожарные комбинированные извещатели ИПК-ТУ (SK41 — SK47) заменены извещателями ИПК-ТУ исп. М (SK41 — SK50).

Для удобства замены сработавших генераторов огнетушащего аэрозоля их подключили через промежуточные рейки зажимов, расположенные на расстоянии не менее 1 м от генераторов. Одновременно с этим увеличено с 17 до 20 шт. число генераторов огнетушащего аэрозоля серии МАГ-4 и МАГ-13 (ЕТ1 — ЕТ20).

Для связи системы пожаротушения КТС-УАСП с системой поездной радиосвязи Р22/3В-1 «РВ-1М» в комплект последней дополнительно введены адаптер (А54) и кабель 100, предназначенные для связи адаптера со шкафом радиооборудования (А36). Связь двух систем осуществляется по вновь введенным проводам П71 — П75. В случае установки на электровозе радиостанции РВС-1-07 провода П71 — П75 выведены на рейку зажимов на поперечной стенке кабины 2.

№ 490, 493 — 498 (опытные). Взамен кондиционера КТЭ-4-220С4 (производство ОАО «РИФ», г. Воронеж) установлены компрессионные кондиционеры КТ-4Э-1.У1 (Краматорский завод «Кондиционер»). Вместо выпрямителя У6, блока питания и коммутации А3 (А2) установлен нормализатор НОНС-10000 (А2), вместо блока управления и задатчика температуры БУЗТ А5 (А4) — блок управления РТ2-01Т А3 (А4). Вместо датчика температуры применен датчик температуры ДТТ-1 SK3 (SK4), вместо кабелей 31 — 36 из комплекта кондиционера КТЭ-4-220С4 установлены кабели 33 — 36 из комплекта кондиционера КТ-4Э-1.У1. Для защиты входных цепей кондиционера КТ-4Э-1.У1 вместо предохранителя ПР-2ХЛ2 на 60 А, 500 В с плавкой вставкой на 45 А (переведен в резерв) внедрен автоматический выключатель SF5 (его типоразмер изменено с АЕ2541М-10ХЛ2, 380 В, 63 А, 5I_н на АЕ2544М-10ХЛ2, 380 В, 40 А, 5I_н).

№ 494 (опытный). На электровозе установлена система автоведения УСАВП-ЭП1 с РГДА.

№ 500 (опытный). Чтобы улучшить качество окраски электровоза, применили новые составы защитного покрытия «Helios» производства Словении. Для проведения эксплуатационных испытаний установлены кресла машиниста с пневмоподвешиванием фирмы «Граммер». При этом для обеспечения подъема или опускания кресла машиниста фирмы «Граммер» потребовалось обеспечить на них подачу электропитания напряжением 24 В постоянного тока от источника питания ИП-ЛЭ-50/24-350х2 (А89) проводами Н506 и Н507.

Установлена система автоведения, разработанная ОАО «ВЭЛНИИ». При этом дополнительно в конструкцию электровоза введены датчики избыточного давления ADZ-SML-60.0 10 bar, G1/4 (BP15 — BP18), а также электромагнитные клапаны КЭО-03/10/050/121 (У41, У42), КЭО-15/16/050/113 (У43) и реле РЭП26-220П У2.1, 48 В с винтами (KV95, KV96). Катушки клапанов У41 — У43 подключены к контактам 6 — 8 разъема Х12 блока управления БУ-193 (А55) аппаратуры МСУД-Н, соответственно, катушки реле KV95, KV96 подключены к контактам 9, 10 разъема Х12 блока управления БУ-193. Питание к датчикам BP15 — BP18 подается от источника питания ИНД2-24/2,4 (А51). Информация от датчиков BP15 — BP18 подается по проводам А17 и А18 по CAN-интерфейсу на разъем Х7 в блоки индикации (А57, А58) аппаратуры МСУД. Вспомогательные размыкающие блокировки реле KV95, KV96 предназначены для обеспечения пневматического служебного торможения через электропневматическую приставку ПЭКМ/485 У31 (У32) аппаратуры САУТ-ЦМ/485.

№ 501, 518, 519, 521 — 524, 544 (опытные). На электровозе для проведения эксплуатационных испытаний установлены кресла машиниста фирмы «Ника» (г. Санкт-Петербург).

№ 508 — 511 (опытные). Взамен кондиционера КТЭ-4-220С4 (ОАО «РИФ», г. Воронеж) установлен компрессорный кондиционер «Konvekta». В связи с этим вместо блоков охлаждения Е31 (Е32), Е33 (Е34), блока питания и коммутации А2 (А3), блока управления и задатчика температуры А4 (А5), выпрямителя (У6), кабелей (31 — 36) из комплекта КТЭ-4-220С4 применены блоки охлаждения Е31 — Е34, блоки питания и коммутации А2 (А3), пульты управления А4 (А5), кабели (151 — 166) из комплекта кондиционера «Konvekta». При этом питающее напряжение 220 В переменного тока подается непосредственно на блок БПК А2 (А3).

№ 511 (опытный). Взамен прожекторов и светильников освещения кузова с лампами накаливания установлены светодиодные прожекторы и светильники освещения кузова и ВВК. В связи с этим вместо лампы ПЖ50-500-1 установлен лобовой прожектор ЛПБ EL1 (EL2), лампы Ж54-25 заменены светильниками СОЛ.01 (EL55 — EL67, EL71 — EL78, EL81 — EL89, EL91 — EL95). Одновременно с этим исключены резисторы БС-478 (R51, R52) и БС-523 (R53, R54).

Выключатели В-7 S123 — S126, обеспечивающие работу прожекторов, выведены в резерв. Для управления светодиодным прожектором дополнительно введены тумблеры S127 — S130, при включении которых управляющий сигнал подается в модуль питания, встроенный в конструкцию прожектора ЛПБ (EL1, EL2). Тумблер S127 (S128) предназначен для подачи команды на включение прожектора, а тумблер S129 (S130) — для подачи команды на работу прожектора в режиме «Ярко» или «Тускло». Питающее напряжение 50 В постоянного (пульсирующего) тока поступает непосредственно на модуль питания прожектора ЛПБ.

(Продолжение следует)

Инж. **А.Н. ВОРОБЬЁВ,**
ОАО «ВЭЛНИИ»

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОВЗОВ ЭП1М с № 647

В конструкцию электровозов ЭП1М с № 647 внесены существенные изменения. Главным образом, они затрагивают аппараты, оборудование и электрические цепи, связанные с системой питания и управления вспомогательными машинами электровоза.

Перечислим основные отличия от ранее выпускавшихся локомотивов этой серии:

- отсутствует режим работы мотор-вентиляторов и маслонасоса на низкой частоте вращения;

- в схему питания вспомогательных машин введен пусковой двигатель, выполняющий роль фазорасщепителя;

- в цепи управления мотор-вентиляторами внесены изменения, обеспечивающие запуск МВ в определенной очередности и с заданным интервалом времени, вне зависимости от последовательности и скорости включения кнопок вентиляторов на пульте машиниста.

Рассмотрим каждое из этих изменений в конструкции электровоза подробно.

Отсутствие режима низкой частоты вспомогательных машин позволило исключить из оборудования электровоза преобразователь частоты и числа фаз ПЧФ-177 (U5), а также изменить компоновку аппаратов на блоках электровоза.

На блоке № 14 нет промежуточного реле KV43, обеспечивающего включение маслонасоса на нормальную частоту вращения при запуске мотор-вентилятора № 3 (на электровозах до № 462) или любого из двигателей мотор-вентиляторов (на локомотивах последующих номеров).

На блоке № 12 (рис. 1) в схеме электровоза отсутствуют:

- промежуточное реле KV45, отвечающее за отключение режима работы вспомогательных машин на низкой частоте вращения в случае недостаточного выходного напряжения блока ПЧФ;

- промежуточное реле KV46, обеспечивающее сохранность сбора схемы тяги или рекуперации при переходе вспомогательных машин с одной частоты вращения на другую;

- промежуточное реле KV76, управляющее цепью запуска маслонасоса на низкой частоте вращения и обеспечивающее сигнализацию о режиме работы вспомогательных машин на низкой частоте;

- контакты KM7 — KM9, обеспечивающие питание двигателей вентиляторов от блока ПЧФ пониженным напряжением с уменьшенной частотой тока;

- тепловые токовые реле KK7, KK8, защищающие двигатель маслонасоса от перегрузок при работе на низкой частоте вращения.

Часть элементов схемы, ранее использовавшихся в режиме низкой частоты, сохранилась, но изменилась их функция. Так, контактор KM10 ранее подключал двигатель маслонасоса к блоку ПЧФ в режиме низкой частоты вращения. В измененной схеме он подает питание на пусковой двигатель (ПД) от обмотки собственных нужд тягового трансформатора. Кроме того, в связи с отсутствием упомянутого режима исключен из схемы и переведен в резерв автоматический выключатель управления SF94 «ПЧФ», установленный на блоке № 3. В резерве находится и тумблер пульта машиниста S65 (S66), ранее отвечавший за включение преобразователя частоты и числа фаз ПЧФ-117.

Пусковой двигатель (рис. 2) представляет собой обычный асинхронный двигатель, задействованный в режиме холостого хода для облегчения запуска. В качестве такой машины использован двигатель НВА-55С,

применяемый также в качестве привода вентиляторов. Буква «С» в обозначении двигателя указывает, что короткозамкнутая роторная обмотка сварная, изготовлена из шинной меди.

Чтобы отключать ПД в случае возникновения неисправности, в схему управления на блоке № 3 (рис. 3) введен тумблер S21. Он размыкает цепь питания катушки контактора KM10. При отключении этой машины с использованием тумблера «Пусковой двигатель» работоспособность электровоза полностью сохраняется. В данном случае мотор-вентиляторы, маслонасос и мотор-компрессоры запускаются так же, как и на локомотивах ранних выпусков, не имеющих пускового двигателя.

После подъема токоприемника и включения главного выключателя для запуска ПД необходимо включить на пульте кнопку «Вспомогательные машины». В этом случае образуется цепь тока: провод H240, контакты тумблера S21, контакты теплового реле KK10 (ТРТ), катушка контактора KM10, блокировка реле времени КТ6, провод Ж и далее на «минус» шкафа питания ШП. Включившись, контактор подключает двигатель к цепи 380 В, и он запускается.

Следует отметить, что запуск ПД происходит с применением батарей пусковых конденсаторов, которые вводятся в цепь питания вспомогательных машин с помощью контак-

торов KM1 — KM3. Таким образом, включение и разгон данного двигателя происходят аналогично запуску первой вспомогательной машины на электровозах ЭП1М и ЭП1П. После запуска ПД возникает трехфазная система питания, которая позволяет запускать двигатели оставшихся вспомогательных машин без их перегрузки.

Изменения в цепях управления мотор-вентиляторами (рис. 4) позволяют запускать их в определенной последовательности, с заданным интервалом между запусками. Такой режим работы обеспечивается установкой на блоке № 12 двух реле времени — КТ11, КТ12 и включением их в схему цепей управления вентиляторами. Рассмотрим эти цепи подробнее.

При включении на пульте машиниста кнопки «Вспомогательные машины» получает питание провод H240, включающее реле времени КТ6, контакторы KM1 — KM3, а также происходит запуск ПД (по схеме, рассмотренной ранее). Однако от провода H240 через замыкающий блокировочный контакт KM11 (контактор вентилятора № 1), провод H311 получает также питание и включается реле времени КТ11. Включившись, оно размыкает свою блокировку H255 — H613 в цепи питания катушки KM12 (контактор вентилятора № 2). Тем самым исключается запуск МВ2 даже при включенной кнопке «Вентилятор 2» на пульте машиниста.

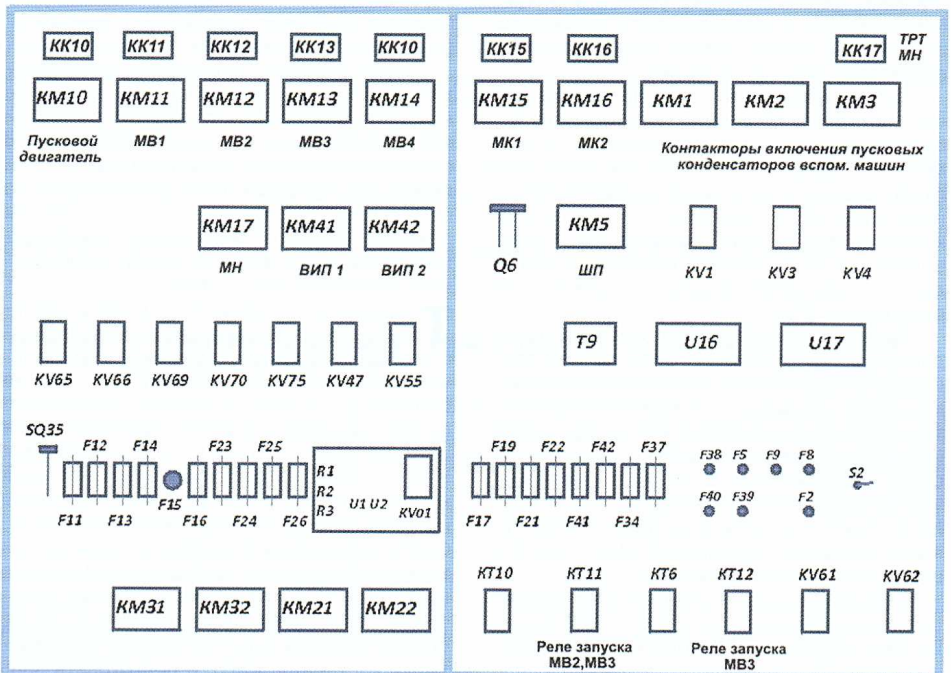


Рис. 1. Расположение аппаратов на блоке № 12

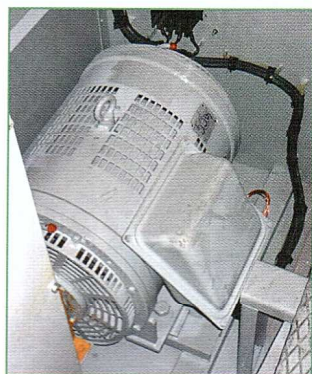


Рис. 2. Пусковой двигатель

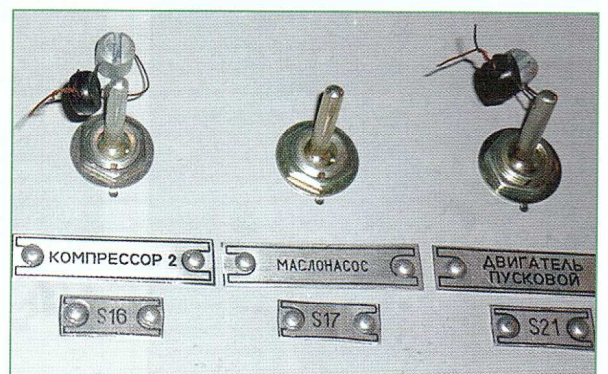


Рис. 3. Тумблер отключения пускового двигателя

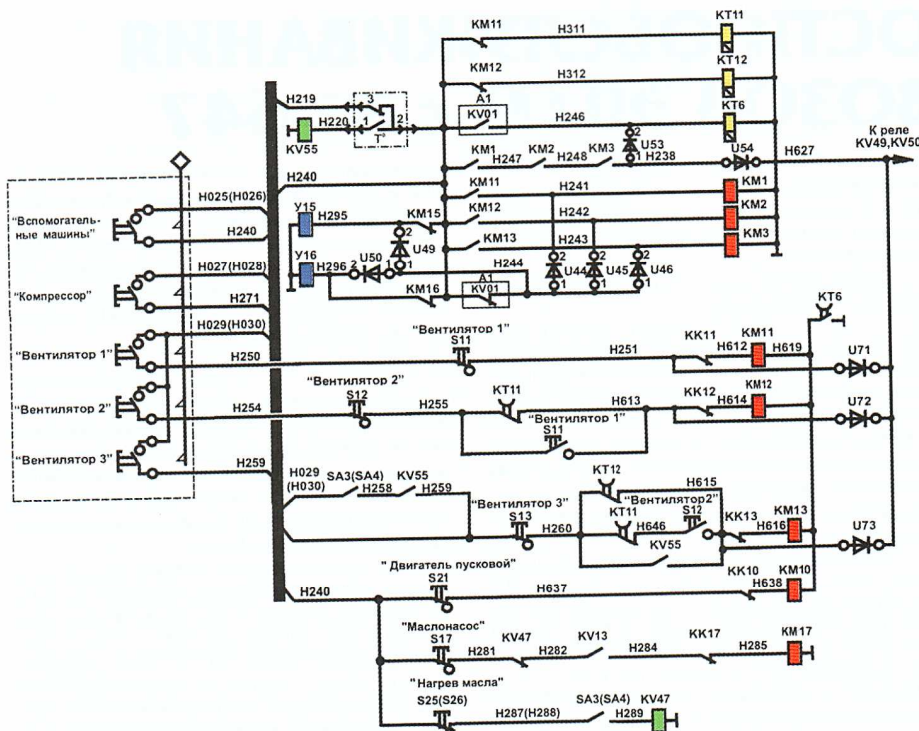


Рис. 4. Цепи управления пускового двигателя, мотор-вентиляторов и маслососа

Аналогичным образом от провода H240 через размыкающий контакт KM12 (контактор MB2), провод H312 получает питание и включается реле времени KT12. Размыкается его блокировочный контакт H260 — H615, отключая цепь питания катушки контактора KM13 (MB3). Соответственно, даже при включенной кнопке пульта «Вентилятор 3» вентилятор пока не запустится.

Далее (независимо от последовательности включения кнопок на пульте), пока не будет включена кнопка «Вентилятор 1», в схеме ничего не произойдет. Но, как только получит питание и включится контактор KM11 (включение MB1), один из его блокировочных контактов H240 — H311 разомкнется, и реле времени KT11 потеряет питание. Однако данное реле имеет выдержку времени на отключение 1,5 с.

За это время произойдут запуск и разгон двигателя MB1 до номинальной частоты вращения. После того как отключится реле времени KT11, замыкается блокировочный контакт реле в цепи питания контактора KM12 (управление двигателем MB2), подготавливая схему его включения. Если кнопка на пульте уже была включена, то запустится вентилятор № 2. При этом включившийся контактор KM12 размыкает блокировку H240 — H312 в цепи питания реле времени KT12.

Через 1,5 с реле отключается, замыкается блокировочный контакт H260 — H615 в цепи питания катушки контактора KM13 (включение MB3). Тем самым подготавливается цепь

запуска мотор-вентилятора MB3. Если кнопка этого вентилятора на пульте уже была включена, то за счет использования в схеме управления реле времени KT12 процесс включения контактора и запуск двигателя данного MB начнутся с задержкой времени, что позволит двигателю предыдущего вентилятора выйти на номинальный режим работы.

Таким образом, при любой последовательности включения кнопок вентиляторов на пульте они начинают работать в строгой последовательности с вентилятора № 1. В случае невыдержки времени машинистом между включением кнопок вентиляторов на пульте схема управления в автоматическом режиме обеспечит минимально необходимый промежуток времени между включениями двигателей MB1 — MB3.

Теперь рассмотрим работу цепей управления в случае возникновения неисправности вентиляторов № 1 или № 2 и отключения их с помощью тумблеров S11, S12 на блоке № 3. Так, при отключении неисправного MB1 его контакт H250 — H251 размыкает цепь на контактор KM11. Второй контакт H255 — H613 замыкается в цепи питания контактора KM12 (включение MB2), шунтируя при этом блокировочный контакт реле KT11. Оно остается во включенном положении, потому что блокировка контактора KM11 в его цепи не разомкнута. Соответственно, включенное постоянно реле времени KT11 не сможет замкнуть свою блокировку в цепи катушки контактора KM12 и подготовить цепь

его включения. Данную функцию берет на себя замыкающий контакт тумблера S11 «Вентилятор 1».

Подобным образом будет работать схема и в случае выключения тумблера S12 «Вентилятор 2» на блоке № 3. Из-за отключенного состояния контактора KM12 реле времени KT12 будет находиться во включенном положении, а его контакт в цепи питания контактора KM13 будет разомкнут. Поэтому замыкающие контакты тумблера S12 «Вентилятор 2» в проводах H646, H615 совместно с замкнутым контактом KT11 H260 — H646 обеспечат цепь включения контактора KM13 и запуск MB3.

При эксплуатации электровозов с такой схемой цепей управления MB следует помнить следующее:

- ❖ после остановки MB1 из-за неисправности его цепей управления или срабатывания ТРТ останова все мотор-вентиляторы;
- ❖ при аналогичной неисправности MB2 произойдет остановка MB2 и MB3;
- ❖ для восстановления частичной работоспособности электровоза в режиме тяги в случае остановки MB1 или MB2 необходимо обязательно отключить остановившийся вентилятор соответствующим тумблером на блоке № 3;
- ❖ при одновременной неисправности MB1 и MB2 запуск вентилятора № 3 возможен только в автоматическом режиме при температуре масла трансформатора свыше +75 °С.

В схемах и оборудовании электровозов ЭП1М с № 647 и ЭП1П с № 069 имеются следующие особенности (рис. 5). Маслосос трансформатора запускается только после включения контактора KM13 (включение MB3). Таким образом, схема управления маслососа практически повторяет аналогичные цепи на электровозах до № 462, за исключением наличия в цепях управления реле KV43. Вместо блокировок этого реле в цепи питания катушки контактора KM17 (включение маслососа) используются замыкающие блок-контакты контактора KM13.

Частично изменилось табло сигнализации. В связи с отсутствием преобразователя ПЧФ-177 и установкой пускового двигателя исключены светодиодные индикаторы зеленого цвета «НЧ» (низкая частота) и красного цвета «НН-ПЧФ» (низкое напряжение на выходе ПЧФ). Введен в систему сигнализации индикатор красного цвета «ДП» (двигатель пусковой). В блок управления МСУ введен сигнал о количестве и периодичности использования кнопки «Возврат реле» на пульте машиниста.

Изменен тип тепловых реле ТРТ, используемых для защиты двигателей вспомогательных машин от перегрузки. Так, вместо ранее устанавливавшихся реле типа РТТ дистанционным восстановлением применены панели ПТР (рис. 6), созданные на основе хорошо зарекомендовавших себя тепловых токовых реле ТРТП. Недостатком данных реле было отсутствие дистанционного восстановления. Создание на их основе панели тепловых реле ПТР-517, защищающих двигатели вентиляторов и ПТР-517-01, защищающих маслосос, позволило реализовать возможность дистанционного восстановления этих элементов защиты.

Для защиты двигателей мотор-компрессоров от перегрузки также используется панель тепловых реле типа ПТР-517-02. Она позволяет восстанавливать сработавшие тепловые реле дистанционно, используя кнопку пульта «Возврат реле». Ранее возможность дистанционного восстановления ТРТ компрессоров отсутствовала.

Инж. **О.В. МЫСКО**
преподаватель Воронежской
дорожной технической школы
машинистов локомотивов

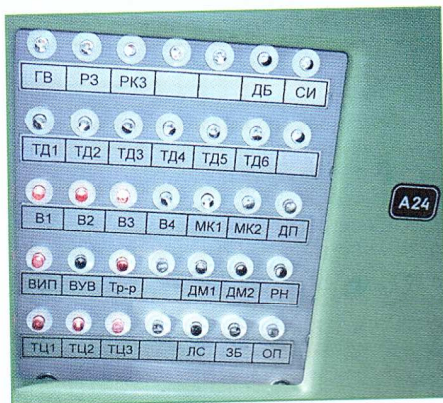


Рис. 5. Блок сигнализации

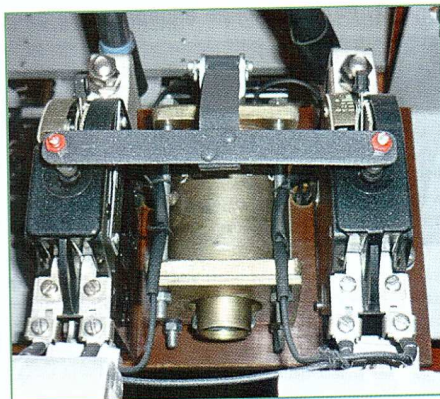


Рис. 6. Панель тепловых реле (ПТР)

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДИЗЕЛЯ НА ТЕПЛОВОЗЕ ЧМЭЗ

Диагностика электрических цепей регулятора

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 1, 2012 г.)

Проверку прохождения дискретного сигнала от зажима РШ4/2602 (выключатель ВОД1) и от зажима А ДС (см. рис. 2 в журнале «Локомотив» № 1, 2011 г., питание катушки контактора КВ) надлежит проводить в следующей последовательности.

❶ Вставить реверсивную рукоятку в контроллер машиниста и переместить ее в положение «Вперед» или «Назад». Переключатель «Работа/Стоп» (ВОД1) перевести в положение «Работа».

❷ Установить на программаторе режим РЕ00 и адрес ячейки памяти 66 в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

❸ Проверить прохождение дискретных сигналов от зажимов РШ4/2602 и А ДС, последовательно устанавливая главную рукоятку контроллера машиниста на позиции 0 — 5. Сумма числовых значений кодов дискретных сигналов по позициям контроллера должна соответствовать табл. 6.

Проверить прохождение дискретного сигнала от зажима РШ4/2602 можно и другим способом:

❶ установить на программаторе режим РЕ00 и адрес ячейки памяти 66 в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

❷ вставить реверсивную рукоятку в контроллер машиниста и переключить ее в положение «Пуск»;

❸ на зажим РШ4/2602 подать напряжение от плюсового контакта выключателя аккумуляторной батареи. На дисплее программатора суммарный код должен быть 18 (от контакта реле РУ5 — код 10 и зажима РШ4/2602 — код 08).

Проверка прохождения дискретного сигнала от зажима А ДС также может быть проведена следующим образом:

❶ установить реверсивную рукоятку в положение «Пуск», главную рукоятку контроллера машиниста — в положение «Нулевая позиция»;

❷ подать напряжение от плюсового контакта выключателя батареи на зажим А ДС. На дисплее программатора

суммарный условный код должен быть 30 (от контакта реле РУ5 — код 10 и от зажима А ДС — код 20).

Проверить прохождение дискретного сигнала от датчика давления масла надо в следующей последовательности.

❶ Главную рукоятку контроллера установить на нулевую позицию, реверсивную рукоятку — в положение «Пуск».

❷ На зажим РШ4/2602 подать напряжение от плюсового контакта выключателя аккумуляторной батареи.

❸ На программаторе установить режим РЕ00 и адрес ячейки памяти 67 в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

❹ Имитировать замкнутое состояние контактов датчика давления масла путем установки перемычки между зажимами Р2/4 и Р2/5. На дисплее программатора должен высветиться единичный код датчика давления масла — число 40.

В н и м а н и е ! Категорически запрещается контакт проводов 3098 и 3099 с корпусом тепловоза или попадание на них напряжения постороннего источника питания.

1. Проверка прохождения дискретных сигналов при работе дизеля на холостом ходу. Если дизель работает, то проверку прохождения дискретных сигналов от зажима РШ4 2602 и контактов датчика давления масла проводить не надо, так как при отсутствии одного из этих дискретных сигналов дизель не запустится.

Проверка прохождения дискретных сигналов от контактов реле РУ1 — РУ3, РУ5:

▶ остановить дизель;

▶ отключить питание электронного регулятора и установить программатор в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

▶ включить питание электронного регулятора;

▶ запустить дизель;

Таблица 6
Суммарные условные коды дискретных сигналов по позициям контроллера в ячейке памяти по адресу 66 режима РЕ00 на неработающем двигателе

| Позиция контроллера машиниста | Суммы числовых значений кодов единичных дискретных сигналов в ячейке памяти по адресу 66 режима РЕ00 | Источники дискретных сигналов | | | | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------|-----|-----|-----|----------------|---------------------|
| | | РУ1 | РУ2 | РУ3 | РУ5 | Зажим РШ4/2602 | Зажим А ДС (рис. 3) |
| 0, 1 | 38 | 00 | 00 | 00 | 10 | 08 | 20 |
| 2 | 39 | 01 | 00 | 00 | 10 | 08 | 20 |
| 3 | 3А | 00 | 02 | 00 | 10 | 08 | 20 |
| 4 | 3В | 01 | 02 | 00 | 10 | 08 | 20 |
| 5 | 3С | 00 | 00 | 04 | 10 | 08 | 20 |

Примечание. Код «00» означает, что сигнал от соответствующего источника дискретного сигнала на данной позиции контроллера не подается. Рис. 3 см. в журнале «Локомотив» № 1, 2012 г.

Таблица 7
Суммарные условные коды дискретных сигналов по позициям контроллера в ячейке памяти по адресу 66 при работе дизеля на холостом ходу

| Позиция контроллера машиниста | Частота вращения коленчатого вала дизеля, об/мин | Суммы числовых значений кодов единичных дискретных сигналов в ячейке памяти по адресу 66 режима РЕ00 | Источник дискретных сигналов | | | | |
|-------------------------------|--|--|------------------------------|-----|-----|-----|----------------|
| | | | РУ1 | РУ2 | РУ3 | РУ5 | Зажим РШ4/2602 |
| 0, 1 | 350 | 18 | 00 | 00 | 00 | 10 | 08 |
| 2 | 380 | 19 | 01 | 00 | 00 | 10 | 08 |
| 3 | 420 | 1А | 00 | 02 | 00 | 10 | 08 |
| 4 | 460 | 1В | 01 | 02 | 00 | 10 | 08 |
| 5 | 510 | 1С | 00 | 00 | 04 | 10 | 08 |
| 6 | 560 | 1Е | 01 | 00 | 04 | 10 | 08 |
| 7 | 660 | 1Е | 00 | 02 | 04 | 10 | 08 |
| 8 | 750 | 1F | 01 | 02 | 04 | 10 | 08 |

Примечание. «00» означает, что сигнал от соответствующего источника подачи дискретного сигнала на соответствующей позиции контроллера не подается.

- ▶ установить на программаторе режим PE00 и ячейку памяти 66 в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- ▶ проверить прохождение дискретных сигналов от контактов реле РУ1 — РУ3, РУ5 на всех позициях контроллера, последовательно устанавливая его главную рукоятку на последующие позиции, начиная с нулевой. Сумма условных кодов дискретных сигналов по позициям контроллера должна соответствовать табл. 7.

П р и м е ч а н и е . Проверку прохождения дискретного сигнала от зажима А ДС проводить или на неработающем дизеле, как уже было изложено, или при работе дизеля под нагрузкой.

2. Проверка прохождения дискретных сигналов на работающем дизеле под нагрузкой. На дизеле, работающем под нагрузкой, рекомендуется осуществлять проверку прохождения только дискретного сигнала, поступающего от зажима А ДС. Для этого необходимо:

- ▶ остановить дизель;
- ▶ отключить питание электронного регулятора и установить программатор в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- ▶ включить питание электронного регулятора;
- ▶ запустить дизель;
- ▶ установить на программаторе режим PE00 и ячейку памяти 66 в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- ▶ включить реверсор в положение «Вперед» или «Назад»;
- ▶ удерживая тепловоз тормозом, установить кратковременно на 2 — 3 с главную рукоятку контроллера машиниста на первую позицию и затем перевести ее на нулевую;
- ▶ при нахождении главной рукоятки контроллера машиниста на первой позиции по дисплею программатора определить суммарный условный код дискретных сигналов. Код первой позиции должен соответствовать 38, нулевой — 18.

3. Определение причин неисправностей по информации прохождения дискретных сигналов. Контролируя информацию, выявляют причины неисправности следующим образом.

3.1. Частота вращения коленчатого вала дизеля не соответствует установленной позиции главной рукоятки контроллера или она не изменяется при изменении позиции контроллера. В данной ситуации необходимо проверить правильность прохождения дискретных сигналов от контактов реле РУ1 — РУ3, РУ5 уже рассмотренным способом.

3.2. По разности фактической суммы кодов, а также данных табл. 5 и 6 (при проверке на неработающем дизеле) или данных табл. 7 (при проверке в условиях работающего дизеля на холостом ходу) определить, какой дискретный сигнал не проходит. Рассмотрим примеры контроля прохождения какого-либо дискретного сигнала.

П р и м е р 1 . На 4-й позиции главной рукоятки контроллера согласно табл. 4 сумма кодов должна быть 13. Фактически на дисплее программатора число 12. Вычитаем $13 - 12 = 01$. По табл. 2 определяем источник дискретного сигнала, который не поступает по каким-либо причинам в БУ. В данном примере это контакты реле РУ1, условный код которого 01.

П р и м е р 2 . На 6-й позиции согласно табл. 5 сумма кодов должна быть 15. Фактически на дисплее программатора число 10. Вычитаем $15 - 10 = 05$. По табл. 2 определяем источник дискретного сигнала, который не поступает по каким-либо причинам в БУ. В данном случае в таблицах такого условного кода нет. Это означает, что не поступает одновременно несколько дискретных сигналов.

Сигналы, соответствующие разряды условных кодов которых превышают хотя бы один из разрядов (в данном случае старший разряд — ноль, младший разряд — пять), не рассматриваются, так как они отношения к данному случаю не имеют. Следовательно, остаются сигналы с условным кодом 01, 02, 04. Сумму 05 могут дать только дискретные сигналы с условным кодом 01 и 04. Таким обра-

зом, в данном примере не поступают сигналы от контактов реле РУ1 и РУ3, условные коды которых, соответственно, 01 и 04.

Если дискретный сигнал не поступает в электронный регулятор на отдельных позициях, то это означает, что цепи электронного регулятора исправны, а неисправность находится в схеме тепловоза. В данном случае необходимо проверить надежность замыкания контактов реле и контроллера машиниста на соответствующих позициях.

Если дискретный сигнал не поступает в электронный регулятор на всех позициях, то необходимо проверить прохождение сигнала непосредственно от контактов реле на той позиции контроллера, на которой имеется несоответствие между фактическим значением и табличным. Для этого необходимо замкнуть контакты реле или путем подачи на катушку реле с помощью перемычки бортового напряжения +115 В, или путем механического воздействия на якорь реле.

Увеличение суммарного условного кода означает, что цепи БУ по данному каналу дискретного входа исправны, а неисправность находится в схеме тепловоза. В этом случае необходимо проверить работу реле (поступает ли на его катушку питание, исправно ли оно, замыкаются ли контакты). При отсутствии изменения суммарного кода необходимо проверить электрическую цепь от контактов реле до разъема БУ. При исправности проверяемой электрической цепи возможной причиной в этом случае может быть БУ.

Может случиться, что частота вращения коленчатого вала дизеля остается равной 350 об/мин независимо от позиции главной рукоятки контроллера или при фиксированном ее положении уменьшается до 350 об/мин. При такой неисправности необходимо проверить правильность прохождения дискретного сигнала от контактов реле РУ5. Для этого следует:

- ☞ отключить питание электронного регулятора и установить на БУ программатор в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- ☞ включить отключатель аккумуляторной батареи ОБА;
- ☞ вставить реверсивную рукоятку в контроллер машиниста и установить ее в положение «Пуск». Главная рукоятка контроллера машиниста должна находиться на нулевой позиции;
- ☞ включить питание электронного регулятора.
- ☞ установить на программаторе режим PE00 и адрес ячейки памяти 66 в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- ☞ проверить прохождение дискретного сигнала от контактов реле РУ5 на всех позициях контроллера. Первой цифрой суммы условного кода дискретных сигналов, вывешиваемой на дисплее программатора, должна быть «1». Если первая цифра суммы условного кода дискретных сигналов «0», то указанный дискретный сигнал не проходит.

При определении причины непрохождения дискретного сигнала от контакта реле РУ5 необходимо руководствоваться следующими соображениями:

- ✓ если дискретный сигнал не поступает в электронный регулятор на отдельных позициях, то это означает, что цепи электронного регулятора исправны, а неисправность находится в схеме тепловоза. В данном случае, в первую очередь, нужно проверить надежность замыкания контактов контроллера машиниста на соответствующих позициях;
- ✓ если дискретный сигнал не поступает в блок управления БУ на всех позициях, то необходимо проверить прохождение сигнала непосредственно от контактов реле РУ5. Для этого необходимо принудительно замкнуть контакты реле РУ5 или подать на катушку реле плюсовой потенциал бортового напряжения +110 В. Можно также механически воздействовать на якорь реле изолирующим от электрического тока приспособлением.

Появление на первом знаке суммарного условного кода дискретных сигналов «1» означает, что цепь элект-

ронного регулятора по каналу дискретного входа исправна, а неисправность находится в схеме тепловоза. В этом случае необходимо проверить работу реле (поступает ли на его катушку питание, исправно ли оно, замыкаются ли контакты).

Если значение первого знака суммарного условного кода дискретных сигналов не изменяется, то необходимо проверить электрическую цепь от контактов реле до разъема БУ. При исправности проверяемой электрической цепи возможной причиной в этом случае может быть БУ.

4. Проверка цепи управления исполнительным устройством ЭГУ106 и ЭГУ106М. Условия и технология ее проведения следующие.

4.1. Данная проверка проводится, если дизель не запускается, а также когда обнаруживаются такие неисправности, как несоответствие частоты вращения коленчатого вала дизеля позициям контроллера, внезапное скачкообразное изменение этой частоты, другие подобные явления. Перед выполнением проверки необходимо убедиться в отсутствии заеданий при перемещении реек топливных насосов высокого давления.

4.2. Приведенная проверка должна проводиться только на неработающем дизеле.

4.3. Перед проверкой необходимо выполнить следующие операции при отключенном питании электронного регулятора:

- * отсоединить от зажима Р1/10 провод 3043 (рис. 7);
- * подключить амперметр со шкалой 0 — 5 А одним концом к отсоединенному проводу 3043, а другим — к зажиму Р1/10. В н и м а н и е! Касание места соединения провода 3043 с амперметром к корпусу тепловоза или каким-либо электрическим цепям не допускается;
- * включить питание электронного регулятора. Индикаторы на программаторе должны засветиться.

4.4. Проверить цепь управления исполнительным устройством:

- убедиться, что на дискретный вход ДВХ6 сигнал не поступает, как уже было изложено;
- установить на программаторе режим РЕ80 в соответствии с инструкцией по эксплуатации. На нижнем ряду индикаторов высветится значение Р000. Амперметр должен показать величину тока, проходящего через катушку поворотного электромагнита исполнительного устройства. Показания амперметра должны находиться в диапазоне 0,6 — 0,9 А для исполнительного устройства ЭГУ106М и в диапазоне 1,4 — 1,7 А для исполнительного устройства ЭГУ106;
- кнопкой 6 или 5 программатора установить показания нижнего ряда индикаторов РЗФ8. Показания амперметра должны находиться в диапазоне 2,1 — 2,5 А для исполнительного устройства ЭГУ106М и в диапазоне 2,8 — 3,2 А для исполнительного устройства ЭГУ106.

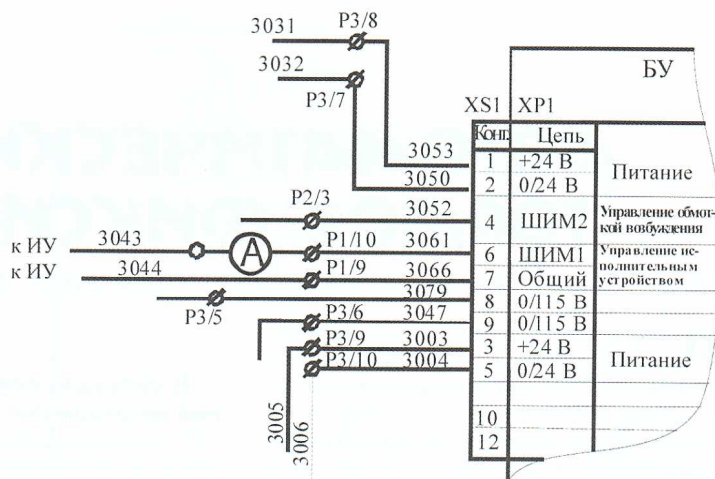


Рис. 7. Проверка цепи управления исполнительным устройством

Если показания амперметра соответствуют приведенным диапазонам тока, проходящего через катушку поворотного магнита исполнительного устройства, то это означает, что вся цепь управления исполнительным устройством исправна. В этом случае дополнительно необходимо проверить прохождение дискретных сигналов ДВХ6 и ДВХ7, как уже было рассмотрено. При прохождении сигналов регулятор не является причиной отсутствия запуска двигателя.

Если через амперметр ток не протекает, то, вероятней всего, причиной является нарушение электрической цепи от контактов 6, 7 разъема ХР1 на БУ до контактов 3, 4 разъема ХР6 соединения поворотного электромагнита на исполнительном устройстве (см. рис. 3 в журнале «Локомотив» № 1, 2012 г.). В этом случае необходимо проверить электрические цепи (контакт 6 разъема ХР1 БУ → провод 3061 → зажим Р1/10 → провод 3143 → контакт 3 разъема исполнительного устройства и контакт 7 разъема ХР1 БУ → провод 3066 → зажим Р1/9 → провод 3144 → контакт 4 разъема исполнительного устройства) известными способами, а также визуально осмотреть разъемы БУ и исполнительного устройства.

Если электрические цепи исправны, то наиболее вероятной причиной будет повреждение элементов БУ и, в частности, таких, как транзистор КТ825Г, расположенный на отдельном радиаторе в верхнем левом углу корпуса БУ, транзистор КТ630В, размещенный на плате сопряжения, транзистор КТ3107 или микросхема DA1 LM2902, расположенные на плате усилителя мощности.

Канд. техн. наук **И.П. АНИКИЕВ**,
ОАО «ВНИИЖТ»,
инженеры **А.Н. КИРЬЯНОВ**, **В.В. ФУРМАН**,
ООО ППП «Дизельавтоматика», г. Саратов

НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

На Урале началась опытная эксплуатация тепловоза с инновационными подшипниками

Брянский машиностроительный завод (БМЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») передал для опытной эксплуатации маневровый тепловоз ТЭМ18ДМ-581, который впервые в практике российского маневрового тепловозостроения оборудован тяговыми электродвигателями с моторно-осевыми подшипниками (МОП) качения отечественного производства. Об этом сообщили в Департаменте по связям с общественностью холдинга.

Использование МОП качения вместо подшипников скольжения является приоритетным направлением развития отечественного тепловозостроения как для вновь строящихся локомотивов, так и для модернизации эксплуатируемого парка ОАО «РЖД». Применение подшипников качения снижает сопротивление движению ло-

комотива, что приводит к повышению коэффициента полезного действия и увеличению мощности на тягу. Исключение постоянного обслуживания моторно-осевых подшипников значительно сокращает эксплуатационные расходы на содержание и ремонт этого узла локомотива.

Расчетный ресурс МОП качения превышает 5 млн. км пробега, при этом обеспечивается существенно более высокая надежность их работы. Первый осмотр таких МОП определен через 18 мес. эксплуатации тепловоза с добавлением смазки в подшипники. Полная замена смазки предусмотрена на текущем ремонте ТР-3 после 36 мес. их работы.

Осевыми подшипниками качения оборудованы также колесные пары магистральных тепло-

возов 2ТЭ25А. Эксплуатация подтвердила, что они более удобны в обслуживании.

Тепловоз ТЭМ18ДМ-581 с новыми подшипниками будет работать в течение года в эксплуатационном локомотивном депо Свердловск-Пассажирский. На основании результатов опытной эксплуатации тепловоза будет определен фактический технико-экономический эффект от применения МОП качения, и в ОАО «РЖД» примут решение о серийном внедрении моторно-осевых подшипников качения на вновь строящихся тепловозах ТЭМ18ДМ и 2ТЭ116У. Одновременно будет рассматриваться вопрос модернизации эксплуатируемого парка тепловозов типов ТЭМ18, М62, ТЭ10 и 2ТЭ116 с применением МОП качения.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ФИКСИРУЮЩЕГО ТИПА

Особенности конструкции, принцип действия, модификации, достоинства

Проблема истощимости автоматических тормозов железнодорожного подвижного состава успешно решается, если его оборудовать стояночным тормозом. Дополнение и автоматическое замещение им автотормозов, которые могут оказаться в ситуации истощения, практически исключает самопроизвольное движение подвижного состава. Известно значительное число конструкций стояночного тормоза, в котором используются различные принципы его работы. Оптимальный принцип действия — фиксирование усилия упругой деформации $F_{уд}$ тормозной рычажной передачи (ТРП), созданной работой автотормоза при экстренной разрядке тормозной магистрали (ТМ).

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Автоматический стояночный тормоз (АСТ) фиксирующего типа, разработанный специалистами «НПП АСТ» (г. Ростов-на-Дону), содержит фиксирующий блок, включающий в себя узел фиксации, механизм ручного привода и датчик действия (рис. 1). **Узел фиксации** состоит из винта 1, свободно вращающейся на подшипнике 7 гайки 2 и стакана 3, которые образуют пары «гайка-винт» с нетормозящей резьбой и конусное фрикционное зацепление «гайка-стакан». **Механизм ручного привода** состоит из червячного редуктора 10, колесо которого, жестко закрепленное на стакане 3, одновременно выполняет функцию его стопора. **Датчик действия** представляет собой сервоцилиндр с взаимодействующим с гайкой 2 поршнем 4, воспринимающим встречно направленные усилия от давления сжатого воздуха ТМ, и включающей пружины 5.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

В ситуации служебного торможения автотормоза при расторможенной ТРП сохраняющийся уровень давления в ТМ и полости сервоцилиндра остается достаточным для того, чтобы действующее на поршне 4 усилие $F_{сц}$ продолжало сжимать включающую пружину 5 и смещать гайку 2 в положение, сохраняющее зазор 9^* между ней и стаканом 3 (см. рис. 1,а). В этих условиях фиксирующий блок находится в режиме «ожидание». Поэтому гайка 2 может свободно вращаться на своем подшипнике 7 и навинчиваться (свинчиваться) на винт 1, не препятствуя его смещением в тормозное (отпускное) положение под воздействием усилия $F_{шт}$ на штоке тормозного цилиндра (ТЦ).

В ситуации экстренного торможения автотормоза (см. рис. 1,б) при снижении уровня давления в ТМ и полости сервоцилиндра ниже $2,2 \text{ кгс/см}^2$ ($0,22 \text{ МПа}$) усилием $F_{пр}$ включающей пружины 5 гайка 2 вжимается в конусное фрикционное зацепление 9 со стаканом 3 и теряет возможность свинчивания с винта 1. В таких условиях фиксирующий блок переходит в режим «действие». Причем, гайка 2 не препятствует при этом смещению винта 1 в тормозное положение. Это достигается сохранением возможности навинчивания на него за счет выталкивания гайки 2 из конусного фрикционного зацепления 9 указанным смещением винта 1.

По мере истощения ТЦ к усилию $F_{пр}$, вжавшему гайку 2 в стакан 3, добавляется многократно превышающее усилие упругой деформации $F_{уд}$ от заторможенной ТРП. В результате происходит надежное заклинивание гайки 2 в ее конусном фрикционном зацеплении со стаканом 3, чем обеспечиваются надежность и работоспособность фиксирующего блока в

условиях вибрационных и ударных нагрузок. Повышение давления в ТМ, воздействующее на поршень сервоцилиндра, не в силах вывести гайку 2 из конусного фрикционного зацепления, так как в нем продолжает действовать отмеченное усилие упругой деформации $F_{уд}$.

Дистанционное возвращение фиксирующего блока в режим «ожидание» обеспечивается нейтрализацией сохраняемого уровня упругой деформации $F_{уд}$. Такая нейтрализация может быть достигнута появлением в рабочей полости ТЦ давления, соответствующего имевшему место при переходе фиксирующего блока в режим «действие», что вызывает возникновение на штоке поршня усилия $F_{шт}$, встречного усилия $F_{уд}$. Вызывающий возникновение такого усилия $F_{шт}$ уровень давления в ТМ обеспечивается выполнением полного служебного торможения полностью заторможенного автотормоза. В результате достигается управляемость процессом дистанционного возвращения фиксирующего блока в режим «ожидание».

Возвращение фиксирующего блока в режим «ожидание» вручную возможно с помощью спецключа, устанавливаемого на хвостовик червяка червячного редуктора 10. Его вращение, передаваемое в зону конусного фрикционного зацепления 9, приводит к свинчиванию заклинившей в нем гайки 2 с винта 1 к смещению последнего в сторону отпущенной гайки 2. Вращение спецключа в противоположную сторону приводит к навинчиванию гайки 2 на винт 1 и смещению последнего в сторону затормаживания.

МОДИФИКАЦИИ

Узел фиксации должен выполнять функции как замещения, так и упора для какого-либо силового элемента

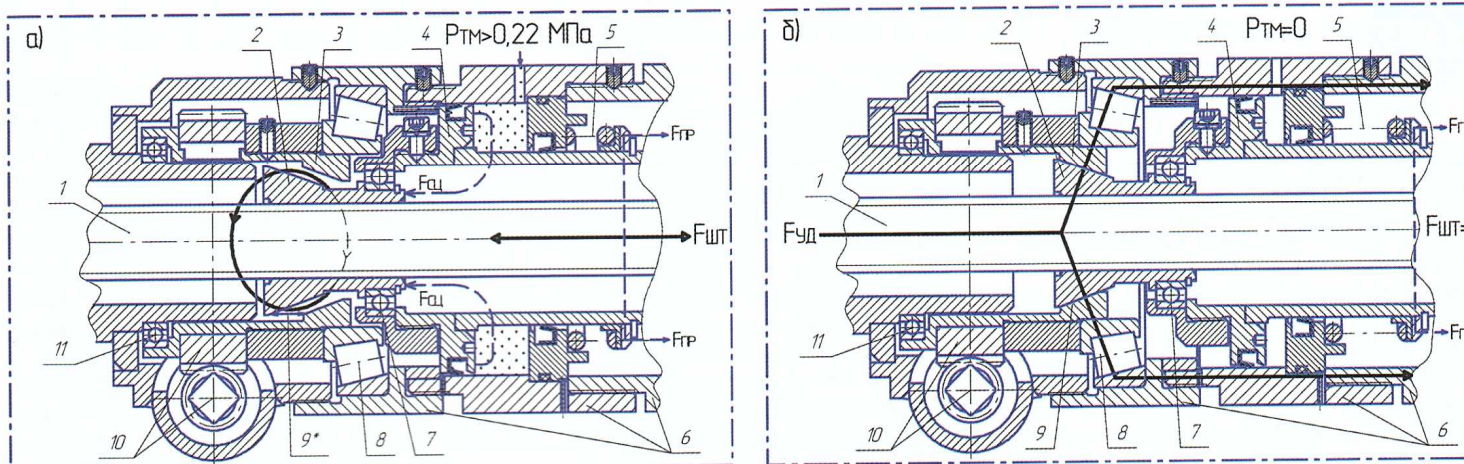


Рис. 1. Схема работы фиксирующего блока АСТ в режимах «ожидание (а) и «действие» (б):

1 — винт; 2 — гайка; 3 — стакан; 4 — поршень сервоцилиндра; 5 — включающая пружина; 6 — корпус; 7 — подшипник гайки; 8 — опорный подшипник; 9* — зазор; 9 — конусное фрикционное зацепление; 10 — червячный редуктор

механической части тормоза. Необходимость обеспечения узлом фиксации таких функций диктуется:

✓ наличием широкого номенклатурного ряда ТЦ, характеризующегося как различными диаметрами, так и различными конструкциями соединения штока с поршнем;

✓ конструктивными особенностями эксплуатирующихся ТРП подвижных единиц, предопределяемыми воздействием усилия ТЦ на тормозные колодки всех осей, осей одной тележки, колес одной стороны тележки или каждого колеса;

✓ особенностями размещения ТЦ в экипажной части подвижных единиц.

На грузовых 4-осных вагонах, пассажирских вагонах и вагонах электропоездов серии ЭР применяется ТЦ (188Б и 501Б) диаметром 356 мм (14") с жесткой конструкцией соединения штока с поршнем и кронштейном мертвой точки, усилие штока которых воздействует на тормозные колодки всех осей.

Экипажная часть данного типа вагонов допускает встраивание фиксирующего блока в переднюю крышку ТЦ. Это позволяет использовать на рассматриваемых подвижных единицах АСТ модификации ТСА14, при которой винт узла фиксации замещает шток ТЦ (рис. 2).

На вновь строящихся грузовых вагонах начали применять раздельное торможение с использованием ТЦ (№ 710) диаметром 254 мм (10"), при котором усилие штока каждого ТЦ воздействует на тормозные колодки осей своей тележки. Экипажная часть новых вагонов позволяет встраивать фиксирующий блок с укороченным винтом (от АСТ модификации ТСА14) в переднюю крышку ТЦ, при которой винт узла фиксации также замещает шток ТЦ.

На вагонах электропоездов серий ЭР2Р, ЭД и ЭТ, а также на моторсе АЯ4Д применяются ТЦ (№ 578) диаметром 254 мм (10") с самоустанавливающейся конструкцией соединения штока с поршнем, усилие штока которых воздействует на тормозные колодки одной стороны тележки. Из-за приведенной конструкции соединения штока с поршнем встраивание фиксирующего блока в переднюю крышку ТЦ невозможно. Поэтому была разработана конструкция фиксирующего блока, встраиваемая в заднюю крышку ТЦ, при которой винт узла фиксации выполняет функцию упора для поршня ТЦ.

Особенностью этой модификации фиксирующего блока АСТ, получившего наименование ТСА10 (рис. 3), является применение полого винта 3, оснащенного поршнем 1. При торможениях уровень давления сжатого воздуха в ТЦ одновременно поступает через канал в винте 3 под его поршень 1, заставляя винт 3 смещаться вслед за поршнем ТЦ. При отпуске по мере снижения уровня давления сжатого воздуха в рабочей полости ТЦ а, значит, и под поршнем 1, винт 3 отжимается в отпускное положение поршнем 10, на который действует усилие его возвратной пружины 11.

На локомотивах, некоторых моторных вагонах электропоездов и

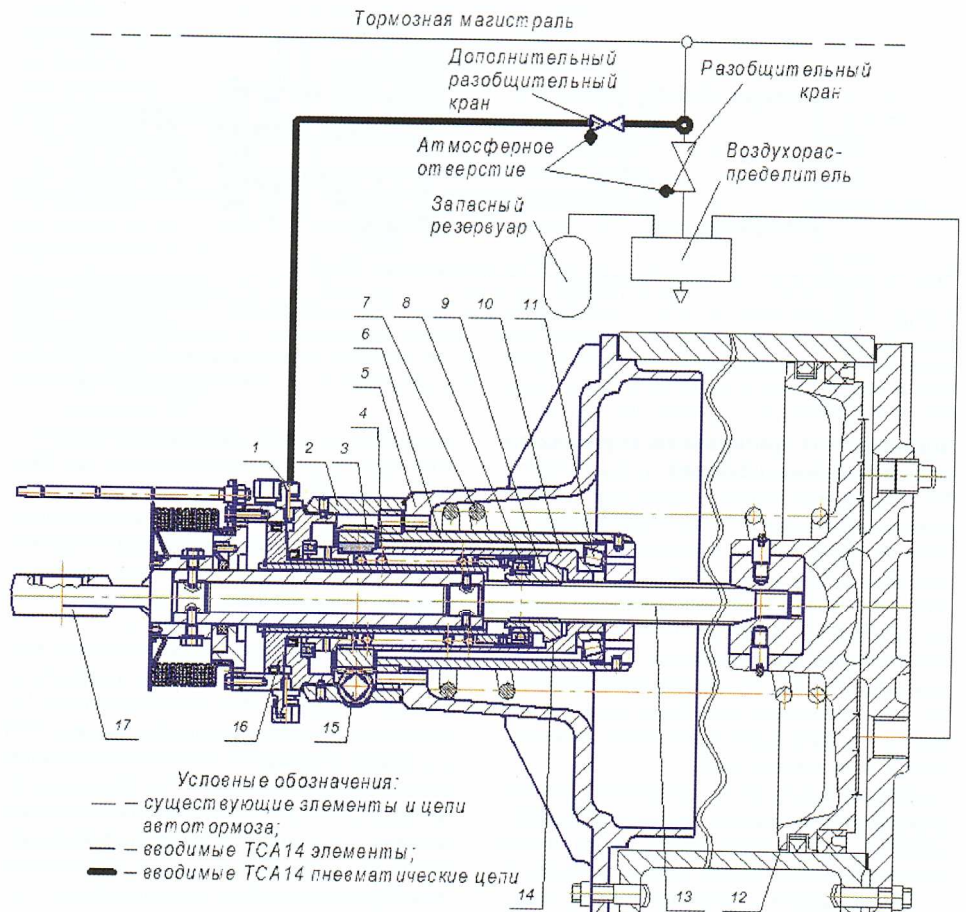


Рис. 2. Схема работы АСТ модификации ТСА14 на грузовых 4-осных вагонах, пассажирских вагонах и вагонах электропоездов:

1 — штуцер рабочей полости сервоцилиндра; 2 — корпус фиксирующего блока; 3 — колесо червячного редуктора; 4 — включающая пружина; 5 — модифицированная передняя крышка тормозного цилиндра; 6 — опорный стакан; 7 — возвратная пружина тормозного цилиндра; 8 — подшипник гайки; 9 — гайка; 10 — стакан; 11 — опорный подшипник; 12 — поршень тормозного цилиндра; 13 — винт; 14 — конусное фрикционное зацепление гайки со стаканом; 15 — червяк червячного редуктора; 16 — поршень сервоцилиндра; 17 — головка

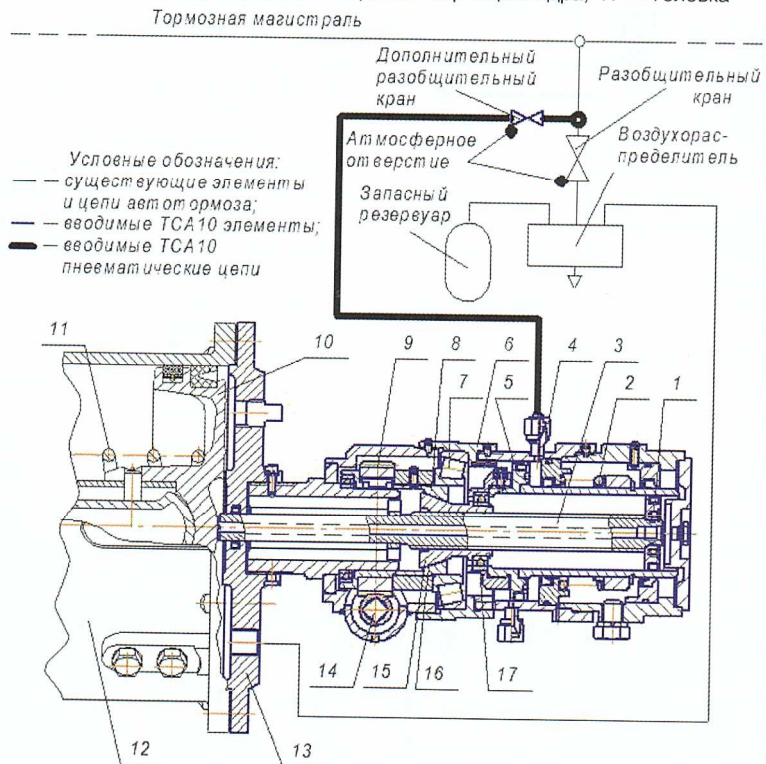


Рис. 3. Схема работы АСТ модификации ТСА10 на электропоезде серии ЭД, моторсе АЯ4Д и маневровом тепловозе ТЭМ18Д:

1 — поршень винта; 2 — включающая пружина; 3 — полый винт; 4 — штуцер рабочей полости сервоцилиндра; 5 — поршень сервоцилиндра; 6 — корпус; 7 — опорный подшипник; 8 — стакан; 9 — колесо червячного редуктора; 10 — поршень тормозного цилиндра; 11 — возвратная пружина тормозного цилиндра; 12 — корпус тормозного цилиндра; 13 — модифицированная задняя крышка тормозного цилиндра; 14 — червяк червячного редуктора; 15 — гайка; 16 — конусное фрикционное зацепление гайки со стаканом; 17 — подшипник гайки

Особенности размещения АСТ модификации ТСАУ представлены для ТРП тележки:

✦ моторного вагона электропоезда ЭР9 — на рис. 5,а;

✦ пассажирского вагона, оборудованного дисковым тормозом, — на рис. 5,б.

Необходимо отметить то обстоятельство, что при любой из рассмотренных модификаций АСТ имеет место оснащение разобщительного крана к воздухораспределителю атмосферным отверстием и введение в пневматическую схему тормоза подвижной единицы дополнительного разобщительного крана с атмосферным отверстием. Этим при заряженном автотормозе обеспечивается возможность автономного:

- приведения АСТ в режим «действие» — перекрытием отмеченных кранов;
- возвращения АСТ в режим «ожидание» — открытием отмеченных кранов с последующим перекрытием и открытием разобщительного крана к воздухораспределителю;
- предупреждения перехода АСТ в режим «действие» — перекрытием разобщительного крана к воздухораспределителю с последующим воздействием на его выпускной клапан.

ДОСТОИНСТВА

Работой всех рассмотренных модификаций АСТ гарантированно обеспечивается следующее.

- 1 Сохранение на неограниченное время до 85 — 95 % действительной силы нажатия тормозных колодок, создаваемой автотормозом при экстренном торможении.
- 2 Устойчивость к вибрационным и ударным нагрузкам.
- 3 Приведение в режим «действие» и возвращение в режим «ожидание» могут выполняться дистанционно, автономно и вручную.
- 4 Дистанционное приведение в режим «действие» осуществляется автоматически в случаях разрядки ТМ при: ее разрыве, открытии стоп-крана, перекрытии попутного концевого крана, экстренном торможении краном машиниста или срабатывании автостопа, а также в момент, когда давление в тормозной магистрали становится ниже $2,2 \text{ кгс/см}^2$ (0,22 МПа).
- 5 Дистанционное возвращение в режим «ожидание» является управляемым процессом и осуществляется выполнением полного служебного торможения автотормоза только после восстановления полной его готовности к работе.
- 6 Автономное приведение в режим «действие» и возвращение в режим «ожидание» возможны непосредственно на подвижной единице при заряженном автотормозе воздействием на разобщительные краны к воздухораспределителю и задатчику действия.
- 7 Возвращение в режим «ожидание» после автономного приведения в режим «действие» возможно также дистанционно.
- 8 Ручное приведение в режим «действие» и возвращение в режим «ожидание» возможны при истощенном автотормозе подвижной единицы воздействием на червячный редуктор с помощью спецключа.

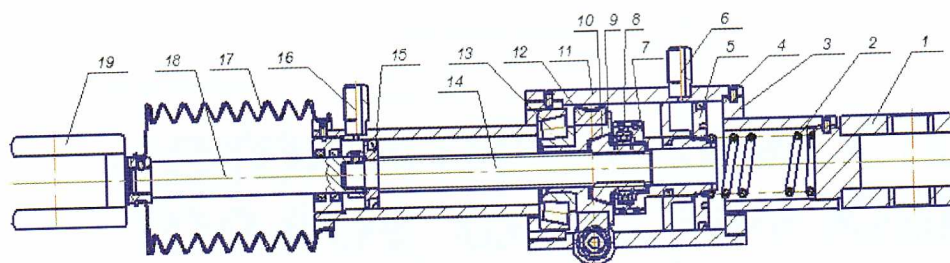


Рис. 4. Особенности конструкции АСТ модификации ТСАУ:

1 — опорная головка; 2 — включающая пружина; 3 — крышка; 4 — установочный винт; 5 — 1 — опорная головка; 6 — втулка; 7 — гайка; 8 — подшипник сервоцилиндра; 9 — стакан; 10 — конусное фрикционное зацепление; 11 — корпус; 12 — колесо червячного редуктора; 13 — опорный подшипник; 14 — резьбовая часть винта; 15 — поршень червячного редуктора; 16 — втулка; 17 — чехол; 18 — цилиндрическая часть винта; 19 — головка винта

оснащенных дисковыми тормозами пассажирских вагонов

применяются ТЦ с самоустанавливающейся конструкцией соединения штока с поршнем. В их экипажной части возможность установки рассмотренных модификаций фиксирующего блока АСТ затруднена. Поэтому для таких подвижных единиц была разработана модификация конструкции унифицированного фиксирующего блока, размещаемая вне ТЦ, при которой винт узла фиксации выполняет функцию упора для рычага ТРП.

Особенностью такой модификации фиксирующего блока АСТ, получившего наименование ТСАУ (рис. 4), является применение цельного винта (резьбовая 14 и цилиндрическая 18 части). Винт оснащен поршнем 15, полость которого

сообщается дополнительным воздухопроводом с рабочей полостью ТЦ. При торможении уровень давления сжатого воздуха из ТЦ одновременно воздействует через отмеченный воздухопровод на поршень 15, заставляя головку винта 19 смещаться вслед за рычагом ТРП в тормозное положение.

Этим одновременно достигается выборка изношенных зазоров в шарнирах опорной головки 1 и головки винта 19, чем исключается смещение рычага ТРП в сторону отпуска на величину указанных зазоров при истощении ТЦ. В результате сохраняемый АСТ в такой ситуации уровень $F_{уд}$ усилия упругой деформации ТРП остается сопоставимым с тем уровнем $F_{уд}$, который был первоначально создан усилием $F_{шт}$ на штоке ТЦ.

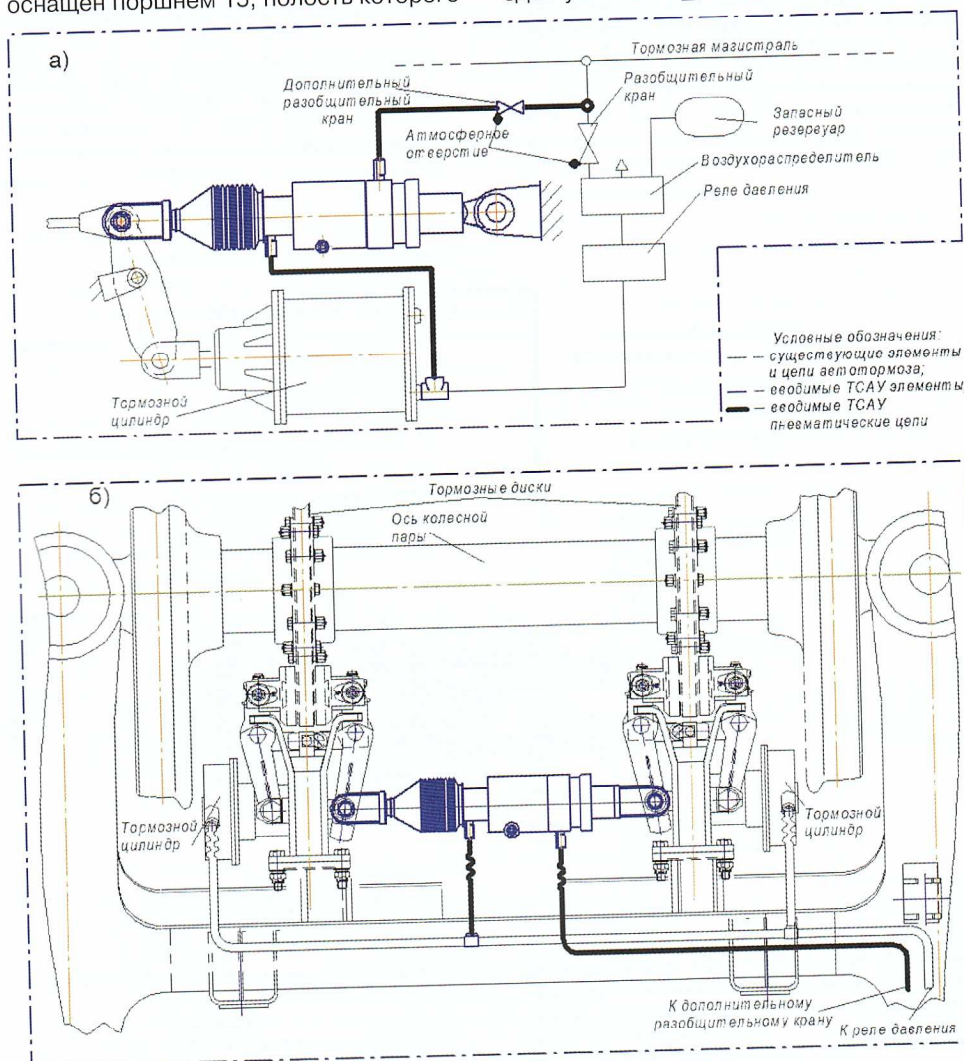


Рис. 5. Варианты размещения АСТ модификации ТСАУ:

а — в тормозной рычажной передаче тележки моторного вагона электропоезда ЭР9; б — в тормозной рычажной передаче тележки пассажирского вагона с дисковым тормозом

9 Возвращение в режим «ожидание» после ручного приведения в режим «действие» возможно также автономно и дистанционно. Таким образом, наличествуя полуавтоматический ручной тормоз.

10 Возвращение в режим «ожидание» дистанционно, автономно или вручную одновременно обеспечивает последующую автоматическую готовность АСТ к дистанционному приведению в режим «действие».

11 Предупреждение перехода в режим «действие» возможно автономно.

Особенности дистанционного прекращения режима «действие» АСТ фиксирующего типа. Дистанционное возвращение фиксирующего блока АСТ любой модификации в режим «ожидание», как уже отмечалось, является управляемым процессом, который осуществляется нейтрализацией сохраняемого АСТ уровня упругой деформации.

Такая нейтрализация достигается созданием в рабочей полости ТЦ давления, соответствующего его величине при переходе фиксирующего блока АСТ в режим «действие». Поскольку такой переход возникает при экстренном торможении автотормоза, соответствующая величина давления в рабочей полости ТЦ может создаваться только при полном служебном торможении заряженного автотормоза. Для этого машинист должен последовательно осуществить: зарядку автотормоза с выдержкой нормативного времени на зарядку запасного резервуара и рабочей камеры (при наличии) воздухораспределителя; полное служебное торможение автотормоза с выдержкой в режиме перекрыши нормативного времени на наполнение ТЦ до штатного уровня давления, который завершается полным отпускком готового к работе автотормоза.

Однако накопленный опыт эксплуатации рассмотренных модификаций АСТ фиксирующего типа выявил три возможные типичные ошибки, которые допускают машинисты при осуществлении процедуры дистанционного прекращения их режима «действие» после экстренного торможения автотормоза:

▶ невыдерживание времени, необходимого для восстановления нормируемого уровня давления в запасном резервуаре и рабочей камере (при наличии) воздухораспределителя, что при после-

дующем полном служебном торможении исключает возможность наполнения ТЦ до уровня давления, необходимого для нейтрализации сохраняемого уровня упругой деформации ТРП;

▶ необходимое для восстановления нормируемого уровня давления в запасном резервуаре и рабочей камере (при наличии) воздухораспределителя выдерживается, но вместо полного служебного торможения осуществляется ступень торможения, чем также исключается возможность наполнения ТЦ до давления, которое необходимо для нейтрализации сохраняемого уровня упругой деформации ТРП;

▶ время, необходимое для восстановления нормируемого уровня давления в запасном резервуаре и рабочей камере (при наличии) воздухораспределителя выдерживается, и полное служебное торможение осуществляется, но время, необходимое для наполнения ТЦ до нейтрализующего упругую деформацию ТРП уровня давления, не выдерживается из-за досрочного осуществления режима отпуска.

При наличии электропневматического тормоза (ЭПТ) процесс дистанционного прекращения режима «действие» фиксирующего блока АСТ может осложняться. Связано это с тем, что величина давления в рабочей полости ТЦ при переходе фиксирующего блока АСТ в режим «действие» при экстренном торможении автотормоза может превышать штатно выдаваемый воздухораспределителем пассажирского типа нормируемый уровень давления — 3,8 — 4,2 кгс/см² (0,38 — 0,42 МПа). Это происходит когда, например, в процессе реализации ступеней торможения ЭПТ без разрядки ТМ машинист вынуждается к последующему применению экстренного торможения, что приводит, как правило, к наполнению ТЦ до уровня, близкого к зарядному давлению ТМ.

В результате нейтрализация сохраняемого АСТ превышенного уровня упругой деформации и возвращения фиксирующего блока в режим «ожидание» выполнением полного служебного торможения автотормоза становится невозможной. Поэтому локомотивная бригада будет вынуждена осуществлять это вручную. Вследствие предпринимаемой бригадой меры могут

возникать задержки выполнения жесткого графика движения поездов.

В такой ситуации для нейтрализации сохраняемого АСТ уровня упругой деформации и возвращения фиксирующего блока в режим «ожидание» может быть рекомендована следующая процедура. Достаточно после штатного выполнения режима отпуска осуществить режим торможения ЭПТ без разрядки ТМ. Это вызовет штатный процесс наполнения ТЦ всех вагонов сжатым воздухом и достижение необходимого для нейтрализации упругой деформации ТРП уровня давления в ТЦ, превышающего уже отмеченный нормируемый на 0,3 — 0,4 кгс/см² (0,03 — 0,04 МПа).

Достижение необходимого для нейтрализации упругой деформации ТРП уровня давления в ТЦ машинист может контролировать по манометру ТЦ пульта. Когда уровень давления достигнет требуемого значения, он возвращает ручку КМ в поездное положение с кратковременной (3 — 4 с) ее выдержкой в положении перекрыши с питанием ТМ. В этой ситуации гайка фиксирующего блока АСТ (воздействующим на поршень его сервоцилиндра зарядным давлением ТМ) штатно выводится из конусного фрикционного зацепления со стаканом — фиксирующий блок АСТ возвращается из режима «действие» в режим «ожидание».

Отпуск воздухораспределителей вагонов, как известно, штатно завершается через 7 — 15 с (с момента осуществления режима отпуска после экстренного торможения автотормоза). О завершении полного выпуска сжатого воздуха из ТЦ — расторможении всех вагонов — машинист убеждается по погасанию сигнальной лампы «СОТ» (на электропоездах) либо по прекращению мигания лампы «Т» светового сигнализатора (при оснащении подсистемой «ЭПТМ» пассажирских поездов с локомотивной тягой), что позволяет ему возобновить движение.

Учет машинистами рассмотренных особенностей дистанционного прекращения режима «действие» АСТ фиксирующего типа обеспечит минимальную задержку выполнения графика движения поездов.

Канд. техн. наук **Н.В. МАЛИКОВ**,
главный конструктор ООО «НПП АСТ»



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

На сервисном обслуживании — 5046 локомотивов

ООО «ТМХ-сервис», сервисная компания, входящая в состав ЗАО «Трансмашхолдинг», заключила новый договор на сервисное обслуживание в 2012 г. локомотивов, принадлежащих ОАО «Российские железные дороги». В общей сложности в сферу ответственности ТМХ-сервиса включены 5046 локомотивов. Об этом сообщили в Департаменте по связям с общественностью холдинга.

По сравнению с прошлым годом объем обслуживаемого парка увеличивается в 4 раза (с 1236 ед.). В парке, который предстоит обслуживать в 2012 г. специалистам ТМХ-сервиса, представлены практически все массовые серии локомотивов, работающие на дорогах России:

▶ электровозы ЭП10, 2ЭС4К, ЭП2К, 2ЭС5К, 3ЭС5К, Э5К, ВЛ80С, 1,5ВЛ80С, ВЛ65, ВЛ85, ЭП1, ЭП1М, ЭП1П, ЧС2Т, ЧС4Т, ЧС6, ЧС7, ЧС200;

▶ тепловозы 2ТЭ10МК, 3ТЭ10МК, 3ТЭ10МКО, 3ТЭ10УК, 3ТЭ10УКО, 2ТЭ116, 2ТЭ116У, ТЭП70, ТЭМ18Д, ТЭМ18ДМ, ТЭП70БС, М62, 2М62, 3М62.

Результаты деятельности ТМХ-сервиса в 2010 и 2011 гг. показали высокую эффективность фирменного сервисного обслуживания. Только по итогам II и III кварталов 2011 г. зафиксировано увеличение коэффициента технической готовности парка в среднем на 7,5 %, высвобождено более 100 тыс. ч эксплуатационной готовности.

Фирменное техническое обслуживание будет производиться в действующих и вновь открывающихся сервисных центрах. По состоянию

на сегодняшний день в состав ТМХ-сервиса входят следующие филиалы:

Братский (ТЧР-18 Братское), Нижнеудинский (ТЧР-2 Нижнеудинское), Западно-Сибирский (ТЧР-5 Инская), Западный (ТЧР-33 Великолукское), Дальневосточный (ТЧР-38 Приморское), Приволжский (ТЧР-5 Сарепта) и Северо-Западный (ТЧР-9 Санкт-Петербург-Витебский).

Кроме того, в Монголии создан филиал, занятый гарантийным обслуживанием подвижного состава, поставляемого на Улан-Баторскую железную дорогу. Также открыты два новых филиала — Амурский (ТЧР-36 Тында-Северная) и Южный (ТЧР-19 Россошь-Пассажи́рская), которые начинают принимать на сервисное обслуживание новый парк локомотивов с этого года.

НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТОРМОЗАМИ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ

Опытные машинисты знают многие секреты управления тормозами поезда. Это зачастую помогает выходить из самых сложных аварийных ситуаций в поездке. Тем не менее, лишний раз получить совет по различным аспектам безопасного торможения поезда не помешает опытному профессионалу и начинающему нарабатывать свой стаж молодому машинисту. Вот несколько советов из практики вождения пассажирских поездов.

Как обеспечить ведение пассажирского поезда без набеганий и оттяжек вагонов? Прежде всего надо помнить, что приводить поезд в движение необходимо набором одной-двух позиций контроллера при отпускном давлении крана вспомогательного тормоза $1 - 0,8 \text{ кгс/см}^2$. В процессе следования нельзя использовать прямодействующий тормоз. Если необходимо его применить, то до достижения скорости 20 км/ч надо отпускать прямодействующий тормоз ступенями, а при меньших скоростях не отпускать до полной остановки. При этом остановка должна проводиться с применением автоматических тормозов (и поезд находится в сжатом состоянии). Их некоторое время после остановки отпускать не следует, так как идет посадка и высадка пассажиров, и при отпуске автотормозов произойдет некоторое движение вагонов назад за счет растяжки фрикционных аппаратов автосцепок, что может создать угрозу безопасности пассажиров.

В пути следования при наборе позиций контроллера предварительно надо набрать несколько реостатных позиций для того, чтобы выбрать зазоры в фрикционных аппаратах автосцепок и плавно собрать поезд. Затем можно выполнить дальнейший набор позиций.

При управлении автотормозами, особенно длинносоставного пассажирского поезда, перед повторным торможением необходимо на несколько секунд устанавливать ручку крана машиниста в положение перекрыши без питания. Это позволит уравнивать давление по всей тормозной магистрали (ТМ) поезда. Если тормозить без установки ручки в третье положение при неполностью заряженной тормозной магистрали, то начнется разрядка ТМ в головной части поезда на большую величину, чем в хвостовой части. Это происходит потому, что давление в головной части, соответственно, выше (она ближе к крану машиниста) и тормозное нажатие создается больше, в результате идет набегание хвостовой части поезда и значительные толчки вагонов.

При постановке ручки в третье положение в случае не полностью заряженной тормозной магистрали произойдет некоторое снижение давления в уравнительном резервуаре (УР) и ТМ. Разрядку для гарантированного срабатывания тормозов у каждого вагона надо выполнить на $0,6 - 0,7 \text{ кгс/см}^2$ одной ступенью.

Также необходимо помнить, что для обеспечения плавности остановки отпуск тормозов надо стараться выполнить непосредственно перед остановкой поезда при скорости $2 - 3 \text{ км/ч}$.

Машинист пассажирского поезда должен знать, как некоторые неисправности крана машиниста и воздухораспределителей могут привести к нарушению управляемости автотормозами. Отмечу некоторые из них.

Повышенное время зарядки уравнительного резервуара из-за снижения проходимости воздуха через калиброванное отверстие при первом положении ручки крана машиниста может привести к перезарядке ТМ головной части поезда и при достижении давления в УР $5 - 5,2 \text{ кгс/см}^2$. После постановки ручки крана машиниста во второе положение произойдет сброс избыточного давления из ТМ, что и вызовет срабатывание тормозов у головных вагонов.

Плохая чувствительность уравнительного поршня, не выявленная во время приемки локомотива, приводит к отпуску

автотормозов при переводе ручки из тормозного положения в положение перекрыши без питания.

Пропуск обратного клапана или его отсутствие может привести к отпуску тормозов поезда, если машинист переведет ручку крана машиниста в положение перекрыши без питания ТМ, не дождавшись окончания выпуска воздуха из нее. К нарушению управляемости автотормозами приводит также повышение давления в УР при четвертом положении ручки крана машиниста.

Пропуск воздуха через уплотнительное кольцо уравнительного поршня вызовет понижение давления в УР и ТМ из-за утечек воздуха при четвертом положении ручки крана машиниста. При этом в случае торможения будет снижаться темп служебной разрядки за счет перетекания воздуха из тормозной магистрали в уравнительную камеру, что затруднит управление тормозами поезда.

Важно помнить, что неплотность питательного клапана редуктора вызывает медленное повышение давления в УР и ТМ. В этом случае для дальнейшего следования необходимо установить ручку крана машиниста в четвертое положение и продолжать движение, постоянно контролируя давление. На ближайшей остановке необходимо сменить редуктор.

Зачастую при постановке ручки крана машиниста в положение служебного торможения происходит экстренное торможение. Причиной является наличие пробки в трубопроводе от УР к крану машиниста. В данном случае надо устранить пробку или тормозить минимальной разрядкой УР.

Также необходимо отметить, что при срыве ускорителей экстренного торможения воздухораспределителей № 292 происходит резкое понижение давления в ТМ. Если ручка крана машиниста находится в четвертом положении, то КМЭ начинает повышать давление в ТМ до давления УР, что может вызвать самопроизвольный отпуск тормозов всего поезда. В дальнейшем для исключения срыва рекомендуется тормозить минимальными ступенями $0,4 \text{ кгс/см}^2$.

Выявить в пути следования неисправный воздухораспределитель трудно, поэтому если срыв будет повторяться, локомотивная бригада должна остановить поезд на ближайшей станции и выключить ускорители у воздухораспределителей всех вагонов. О произошедшем надо сообщить поездному диспетчеру и заявить контрольную проверку тормозов.

При пробое сенового выпрямителя в электровоздухораспределителе № 305 в положении перекрыши тормозной вентиль будет постоянно находиться под напряжением. При длительной выдержке в этом положении из ТМ давление в тормозном цилиндре может повыситься до 5 кгс/см^2 , что может вызвать заклинивание колесных пар неисправного вагона. Такая неисправность может быть выявлена при полном опробовании тормозов порядком, установленным инструкцией № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277.

Постороннее питание ЭПТ от осветительной сети поезда, которая однопроводная (второй провод — рельс), возникает, когда осветительный провод касается головки концевых рукавов. Получается замкнутая электрическая цепь питания электропневматического провода независимо от положения контроллера крана машиниста. В этих случаях машинисту после остановки надо устранить касание проводов головки рукава.

Машинисту необходимо знать некоторые особенности управления тормозами при преобладании композиционных тормозных колодок. Так, важно учитывать пониженную эффективность торможения с малых начальных скоростей (менее 40 км/ч), при минусовых температурах, а также при снегопадах, когда колодки могут быть покрыты слоем сне-

га и льда. Первую ступень торможения зимой нужно выполнять более глубокой разрядкой ТМ — не менее 0,5 — 0,6 кгс/см². Зимой чаще, чем при чугунных колодках, надо проверять работу тормозов в пути следования, особенно перед остановочным торможением у запрещающего сигнала или пассажирской платформы с малых скоростей.

Во избежание заклинивания колесных пар при плюсовых температурах не следует тормозить большими ступенями и применять полное служебное торможение без использования песка.

Приведу также несколько советов о действии при перезарядке тормозной магистрали.

Так, немедленный переход на нормальное зарядное давление необходим для того, чтобы предотвратить юз колесных пар и, как следствие, образование ползунов в случае применения экстренного торможения с завышенного зарядного давления. Необходимо остановить поезд на удобном профиле пути минимальным снижением давления в ТЦ. Далее надо установить ручку крана вспомогательно-го тормоза № 254 в последнее тормозное положение и зафиксировать ее в этом положении скобой или другим устройством.

Если поезд следует на электропневматическом торможении (ЭПТ), надо перейти на зарядное давление с использованием ЭПТ следующим порядком. Сначала необходимо перекрыть комбинированный кран. Затем ручку крана машиниста надо установить в положение «Т» до создания максимального давления в ТЦ. После создания максимального давления в ТЦ на пульте управления выключают ЭПТ. Далее надо повторить включение и выключение ЭПТ до перехода на нормальное зарядное давление. И, наконец, необходимо открыть комбинированный кран, зарядить ТМ и произвести сокращенное опробование тормозов с последующей проверкой их отпуска у всех вагонов.

Если поезд следовал без ЭПТ, переход на нормальное зарядное давление выполняется перетормаживанием краном машиниста по следующей схеме. Так, если давление завышено до 8 кгс/см², то сначала снижают его до 7 кгс/см², затем отпускают до 6,5 кгс/см², далее уменьшают до 5,5 кгс/см², отпускают до 6 кгс/см², снижают до 5 кгс/см² — отпускают до 5,5 кгс/см² и так далее до восстановления нормального зарядного давления. Временной промежуток между действиями краном машиниста должен составлять 15 — 20 с.

Перед началом операции по переходу на нормальное зарядное давление помощник машиниста идет в хвост поезда и после окончания действий по переходу на нормальное давление он по сигналу машиниста проверяет отпуск у каждого вагона, начиная с хвоста поезда. При обнаружении неотпуска открытием выпускного клапана на запасном резервуаре помощник машиниста за поводок выпускает воздух и визуально убеждается в отходе колодок от бандажей и отсутствии выхода штока ТЦ.

До сегодняшнего момента проблемой при вождении пассажирских поездов остается возникновение ползунов колесных пар на вагонах после применения экстренных торможений.

Зачастую экстренные торможения пассажирских поездов по причинам несанкционированного срабатывания приборов безопасности на автостопное торможение, открытие стоп-крана, экстренное торможение краном машиниста приводят к образованию ползунов на поверхности катания. Причиной образования ползунов может быть как преждевременное приведение пассажирского поезда в движение до окончания полного отпуска автотормозов, так и неполное восстановление зарядного давления в ТМ, запасных резервуарах пассажирских вагонов и, как следствие этого, неотход колодок и движение колесных пар юзом.

Чтобы избежать данного явления, локомотивной бригаде необходимо при начале движения поезда после применения экстренного торможения выполнить следующие действия:

- ▶ провести отпуск и зарядку автотормозов пассажирского поезда в соответствии с п. 10.2.1.8. инструкции № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277, отпуск автотормозов после применения экстренного торможения рекомендуется сделать при максимальном давлении в главных резервуарах;

- ▶ сделать служебное торможение снижением давления в УР и ТМ на 0,6 — 0,7 кгс/см² с последующим отпуском первым положением ручки крана машиниста № 395 до давления 5,2 кгс/см²;

- ▶ в соответствии с п. 10.1.16. инструкции № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 потребовать от начальника (механика-бригадира) поезда проверить отпуск автотормозов проводниками у каждого вагона. Рекомендуется получить подтверждение отпуска по радиосвязи машинист — начальник (механик-бригадир) поезда;

- ▶ при приведении состава в движение после стоянки в соответствии с п. 10.2.1.5. инструкции № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 оценить «свободность» хода поезда;

- ▶ в случае неотпуска автотормозов остановить поезд и направить помощника машиниста для проверки действия тормозов по всему поезду;

- ▶ если обнаружен неотпуск автотормозов, надо его выпустить полным выпуском воздуха из запасного резервуара с последующей проверкой отхода колодок от колесных пар и выхода штока тормозного цилиндра;

- ▶ при обнаружении движения колесной пары юзом необходимо по нагреву колеса определить возможность дальнейшего движения в таком состоянии. Если нагрев колеса и тормозных колодок равномерный по всей поверхности катания, то можно сделать вывод, что колесо вращалось и режима юза не было. При обнаружении нагрева только в нижней части поверхности колеса пассажирского вагона есть вероятность движения данной колесной пары юзом. В этом случае поверхность катания необходимо осмотреть с продвижением состава, чтобы определить наличие ползуна.

Выполнение машинистом данных действий позволит исключить случаи повреждений поверхности катания колесных пар пассажирских вагонов после применения экстренного торможения.

Рассмотрим порядок приведения пассажирского поезда в движение после его вынужденной остановки из-за падения давления в тормозной магистрали. В соответствии с п. 16.18 ПТЭ, в случае остановки на перегоне пассажирского поезда из-за применения стоп-крана или вследствие самопроизвольного торможения проводники вагонов должны осмотреть обслуживаемый ими подвижной состав и, при необходимости, немедленно подать сигнал остановки в сторону локомотива. Движение пассажирского поезда возобновляется после снятия сигналов остановки всеми проводниками вагонов.

Зачастую порядок действий, установленный ПТЭ, поездной бригадой нарушается. Поэтому в случае отсутствия сигналов остановки, подаваемых проводниками в сторону локомотива, движение пассажирского поезда может возобновиться только после проверки помощником машиниста целостности состава по номеру хвостового вагона, наличию хвостовых сигналов и подвески концевого рукава, опроса проводника последнего вагона.

В пассажирских поездах требуется сформировать такой порядок взаимодействия локомотивной и поездной бригад, когда выполнение ПТЭ является обязательным для всех действующих лиц. Как пример, можно привести невыполнение поездными бригадами проверки отпуска тормозов у всех вагонов пассажирского поезда после экстренных торможений и стремление локомотивных бригад побыстрее продолжить движение. Их неправильные действия вместе с невыполнением должностных обязанностей поездной бригадой приводят к образованиям ползунов колесных пар и отцепке пассажирских вагонов.

Инж. **Н.К. ВАСИН**,
г. Москва

25. ЗАЩИТНЫЕ РЕЛЕ СИЛОВОЙ ЦЕПИ

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 1 – 12, 2008 г.; № 1 – 12, 2009 г.; № 1, 3 – 12, 2010 г.; № 1 – 5, 7 – 12, 2011 г., № 1, 2012 г.)

В электрических цепях локомотивов реле применяют в качестве аппаратов косвенного действия, реализуя следующие виды защит:

- максимальная защита — реле срабатывает в случае превышения контролируемым параметром заданного значения уставки;
- минимальная защита — реле срабатывает, если контролируемый параметр ниже уставки;
- дифференциальная защита — реле срабатывает при определенных значениях разности контролируемых величин (например, на входе и выходе силовой цепи).

На локомотивах применяют реле разных типов и исполнения. Однако их конструкции имеют следующие функциональные элементы:

- чувствительный — воспринимает информацию о состоянии контролируемого параметра. В реле, отслеживающих электрические параметры, такими элементами являются токовая катушка (установлена последовательно в цепи) или потенциальная катушка (параллельно в цепи контролируемого параметра). В других реле элементом может служить мембрана, диафрагма, сильфон и др.;
- исполнительный — изменяет состояние реле. В большинстве реле исполнительный элемент — это классический электромагнитный привод клапанного типа с блок-контактами;
- регулирующий — предназначен для изменения параметра уставки. Как правило, уставку регулируют натяжением ре-

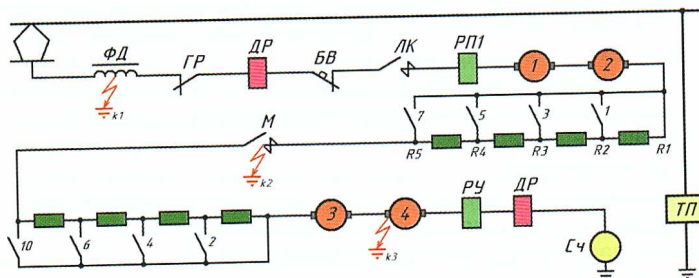


Рис. 1. Упрощенная схема силовой цепи электропоезда ЭР2

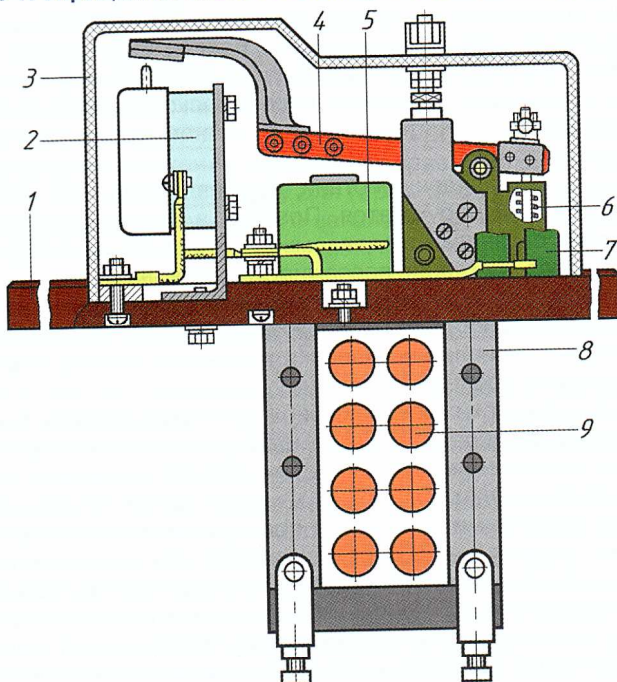


Рис. 2. Конструкция дифференциального реле РДЗ-504:
1 — изоляционная панель; 2 — блок-контакты; 3 — кожух; 4 — якорь; 5 — катушка; 6 — пружина; 7 — резисторы; 8 — шихтованный магнитопровод; 9 — силовые кабели

гулировочной пружины и изменением воздушного зазора между якорем и сердечником.

В конструкции некоторых типов реле имеются и дополнительные элементы, такие как указатели срабатывания, защелочные устройства, элементы восстановления. Сравнительная конструкция различных вариантов защитных реле, можно увидеть, что конструкции электрических аппаратов на локомотивах одной серии максимально унифицированы, но имеют свои особенности, присущие продукции конкретного завода-изготовителя.

Работа цепей управления при срабатывании реле на разных сериях электровозов и моторвагонного подвижного состава различна и в данной статье не рассматривается.

РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Данные реле служат для защиты аппаратов силовой цепи при малых токах и неполных коротких замыканиях (к.з.), малой скорости нарастания больших токов к.з. Возникающие большие токи к.з. приводят к автоматическому отключению быстродействующего выключателя (БВ). Однако нередки случаи, когда к.з. возникает при введенных в силовую цепь резисторах, что приводит к протеканию токов ниже значения уставки срабатывания БВ. В качестве примера приведем расчет для электропоезда ЭР2 при замыканиях на землю в трех различных точках силовой цепи (рис. 1). Сопротивления в местах к.з. рельсовой цепи и на подстанции во всех трех случаях взяты одинаковыми для удобства подсчета. Сопротивление проводов и аппаратов моторного вагона не учитываем, так как оно сравнительно мало.

Пробой изолятора электрического фильтра на крыше моторного вагона (точка к1). В этом случае $I_{кз} = U / (R_{кз} + R_{кз} + R_{кф} + R_p + R_{п}) = 3000 / (0,17 + 0,14 + 0,009 + 0,046 + 0,023) = 3000 / 0,389 = 7690$ А, где $R_{кз} \approx 0,170$ Ом — сопротивление контактных проводов на участке от электропоезда до тяговой подстанции; $R_{кз} \approx 0,14$ Ом — переходное сопротивление в месте короткого замыкания (пробой изолятора, кузова вагона, рам тележек и ходовых частей моторного вагона); $R_{кф} \approx 0,009$ Ом — сопротивление катушки индуктивного фильтра; $R_p \approx 0,046$ Ом — сопротивление рельсовой цепи; $R_{п} \approx 0,023$ Ом — сопротивление преобразовательных агрегатов на тяговой подстанции.

Пробой стойки мостового контактора на 6-й позиции вала контроллера машиниста, контактор 5 реостатного контроллера включен (к2). Принимаем сопротивление R таким же, как и в первом случае, сопротивление цепи $R_5 = 1,47$ Ом, а сопротивление R обмоток якоря и дополнительных полюсов тяговых двигателей 1 и 2 — $0,342$ Ом. Таким образом, $I_{кз} \approx 3000 / (0,17 + 0,14 + 0,009 + 0,046 + 0,023 + 1,474 + 0,342) = 3000 / 2,2 \approx 1363$ А. Необходимо учесть, что ЭДС в обмотках якорей двигателей отсутствует, так как исчез магнитный поток в главных полюсах.

Пробой изоляции кронштейна плюсового щеткодержателя двигателя IV на маневровом положении рукоятки контроллера машиниста (к3). Сопротивление резисторов $R_{общ}$ составляет 17,66 Ом, сопротивление R обмоток якоря и дополнительных полюсов тяговых двигателей 1 — 3 достигает 0,513 Ом. При этом $I_{кз} = 3000 / (0,17 + 0,14 + 0,009 + 0,046 + 0,023 + 0,513 + 17,66) = 3000 / 18,56 \approx 160$ А.

В данном случае ток к.з. ниже уставки быстродействующего выключателя, и он не срабатывает. Однако из-за небаланса токов в силовой цепи срабатывает дифференциальное реле. Своими блок-контактами оно дает команду на отключение БВ. Таким образом, работа дифференциального реле основана на принципе сравнения токов в начале и конце защищаемой цепи.

На грузовых электровозах серии ВЛ10 применено реле РДЗ-504 (рис. 2), которое в общем виде состоит из высоковольтной и низковольтной частей, разделенных изоляцией

ной панелью 1. В нижней силовой части расположен шихтованный магнитопровод 8, в окне которого проходят кабели силовой цепи тяговых двигателей. Над панелью 1 расположена низковольтная часть, состоящая из катушки 5, якоря 4, регулировочной пружины 6, блок-контактов 2 и добавочного резистора 7 (два параллельно соединенных резистора ПЭВ-15-390 Ом). В верхней части все детали реле закрыты прозрачным кожухом 3.

Реле включается одновременно с включением быстродействующего выключателя. Для этого через кнопку «БВ» подается напряжение 50 В на катушку реле через добавочный резистор (рис. 3). Катушка реле (она является как включающей, так и удерживающей) получает питание, но из-за большого воздушного зазора усилия магнитного потока не хватает для включения реле.

Импульсной кнопкой «Возврат БВ» подается «форсированное питание» (в обход резистора) на катушку 9. При этом якорь 2, преодолевая усилие отключающей пружины 3, притягивается к магнитопроводу 8, замыкая блок-контакты 1 в цепи удерживающей катушки (УК) выключателя. После отпускания импульсной кнопки в цепь катушки вводится резистор, однако реле продолжает оставаться включенным. При этом уменьшается нагрев катушки и увеличивается чувствительность реле.

При отсутствии короткого замыкания тока, протекающие по силовым кабелям 6 и 7 в начале и в конце силовой цепи, создают равные магнитные потоки Φ_1 и Φ_2 . Магнитный поток небаланса $\Phi_{неб.} = \Phi_1 - \Phi_2$ равен нулю. Под действием магнитного потока $\Phi_{кат.}$ катушки 9 якорь 2 притянут, и блок-контакты 1 в цепи БВ замкнуты.

Когда происходит к.з. в цепи (точка А), защищаемой дифференциальным реле, возникает ток небаланса, так как магнитный поток Φ_2 будет меньше Φ_1 . При достижении током небаланса значения, равного току уставки реле, магнитный поток, направленный встречно потоку от катушки, становится таким, что усилие от результирующего потока в зоне рабочего зазора становится меньше усилия регулировочной пружины 3, и якорь реле 2 отпадает.

При этом контакты 1 размыкаются и разрывают цепь питания удерживающей катушки быстродействующего выключателя. Последний отключается и разрывает ток к.з. Таким образом, дифференциальное реле само по себе ток к.з. не разрывает. Оно своими блок-контактами дает команду на отключение БВ.

При отключении тока к.з. возможно перемагничивание магнитной системы и повторное включение якоря реле. Для исключения этого явления в конструкции реле установлен магнитный шунт 5. При отпадании якоря ток к.з. еще некоторое время протекает по силовым кабелям, и магнитный поток от этого тока стремится снова притянуть якорь. При наличии магнитного шунта поток от тока небаланса, в основном, будет протекать по нему, так как проводимость этого участка магнитной цепи значительно больше, чем проводимость воздушного зазора между отключенным якорем и магнитопроводом.

В дальнейшем на грузовых электровозах стали применять реле марок РДЗ-068 и РДЗ-068-01, конструкция которых, в основном, не отличается от устройства РДЗ-504. При этом реле РДЗ-068 защищает силовые цепи тяговых двигателей, а РДЗ-068-01 — цепи вспомогательных машин. Для обеспечения тока уставки 8,5 А на магнитопроводе реле РДЗ-068-01 установлены две силовые катушки, имеющие по 12 витков каждая. В конструкции реле РДЗ-068-01 электровозов ЧС2К (рис. 4) несколько изменен способ крепления якоря и выводов включающей катушки.

Особенностью дифференциального реле Р-104Б (рис. 5) электропоезда ЭР2 является наличие стального трехстержневого наборного сердечника, на вертикальных сторонах которого находятся последовательно соединенные подмагничивающие катушки 8 и 13. В средней части магнитопровода установлен якорь 10, имеющий ось вращения 4. С помощью болта и пружины 12 его регулируют так, чтобы воздушные зазоры 1, 2, 5 и 6 были одинаковыми.

В верхнем окне магнитопровода размещены входной и выходной силовые витки. Когда ток протекает по подмагничивающим катушкам, их магнитный поток $\Phi_{кат.}$ замыкается по стержням 3, 7 и через воздушные зазоры. Если нет ко-

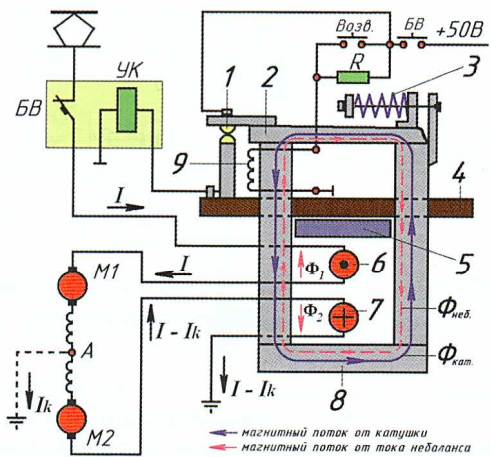


Рис. 3. Схема работы реле РДЗ:

1 — блок-контакты; 2 — якорь; 3 — отключающая пружина; 4 — изоляционная панель; 5 — магнитный шунт; 6 — вводные кабели; 7 — вводные силовые кабели; 8 — магнитопровод; 9 — катушка

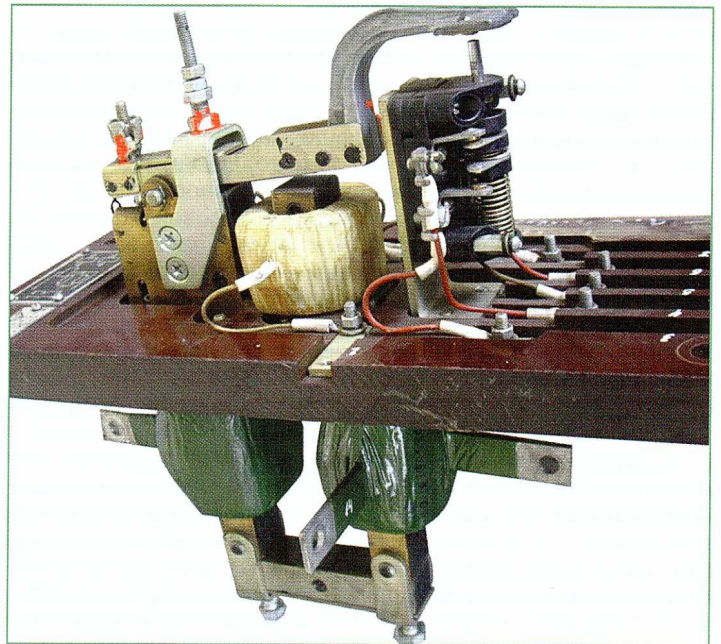


Рис. 4. Дифференциальное реле РДЗ-068-01 электровоза ЧС2К

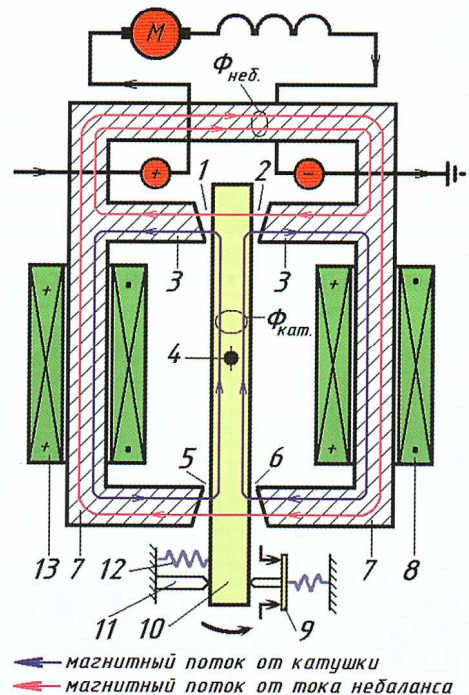


Рис. 5. Конструкция реле Р-104Б электропоезда ЭР2:

1, 2, 5, 6 — воздушные зазоры; 3, 7 — стержни; 4 — ось; 8, 13 — подмагничивающие катушки; 9 — блок-контакты; 10 — якорь; 11 — упор; 12 — пружина

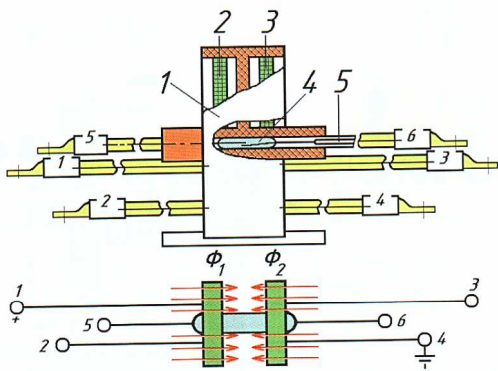


Рис. 6. Герконовое дифференциальное реле 1P.006:
1 — каркас; 2, 3 — силовые катушки; 4 — геркон; 5 — вывод

роткого замыкания, то по входному и выходному силовым виткам протекают одинаковые токи. Поэтому их магнитные потоки, направленные встречно, взаимно уничтожают друг друга и не влияют на реле. Якорь 10 в это время находится в положении равновесия и на него воздействует только пружина 12, прижимая его к упору 11.

В случае к.з. в цепи тяговых двигателей ток в одном из проводов будет больше, чем в другом. Разность этих токов (40 — 60 А) создает в стержнях 3 и 7 магнитный поток небаланса $\Phi_{неб.}$, который в зазорах 1 и 6 складывается с магнитным потоком подмагничивающих катушек $\Phi_{кат.}$, а в зазорах 2 и 5 направлена встречно. Магнитодвижущая сила, действующая в зазорах 1 и 6, преодолевает сопротивление пружины 12 и поворачивает якорь против часовой стрелки.

Якорь изоляционной планкой нажимает на мостик и размыкает блок-контакт 9, включенный в цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя (БВУ), и последний отключается. Реле восстанавливается после отключения силового тока в цепи тяговых двигателей и тока в подмагничивающих катушках с помощью блок-контакта БВ. При этом якорь дифференциального реле (ДР) возвращается пружинной в исходное положение.

В дальнейшем на электропоездах было установлено герконовое реле типа 1P.006 (рис. 6), принципиально отличающееся по конструкции от Р-104Б. Так, реле представляет собой каркас 1, в котором находятся две высоковольтные катушки 2 и 3, залитые эпоксидным компаундом. Одна катушка установлена в начало, а другая в конец защищаемой цепи. В силовой цепи катушки включены встречно. Внутри катушек расположен геркон 4 с припаянными выводами 5.

При нормальной работе силовой схемы через катушки протекают одинаковые токи, создающие встречно направленные магнитные потоки Φ_1 и Φ_2 , компенсирующие друг друга. При возникновении замыкания «на землю» в катушках начнут протекать разные токи. Появляется магнитный поток небаланса, что вызовет мгновенное замыкание контактов геркона. Реле при срабатывании подает питание на повторитель дифференциального реле ПДР. Повторитель, включившись, дает команду в блок защиты, который отключает быстродействующий контактор КЗ. Контактор защиты, в свою очередь, отключает БВ, разрывая силовую схему. Контакты геркона размыкаются после отключения тока силовой цепи.

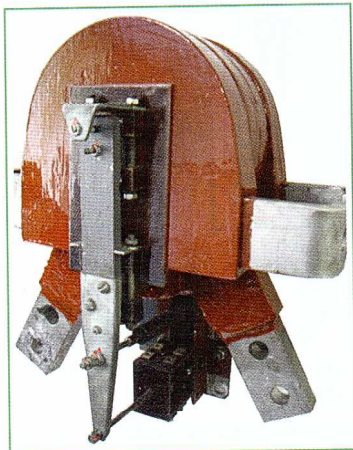


Рис. 7. Дифференциальное реле 15CB

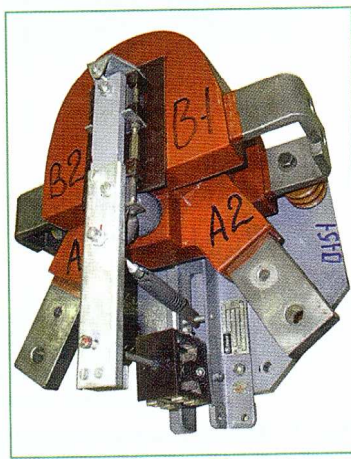


Рис. 8. Реле 4RRPD10 электроваза ЧС7

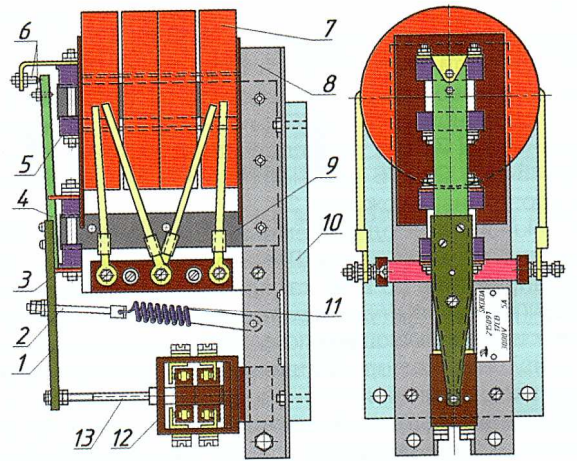


Рис. 9. Конструкция дифференциального реле 17CB:

1 — планка; 2 — болт; 3 — призма; 4 — якорь; 5 — держатель; 6 — регулировочные винты; 7 — силовые катушки; 8 — стальной уголок; 9 — магнитопровод (ядро); 10 — изоляционная плита; 11 — отключающая пружина; 12 — блок-контакты; 13 — тяга

На пассажирских электровазонах серии ЧС2 для защиты силовых цепей тяговых двигателей установлено дифференциальное реле 15CB (рис. 7), а на электровазонах ЧС7 — реле 4RRPD10 (рис. 8). Силовые цепи вспомогательных машин защищает реле 17CB. Конструктивно все реле (рис. 9) электровазона серии ЧС похожи и состоят из магнитопровода 9, набранного из листов электротехнической стали, отштампованных в виде буквы П, якоря 4, изготовленного из листов электротехнической стали, двух токовых катушек 7 и блокировочных контактов, помещенных в корпус 12. Магнитопровод (ядро) прикреплен к стальным угольникам 8, а последние — к фибровой плите 10.

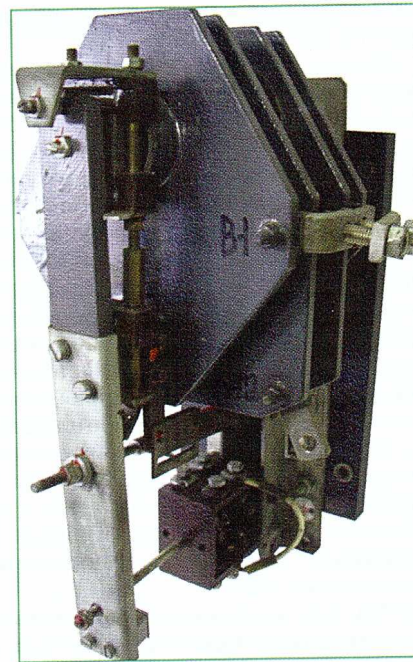


Рис. 10. Дифференциальное реле RRPD4 электроваза ЧС7

В зависимости от типа реле катушки выполнены из медной шины разного сечения: в реле 15CB — 45×20 мм², в реле 17CB — 3×9 мм². Снаружи и между витками катушки залиты эпоксидной смолой, они удерживаются на ядре держателями 5. К якорю 4 винтами прикреплена планка 1, которая опирается на призму 3, служащую осью вращения якоря. На планку с помощью болта 2 воздействует отключающая пружина 11. Планка 1 тягой 13 соединена с блокировочными контактами. Для настройки реле служат латунные регулировочные болты 6.

Одна из катушек дифференциального реле включена между быстродействующим выключателем и цепью электрических машин, другая — между цепью машин и «землей». При достижении тока уставки реле срабатывает, размыкая блок-контакты в цепи катушки БВ. После отключения БВ и исчезновения тока в катушках дифференциального реле якорь 4 пружинной 11 оттягивается от ядра 9 и вновь замыкает блок-контакты 12. Кроме данных реле в силовой схеме электровазона ЧС7 применяют еще четыре реле RRPD4 (рис. 10), которые срабатывают при неисправностях в цепи двигателей вентиляторов охлаждения пускотормозных резисторов.

(Продолжение следует)

Инж. И.А. ЕРМИШКИ
г. Ожерел



ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ — КАЧЕСТВЕННУЮ ТЕХНИКУ

Подведены итоги финальной части конкурса на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем

В соответствии с политикой ОАО «РЖД» в области стратегического управления качеством продукции ведется непрерывная работа с производителями железнодорожной техники.

На состоявшемся в конце прошлого года II Железнодорожном Съезде были подведены итоги финальной части конкурса ОАО «РЖД» на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем. Важность и актуальность данного конкурса была отмечена широким кругом участников — руководителями федеральных и региональных органов государственного управления, ОАО «РЖД», крупных промышленных предприятий, компаний-операторов железнодорожного подвижного состава, отраслевых ассоциаций и общественных организаций, железнодорожных администраций стран «пространства 1520» и Европы, а также представителями крупных зарубежных компаний. Учрежденный ОАО «РЖД» конкурс стал своеобразным ежегодным подведением итогов по оценке эффективности деятельности, направленной на повышение качества железнодорожной техники, воплощенной в реальные проекты.

По словам старшего вице-президента ОАО «РЖД» В.А. Гпановича, конкурс на лучшее качество позволяет предприятиям презентовать свои новейшие достижения непосредственному потребителю. Это уникальная возможность подтвердить высокий уровень соответствия продукции современным техническим требованиям, актуальность стоимости жизненного цикла в процессе эксплуатации, повышенную степень надежности и качества выпускаемой продукции.

В 2011 г. конкурс проводился во второй раз и по трем номинациям: «Качество локомотивов», «Качество вагонов» и «Качество элементов инфраструктуры». Для участия в конкурсе ОАО «РЖД» на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем поступили 52 заявки от 49 предприятий (три предприятия направили заявки по двум номинациям), в том числе в номинации «Качество локомотивов» зарегистрировано 17 заявок, «Качество вагонов» — 18 и «Качество элементов инфраструктуры» — 17. Получены заявки на участие от трех зарубежных компаний, это подтверждает растущую популярность конкурса.

Учитывая высокую надежность, безопасность и качество представленной на конкурс продукции, было принято решение о присуждении двух первых и двух третьих мест в номинации «Качество локомотивов», а также двух вторых мест в номинации «Качество вагонов».

По итогам конкурса лучшей признана следующая продукция по номинациям:

«Качество локомотивов»:

первое место разделили — электропоезд для интермодальных перевозок ЭД4МКМ-АЭРО производства ОАО «Демиховский машиностроительный завод» и высокоскоростной поезд «Сапсан», изготовленный компанией «Siemens AG»;

второе место — двухдизельный маневровый тепловоз ТЭМ14 — ОАО «Людиновский тепловозостроительный завод»;

третье место разделили — катаные колесные центры для тягового подвижного состава производства ОАО «Выксунский металлургический завод» и венец зубчатого колеса повышенной износостойкости для редуктора колесной пары тележки электропоезда, изготовленный ЗАО «ТСЗ «Титран-Экспресс»».

«Качество вагонов»:

первое место — энергоэффективный пассажирский вагон — ОАО «Тверской вагоностроительный завод»;

второе место — полувагон нового поколения — ОАО «НПК «Уралвагонзавод»»;

третье место — вагон-цистерна модели 15-1209 — ОАО «Рузаевский завод химического машиностроения».

«Качество элементов инфраструктуры»:

первое место — модернизированный щетноочистительный комплекс ЩОМ-1200М — ОАО «Калужский завод «Ремпутьмаш»»;

второе место разделили — многофункциональный диагностический комплекс «ЭРА» — ЗАО НПЦ ИНФОТРАНС и система контроля геометрии колесных пар — ООО «Сибирский центр транспортных технологий»;

третье место — динамический стабилизатор пути ДСП-С — ОАО «Свердловский путевой ремонтно-механический завод «Ремпутьмаш»».

Читателям журнала будет интересно познакомиться с новинками техники — победителями конкурса. Так, занявший первое место электропоезд ЭД4МКМ-АЭРО демиховских производителей — первый российский электропоезд, разработанный для интермодальных перевозок пассажиров. Получивший широкое общественное признание электропоезд обеспечивает проезд пассажиров в комфортных условиях с предоставлением в пути определенного набора услуг: связь, аудио-, видеотрансляция, информационное обеспечение, питание, а также перевозка багажа.

ЭД4МКМ-АЭРО имеет современный экстерьер и интерьер, а также ряд новых конструктивных решений. Межвагонное



Электропоезд ЭД4МКМ-АЭРО



Электропоезд «Сапсан»



Тепловоз ТЭМ14

сцепное устройство БСУ-ТМ предназначено для беззазорного жесткого сцепления вагонов электропоездов, что позволяет существенно снизить динамические нагрузки при движении поезда, уменьшить износ контура зацепления и выполнить межвагонный переход ровным. Межвагонный переход производства фирмы «Hubner» (Германия), обладая повышенной звуко- и теплоизоляцией, исключает необходимость межтамбурных дверей. Двухстворчатые наружные прислонно-сдвижные двери обеспечивают герметичность вагона с выходом на высокие платформы.

Средняя наработка электропоезда на отказ составляет не менее 3×10^4 км, при этом коэффициент технической готовности — не менее 0,95 %.

Также первое место в конкурсе занял высокоскоростной поезд «Сапсан», изготовленный компанией «Siemens AG». Этот передовой подвижной состав сконструирован российско-немецким коллективом инженеров на базе стандартной платформы «Velaro».

Электропоезда «Сапсан», введенные в эксплуатацию с 2009 г., успели получить широкое общественное признание в Российской Федерации. Компоненты и системы электропоездов по своим характеристикам соответствуют особым климатическим условиям и стандартам России.

«Сапсан», развивая скорость до 250 км/ч и обеспечивая высокие показатели населенности поездов, позволяет добиться высокой рентабельности перевозочного процесса. Кроме того, эти электропоезда обладают высоким уровнем безопасности благодаря постоянному мониторингу состояния систем поезда посредством обработки диагностических данных.

Благодаря современной конструкции, высокому технологическому уровню изготовления и качественному техническому обслуживанию средняя эксплуатационная готовность составляет 99,49 %. «Сапсан» предлагает высокую степень надежности. При плановых показателях неисправности категории «В» равных 3,5/1 млн км, фактические показатели составили 1,83/1 млн км.

Второе место в конкурсе присуждено двухдизельному маневровому тепловозу ТЭМ14 ОАО «Людиновский тепловозостроительный завод». Этот локомотив предназначен для маневровой, маневрово-вывозной, горочной работы на станциях и легкой магистральной работы на железных дорогах колеи 1520 мм. Диапазон температур наружного воздуха для бесперебойной работы тепловоза составляет от плюс 40 до минус 50 °С. Тепловоз ТЭМ14 позволяет повысить топливную экономичность на 15 — 20 % по сравнению с базовой моделью ТЭМ7А, соответственно, снизить вредные выбросы в атмосферу.

Тепловоз оборудован двумя дизель-генераторами 8ДМ-21ЭЛУХЛ2 производства ОАО «Уральский дизель-моторный завод», имеющими блочную конструкцию. Он может

работать от любой одной силовой установки или сразу от двух. Кроме того, при работе двух силовых установок одна из них может быть переведена в режим холостого хода, когда достаточно тягового усилия, создаваемого одной силовой установкой. Предусмотрена возможность сцепления и соединения по цепям управления двух или более тепловозов и синхронного ведения состава несколькими локомотивами из одной кабины.

На тепловозе установлен автономный обогреватель кабины управления, который позволяет предварительно подогреть кабины при -40 °С до запуска дизеля. Также этот локомотив оборудован устройством дистанционного управления расцепкой автосцепки из кабины машиниста и системой гребнесмазывания.

Планируемые показатели надежности:

- коэффициент технической готовности — 0,95;

- среднее значение параметра потока отказов, имевших своим последствием неисправность в пути следования или постановку тепловоза на неплановый ремонт (отказ 3-го вида) на 10^3 часов работы тепловоза не более 0,4.

Третье место в конкурсе поделили между собой катаные колесные центры для тягового подвижного состава ОАО «Выксунский металлургический завод» и венец зубчатого колеса повышенной износостойкости для редуктора колесной пары тележки электропоезда ЗАО «ТСЗ «Титран-Экспресс»».

Это первые российские цельнокатаные колесные центры для ТПС. Новая конструкция разработана взамен литых для тепловозов серий 2ТЭ116, 2ТЭ10 и ТЭМ2. Проектирование конструкции катаных центров проведено с использованием конечно-элементных расчетов, по результатам которых, в сравнении с существующей конструкцией литого центра при одинаковых схемах нагружения механическими и тепловыми нагрузками, уровень максимальных напряжений в диске был снижен на 10 — 40 %.

Поскольку катаные центры изготовлены из среднеуглеродистой стали, они имеют преимущества перед малоуглеродистыми литыми центрами. Высокая стойкость к образованию трещин подтверждена результатами испытаний на циклическую вязкость разрушения, а также усталостную выносливость и находится на уровне лучших колесных сталей.

Улучшены механические свойства центров. Так, база усталостных испытаний при максимальной нагрузке 650 кН установлена в 5 млн. циклов, тогда как для литых — всего лишь 1,5 млн. Конструкционная масса катаных центров снижена на 10 %, а максимальная нагрузка на ось колесной пары повышена до 30 тс. Закупочная стоимость катаных центров, благодаря низкой массе и технологичности производства, на 30 % ниже литых.

В 2008 — 2009 гг. проведен комплекс мероприятий по постановке на производство большого зубчатого колеса, применяемого в редукторах моторной колесной пары тележек электропоездов. При его производстве была использована уникальная технология с применением технологического процесса ионной цементации, разработанного и используемого применительно к цилиндрическим зубчатым передачам приводов агрегатов авиационных двигателей. Внедрение данной технологии повысило надежность и значительно увеличило срок эксплуатации колесных пар.

Данная технология изготовления венцов зубчатых колес с применением оборудования и технологии ионной цементации позволяет выпускать моторные колесные пары с высоким качеством и увеличенным гарантированным пробегом до 800 тыс. км вместо 600 тыс. км ранее. Претензий и рекламаций по качеству больших зубчатых колес, входящих в состав моторных тележек, изготавливаемых предприятием ЗАО «ТСЗ «Титран-Экспресс»», не поступало.

Конкурс ОАО «РЖД» на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем стал уже традиционным и проводится ежегодно среди организаций — производителей подвижного состава и сложных технических систем. Его основные задачи — мотивация организаций к повышению качества выпускаемой продукции, а также внедрению инновационных технологий, повышению эффективности системы менеджмента качества и активизации организаций для разработки новых перспективных моделей железнодорожной техники.



Колесный центр



Венец зубчатого колеса

Инж. **Ю.А. ЖИТЕНЁВ**,
г. Москва

«ФЛИРТ» ДЛЯ БЕЛАРУСИ

Белорусская железная дорога отдала предпочтение электропоездам семейства «Флирт», поскольку они в полной мере соответствуют основной концепции городских линий — мобильности и экологичности. Кроме того, они надежны, экономичны и комфортны для пассажиров. Поезд «Флирт» для Беларуси базируется на четырехвагонной модификации. Это первый проект компании «Stadler» на территории СНГ.

Согласно контракту, заключенному 19.03.2010 г. Белорусской железной дорогой с компанией «Stadler Bussnang AG», в 2011 г. швейцарская компания поставила в Беларусь три электропоезда для городских линий (ЭП^Г) и два электропоезда для региональных линий (ЭП^Р). В январе 2012 г. на Белорусскую железную дорогу поступил еще один электропоезд ЭП^Р, до конца года в Беларусь будет поставлено еще четыре электропоезда, три из которых предназначены для городских линий и один — для региональных. В техническом отношении обе модификации практически идентичны, основное различие между ЭП^Г и ЭП^Р заключается в комфортности сидений, их компоновке и количестве.

Электропоезда городских линий, которые уже поставлены в Беларусь, прошли сертификационные испытания по программе, разработанной специалистами Белорусской магистрали и компании «Stadler Bussnang AG». ЭП^Г оценивались по таким параметрам, как механическая, функциональная, экологическая и пожарная безопасность, электромагнитная совместимость, аэродинамика, эргономика, охрана труда и здоровья, многим другим характеристикам.

Проект организации в Минске внутригородских перевозок пассажиров железнодорожным транспортом реализуется в рамках внедрения нового формата пассажирских перевозок, первым этапом которого стало открытие 10 сентября 2011 г. регулярно движения электропоездов городских линий по маршруту Минск-Пассажирский — Ждановичи — Беларусь (г. Заславль). С 10 октября поезда городских линий начали курсировать в



Электропоезд ЭП^Г-003 на обновленной станции Ждановичи

В прошлом году по Белорусской железной дороге начали курсировать электропоезда городских линий ЭП^Г (серии «Flirt»), изготовленные для Беларуси швейцарской компанией «Stadler Bussnang AG». Новые поезда уже получили многочисленные положительные отзывы как пассажиров, так и специалистов.

В публикуемом обзоре читателям нашего журнала предоставляется возможность познакомиться с особенностями электропоездов семейства «Флирт», приобретаемых белорусской магистралью для организации внутригородских перевозок пассажиров.

Технические характеристики поезда

| | |
|--|---------------------|
| Ширина колеи, мм | 1520 |
| Номинальное питающее напряжение, кВ/Гц | 25/50 |
| Осевая формула | $B_0+2'+2'+2'+B_0'$ |
| Количество вагонов | 4 |
| Максимальная скорость, км/ч | 160 |
| Длина электропоезда по осям автосцепок, мм | 75200 |
| Габаритные размеры электропоезда, мм: | |
| ширина | 3200 |
| высота | 4620 |
| Число мест для сидения | 232 |
| Масса электропоезда в снаряженном состоянии, т | 135 |
| Количество осей | 10 |
| Количество моторных тележек | 2 |
| Количество прицепных тележек | 3 |
| Расстояние между осями, мм: | |
| моторной тележки | 2700 |
| прицепной тележки | 2750 |
| Диаметр колеса колесной пары, мм: | |
| моторной | 860 |
| прицепной | 800 |
| Количество тяговых двигателей | 4 |
| Номинальная мощность тягового двигателя, кВт | 500 |
| Максимальное ускорение (полная загрузка), м/с ² | 1,1 |
| Мощность длительного режима, кВт | 2000 |
| Максимальная мощность, кВт | 2600 |
| Минимальный радиус прохождения кривой, м | 120 |

тестовом режиме на участке Минск — Колыдичи — Руденск.

Внутреннее устройство и система информирования пассажиров. Габариты железной дороги в Беларуси позволили увеличить ширину вагона до 3,2 м против 2,88 м в континентальной Европе. В результате и без того светлый и вместительный салон европейского поезда «Флирт» в версии, предназначенной для Белорусской дороги, стал еще просторнее. Это, в свою очередь, дало возможность выполнить компоновку сидений в ЭП^Г по системе «2+3», а также увеличить количество мест для сидения. Отличительная черта ЭП^Г — пониженный пол на 80 % длины электропоезда.

В салоне каждого отделения вагонов А, В и D имеются откидные сидения и зона для детских колясок. В средней части вагона С оборудована многофункциональная зона для пассажиров с ограниченными физическими возможностями, а также для пассажиров с крупногабаритным багажом. В этом же вагоне расположен туалетный комплекс вакуумного типа. Встроенный бойлер обеспечивает снабжение тепловой водой для мытья рук. Туалет оснащен пеленальным столиком, умывальником, дозатором для жидкого мыла и прибором для сушки рук.

Для информирования пассажиров во время движения о конечном пункте и промежуточных станциях следования над лобовыми окнами концевых вагонов поезда установлены два больших светодиодных табло, а также 12 табло — по бокам вагонов снаружи (по шесть с каждой стороны). Внутри салона данную информацию сообщают шесть двухсторонних светодиодных табло, смонтированных под потолком электропоезда. Кроме того, в салоне установлены 11 больших специализированных дисплеев, которые, наряду с маршрутом следования, отображают более подробную информацию — скорость движения, текущее время, внешнюю температуру.

Информацию о маршруте следования пассажиры также получают благодаря голосовым сообщениям автоматизированной системы оповещения. Машинист может из-

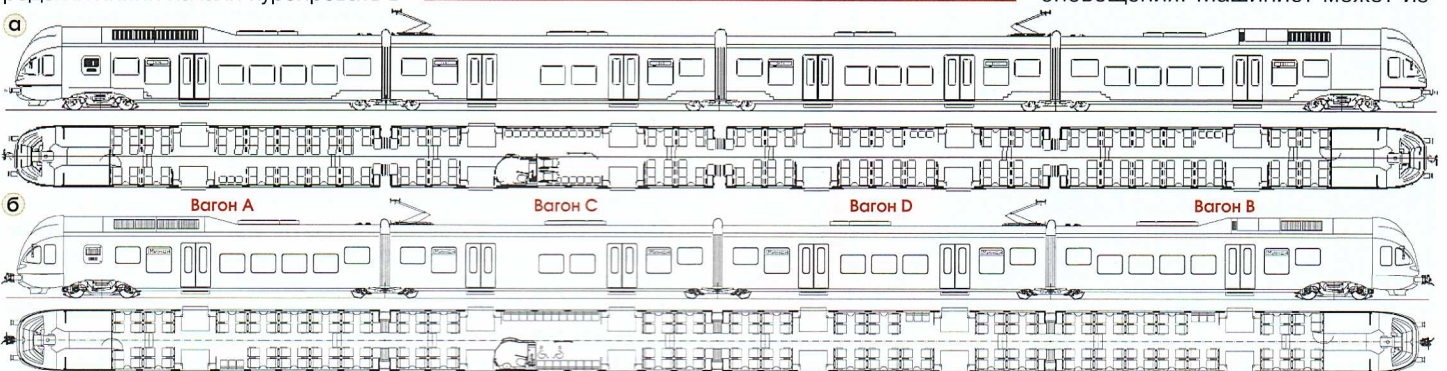


Схема формирования и внутреннего устройства электропоездов ЭП^Г (а) и ЭП^Р (б)



Открываясь, двухстворчатые раздвижные наружные двери, находящиеся с обеих сторон поезда, образуют входное пространство шириной 1300 мм и высотой 2120 мм

менять информацию на табло посредством сенсорной панели управления, расположенной в кабине, а также передавать сообщения пассажирам при помощи громкой связи.

Салоны поезда оборудованы камерами видеонаблюдения. При работе поезда активны все камеры. Видео автоматически сохраняется в устройстве видеозаписи с жестким диском. Для облегчения контроля на активной панели машиниста показывается видео максимально четырех камер.

Двери. ЭПГ имеет 12 двухстворчатых электрических раздвижных наружных дверей, находящихся с обеих сторон поезда. Открываясь, двери образуют входное пространство шириной 1300 мм и высотой 2120 мм, что способствует ускорению посадки пассажиров и сокращению времени стоянки на станциях. Все входные двери оснащены двумя видами выдвигаемых ступеней, которые обеспечивают удобное и безопасное перемещение пассажиров с перронов высотой как 550 мм, так и 200 мм.

Система управления дверями препятствует их самопроизвольному открытию и ограничивает закрывающую силу. Двери оснащены фоторелейным барьером, электрической монтажной планкой и системой контроля закрывающей силы. Для того чтобы сэкономить тепловую энергию в зимний период и энергию охлаждающего микроклимата в летний, двери при отсутствии препятствия для фоторелейного барьера в виде входящих и выходящих пассажиров закрываются через восемь секунд.

Около каждой входной двери электропоезда имеется зона с подогреваемым полом, препятствующая скоплению снега и льда и предотвращающая возможные случаи травматизма пассажиров в зимнее время.

Эксплуатация в зимних условиях. Высокая приспособленность к эксплуатации в зимнее время — одна из важнейших характеристик ЭПГ. Электропоезд оснащен системами кондиционирования воздуха и отопления, адаптированными к климатическим условиям Беларуси, позволяющими поддерживать комфортную температуру внутри салонов и в кабине машиниста.



В средней части вагона С оборудована многофункциональная зона для пассажиров с ограниченными физическими возможностями, а также имеющих крупногабаритный багаж



Компоновка сидений в светлом и просторном салоне выполнена по системе «2+3», обеспечивая свободный проход пассажиров как по вагону, так и по всему составу

Мощность отопительной системы в зимний период способна обеспечить температуру в салонах до плюс 20 °С при температуре наружного воздуха до минус 40 °С. Несмотря на большую теплопроизводительность системы отопления, расход электроэнергии при отоплении и охлаждении низок благодаря хорошей изоляции и техническим мерам по ее сбережению.

Воздушно-тепловые завесы, установленные в дверных проемах, препятствуют резкому проникновению холодного воздуха при открытии дверей и оперативно обогревают входную площадку после их закрытия. Эта полезная функция потребляет максимально 20 кВт энергии при каждом открытии дверей. Температура воздуха при обогреве дверных проемов обычно составляет 40 °С при различном расходе воздуха в зависимости от потребности. Тепловые завесы в холодное время года помогают также при обогреве электропоезда, прежде находившегося в отстое или на техническом обслуживании. Таким образом, отпадает необходимость в специальном предварительном прогреве поезда перед рейсом.

В кабинах управления установлены мощные отопители, способные при необходимости быстро повысить в них температуру воздуха. Вагоны имеют двухслойные стеклопакеты с тонировкой, тепло- и солнцезащитным покрытием, обеспечивающим высокий коэффициент теплоизоляции при сохранении высокой светопропускной способности. Благодаря этим мерам, а также использованию в конструкции кузовов вагонов современных материалов, коэффициент прохождения тепла для всего поезда составляет в результате 1.

Автоматическая сцепка. Электропоезд ЭПГ оборудован автоматическими фронтальными сцепками типа FKL-15-8.5-200H-EL с головкой типа 10 (производитель «Schwab Verkehrstechnik AG», Германия). Система передней сцепки обеспечивает автоматическое соединение нескольких поездов и полностью управляется из кабины машиниста.

Наряду с механическим соединением работают компоненты пневматики, электрики и электроники управления поездом. Для сцепления вагонов в устройстве сцепки имеется центрирующее устройство, которое даже на поворотах и при разном уровне единиц подвижного состава обеспечивает их беспрепятственное соединение.

Разъединение вагонов также осуществляется полностью в автоматическом режиме и управляется из кабины машиниста. При функциональной неисправности передние сцепки можно разъединить вручную с помощью специальной рукоятки.

Кузов и тележки. Вагоны электропоездов ЭПГ имеют сварные алюминиевые кузова, что обеспечивает их высокую устойчивость к коррозии.

Кузова вагонов установлены на пяти двухосных тележках. Две из них — моторные (установлены под головными вагонами) и три — немоторные тележки типа «Jacobs» (расположены между смежными вагонами). Все тележки оборудованы пневматическими рессорами с регуляторами уровня, позволяющими производить их автоматическую подкачку воздухом. Рессорное подвешивание электропоезда позволяет

продолжать движение с нормальной скоростью и при сбоях пневматических подвесок.

Конструкция кузовов поезда обеспечивает высокий уровень безопасности. Предусмотрено, что в случае столкновения передняя автосцепка принимает часть его энергии рессорными и гидравлическими элементами. При последующем повышении усилия ломаются крепления передней сцепки, и она смещается в специальное пространство в выступающей части кабины, поглощая таким образом оставшуюся часть энергии столкновения. В том случае, если усилие столкновения более мощное, то в контакт с его источником вступают два дополнительных буфера. Благодаря своей конструкции они могут поглощать большую часть кинетической энергии путем нацеленной деформации.

Тяговый привод и силовое оборудование на крыше поезда. Комплект оборудования тягового привода электропоезда городских линий включает в себя два трансформатора, четыре преобразователя и четыре асинхронных тяговых двигателя переменного тока. Все электрическое силовое оборудование (за исключением тяговых электродвигателей) установлено на крышах вагонов и в двух машинных отделениях, расположенных за кабинами машинистов. Управление тяговыми двигателями осуществляется посредством четырех тяговых преобразователей.

На каждой колесной паре моторной тележки установлен тяговый асинхронный электродвигатель с тяговым редуктором. Тяговое усилие от двигателя на колесную пару передается через тяговый редуктор и полый вал, опирающийся на упругие резинометаллические элементы. Мощность одного тягового двигателя составляет 500 кВт.

Конструкция токоприемников, размещенных на крышах прицепных вагонов, рассчитана на их эксплуатацию со скоростями до 200 км/ч. Воздушные каналы, расположенные в контактных накладках полоза токоприемника, позволяют предотвращать повреждения токоприемника при износе и повреждениях контактных накладок. Два главных выключателя вакуумного типа размещены на крышах головных вагонов.

Тормозная система. Торможение электропоезда осуществляется тремя видами тормозов: электродинамическим, электропневматическим и пневматическим (экстренным). При нормальном режиме работы, главным образом, используется электродинамическая система торможения, которая при необходимости может заменяться пневматическими дисковыми тормозами.

Принцип действия электродинамического тормоза основан на реверсе потока энергии в тяговых преобразователях во время торможения. Тяговые двигатели при этом выполняют функции генераторов. Полученная при торможении энергия большей частью отправляется обратно в систему электропитания поезда, а оставшая лишняя энергия подается в контактную сеть.

Электропневматический тормоз надежно и эффективно замедляет движение электропоезда с использованием 20 вентилируемых дисковых тормозов и тормозных накладок. Для визуального внешнего контроля состояния пневматических



Пульт управления машиниста оснащен аппаратурой КЛУБ и радиостанцией, системами диагностики и автоведения, видеоконтроля за пассажирами в салоне, другими устройствами, необходимыми для управления электропоездом в одно лицо

тормозов поезд оборудован тормозными индикаторами, которые облегчают контроль за состоянием тормозов. Индикаторы торможения установлены с обеих сторон поезда между вагонами и показывают состояние тормозов соответствующей тележки. Красный индикатор свидетельствует о включении тормозов, зеленый — об отпуске.

В электропоезде предусмотрено шесть аварийных тормозов (стоп-кранов) для пассажиров: по одному в конечных вагонах и по два — в промежуточных. Состав ЭПГ имеет высокое ускорение при разгоне и быстрое замедление при торможении, что соответствует условиям пригородного движения. Возможность рекуперативного торможения способствует снижению расхода электроэнергии и уменьшению износа механических узлов и деталей пневматического тормоза.

Система управления и диагностики электропоезда. Система управления поездом, состоящая из управляющего и диагностического компьютеров, контролирует состояние параметров поезда во время его движения. Данные диагностики в сокращенной форме отображаются на цветном дисплее в кабине машиниста. В полном объеме все данные диагностики можно получить в кабине машиниста при помощи USB-порта.

Система распознает неисправные компоненты, дает соответствующие указания по их локализации и обнаружению. Вместе с тем, система диагностики не вмешивается в систему управления транспортным средством, благодаря чему поезд может абсолютно безопасно эксплуатироваться даже при ее отказе.

**По материалам пресс-центра
Белорусской железной дороги**

ЗАКОН ЕДИН ДЛЯ ВСЕХ



наш почтовый ящик

Уважаемый Александр Александрович!

Здравствуйте, уважаемая редакция! Пишет вам машинист локомотивного эксплуатационного депо Владивосток А.А. Кабанцев. Обстоятельства сложились так, что с 21 декабря 2009 г. по 17 февраля 2010 г. я вынужден был взять больничный лист. После выхода на работу занимался обучением локомотивных бригад, затем реконструкцией тормозного кабинета.

Спустя полгода, когда решил вернуться за правое крыло локомотива, медицинская комиссия признала меня непригодным к поездной работе. Кадровики предложили временно перейти на должность помощника машиниста. Меня право вынудили написать такое заявление, пообещав в скорости восстановить в прежней должности. Хотел бы знать, какой порядок восстановления в должности машиниста после перерыва в поездной работе.

Согласно п. 25 «Положения о локомотивной бригаде ОАО «РЖД» от 29.12.2005 № ЦТ-40 при перерыве свыше шести месяцев машинист локомотива допускается к самостоятельному вождению поездов только после выполнения КИП, получения им заключения машиниста-инструктора о допуске к самостоятельной работе, а также акта о сдаче зачетов в комиссии депо. Только после выполнения всех этих условий помощник имеет право встать за правое крыло локомотива.

При перерыве в работе более одного года допуск к самостоятельной работе производится в соответствии с пп. 8 — 15 данного Положения, которое имеется у каждого машиниста-инструктора колонны. В разделе III подробно говорится о подготовке помощника к самостоятельной работе в должности машиниста локомотива.

М.А. СЕМЁНЫЧЕВ,
заместитель начальника Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»

СОСТОЯЛАСЬ ПРИЕМКА ТЕПЛОВОЗА С ГИБРИДНЫМ ПРИВОДОМ ТЭМ9Н «SINARAHYBRID»

Как сообщалось в предыдущем номере нашего журнала, 27 декабря 2011 г. на Людиновском тепловозостроительном заводе (входит в состав ОАО «Синара-Транспортные машины», является членом Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники» — НП «ОПЖТ») состоялась технологическая приемка опытного образца инновационного маневрового четырехосного тепловоза ТЭМ9Н «SinaraHybrid». Проект первого в России локомотива с гибридной силовой установкой разрабатывался научно-исследовательским инжиниринговым подразделением холдинга «Синара-Транспортные машины» — ООО «Центр инновационного развития СТМ» при поддержке инновационного фонда «Сколково» и ОАО «Российские железные дороги».

Конструкция тепловоза «SinaraHybrid» имеет модульную архитектуру производства. На раме тепловоза размещены дизель-генераторный, кабинный, санитарно-бытовой модули, а также модуль подготовки сжатого воздуха, отсек чистого воздуха, модуль преобразователей и накопителей энергии.



Фото А.М. Анисенкова

В конструкции инновационного тепловоза ТЭМ9Н «SinaraHybrid» было реализовано более 20 новейших технических решений

Специально разработанная кабина локомотива отвечает самым высоким требованиям стандартов по обзорности, эргономике и функциональности для обеспечения комфортных условий труда машинистов локомотива. Органы управления гибрида, расположенные на пульте машиниста, разработаны с учетом физиологических и психологических особенностей работы локомотивной бригады в маневрово-вывозном варианте движения локомотива. Данная архитектура изготовления позволяет производителю существенно снизить трудозатраты при серийной сборке тепловоза, а также значительно сократить время при проведении сервисного обслуживания.

Электрическая схема локомотива предусматривает наличие в конструкции литий-железо-фосфатных аккумуляторов и суперконденсаторов для хранения электрической энергии. Локомотив имеет асинхронный тяговый привод с векторным регулированием вращающего момента на валу двигателей, который является собственной разработкой Центра инновационного развития СТМ. Колесно-моторные блоки выполнены с применением моторно-осевых подшипников качества фирмы «Timken».

На тепловозе применены компоненты, которые позволяют существенно увеличить межремонтные сроки, а в некоторых случаях исключить отдельные виды ремонтов.

За счет использования высокоэффективных компонентов планируется обеспечить повышенную надежность локомотива, а также значительно снизить стоимость его жизненного цикла.

Так, в конструкции тепловоза применены инновационные высокопрочные колесные бандажы Нижнетагильского металлургического комбината. Трубопроводы воздушных систем локомотива выполнены из нержавеющей стали с фитинговыми соединениями без применения сварки, что обеспечивает высокую надежность работы тормозного оборудования и его ремонтпригодность. В системе подготовки сжатого воздуха установлен высокоэффективный винтовой компрессор с пониженными показателями по шумности и вибрации.

У нового тепловоза «SinaraHybrid» суммарной мощностью 1200 л.с., в сравнении с его аналогом по мощности дизель-генератора моделью ТЭМ9, на 30 % будет снижен расход дизельного топлива, до 55 % уменьшатся показатели выбросов отработанных газов в окружающую среду. Это соответствует современным зарубежным стандартам по экологии.



Над созданием нового тепловоза трудились ведущие специалисты отрасли

При создании тепловоза с гибридным приводом было реализовано более 20 новейших технических решений. Так, алгоритмы интеллектуального управления локомотивом для микропроцессорной системы разработаны конструкторами Центра инновационного развития СТМ. Микропроцессорная система управления и диагностики гибридного локомотива, обладающая функцией предсказания профиля пути с использованием технологий ГЛОНАСС, позволяет заранее оптимально планировать расход энергетических ресурсов в процессе движения.

Для окраски локомотива был привлечен один из мировых лидеров в области лакокрасочных покрытий — компания «Helios».

Работа по созданию нового локомотива осуществляется при участии консорциума ведущих в России научно-производственных компаний, среди которых НПО «САУТ», НПО «Приводная техника», ООО «Уральские локомотивы» и НПО «Автоматика». В разработке локомотива также принимали участие зарубежные специалисты.

Выпустив опытный образец тепловоза ТЭМ9Н, сотрудники СТМ приступают к его наладке и комплексным испытаниям. Изготовление установочной серии этих локомотивов планируется начать в 2013 г.

По материалам НП «ОПЖТ»

НЕПОЛНЫЙ И НЕНОРМИРОВАННЫЙ РАБОЧИЙ ДЕНЬ

Можно ли при неполном рабочем времени установить режим ненормированного рабочего дня?

Действующим трудовым законодательством предусмотрены различные виды режимов рабочего времени и варианты его использования при осуществлении работниками трудовой деятельности. Но как правильно использовать имеющиеся возможности, не нарушая при этом прав работников и не ущемляя интересов работодателя? Чтобы понять, как соотносится неполный рабочий день с ненормированным рабочим днем, необходимо, прежде всего, сказать о каждом из них в отдельности.

Неполный рабочий день является одним из видов неполного рабочего времени. При неполном рабочем дне (смене) продолжительность ежедневной работы у сотрудника уменьшается по сравнению с установленным у данного работодателя нормальным рабочим временем с оплатой труда пропорционально отработанному времени без доплаты, а рабочая неделя остается пяти- или шестидневной.

Другая разновидность неполного рабочего времени — неполная рабочая неделя. Она характеризуется уменьшением числа рабочих дней при сохранении установленной продолжительности рабочей смены. Вполне допустимо также и сочетание неполного рабочего дня с неполной рабочей неделей.

Согласно ст. 93 Трудового кодекса (ТК) РФ неполное рабочее время устанавливается в любой период (как при приеме на работу, так и впоследствии) по соглашению между сотрудником и работодателем и может быть выполнено в виде неполной рабочей смены или неполной рабочей недели.

Сотрудник не вправе требовать при неполном рабочем дне оплаты труда в размере не ниже установленного законом минимального размера, так как эта гарантия распространяется только на работников, полностью отработавших норму рабочего времени и выполнивших нормы труда (ч. 3 ст. 133 ТК РФ).

Что же касается ненормированного рабочего дня, то это особый режим работы, суть которого заключается в том, что отдельные сотрудники могут по распоряжению работодателя эпизодически привлекаться для выполнения трудовых обязанностей за пределами установленной для них продолжительности рабочего времени. Перечень должностей таких работников устанавливается коллективным договором, соглашениями или локальным нормативным актом, принимаемым с учетом мнения представительного органа работников (ст. 101 ТК РФ).

Работодатель, установив сотруднику режим ненормированного рабочего дня, имеет право привлекать его к выполнению задания как после окончания рабочего дня, так и до его начала. Указание на режим работы с

ненормированным рабочим днем должно содержаться в трудовом договоре работника либо в дополнительном соглашении к нему.

Привлечение сотрудников с ненормированным рабочим днем к работе за пределами установленной для них продолжительности рабочего времени осуществляется без их письменного согласия или учета мнения представительного органа трудового коллектива. За установление данного режима согласно ст. 119 ТК РФ им предоставляется ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск.

Обратите внимание на то, что вид рабочего времени (нормальное, неполное, сокращенное) определяется по отношению к нормальной продолжительности рабочего времени, которая не может превышать 40 ч в неделю. Из этого следует, что при неполном рабочем дне время ежедневной работы по сравнению с нормой уменьшается.

Режим рабочего времени предусматривает распределение времени работы в течение конкретного календарного периода. Учитывается число рабочих дней в неделю или другой период, продолжительность и правила чередования смен, время начала и окончания работы, время и продолжительность перерывов, ненормированный рабочий день для отдельных категорий работников (ст. 100 ТК РФ). Для сотрудников, режим рабочего времени которых отличается от общих правил, установленных у данного работодателя, подобное условие обязательно отражается в трудовом договоре (ст. 57 ТК РФ).

Если работнику установлен режим ненормированного рабочего дня, то отменить его можно только внося изменения в трудовой договор по соглашению сторон в порядке ст. 72 ТК РФ, т.е. посредством заключения дополнительного соглашения. Его надо оформить в письменном виде.

Согласно ст. 97 ТК РФ работодатель имеет право в порядке, установленном ТК РФ, привлекать сотрудника к работе за пределами продолжительности рабочего времени, установленной для данного работника в соответствии с ТК РФ, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором:

- ▶ для сверхурочной работы (ст. 99 ТК РФ);
- ▶ если сотрудник работает на условиях ненормированного рабочего дня (ст. 101 ТК РФ).

Исходя из того, что по инициативе работодателя сотрудник с ненормированным рабочим днем может быть привлечен к работе за пределами установленной для него продолжительности рабочего времени, а установленным рабочим временем является уменьшенная продолжительность рабочего дня (смены), получается, что привлече-

ние сотрудника к работе за рамками неполного рабочего времени допустимо.

Надо также помнить, что, например, наличие малолетнего ребенка не является основанием для запрета установления в отношении работника режима ненормированного рабочего дня, ведь ст. 101 ТК РФ не содержит перечня категорий работников, которым запрещено работать в таком режиме. Более того, главой 41 ТК РФ, определяющей особенности регулирования труда женщин и лиц с семейными обязанностями, также не предусмотрен запрет устанавливать женщинам, имеющим несовершеннолетних детей, ненормированный рабочий день.

Однако надо обратить внимание на то, что нельзя привлекать к работе в ночное время, к сверхурочным работам, к работе в выходные и нерабочие праздничные дни женщину, имеющую ребенка в возрасте до трех лет, без ее письменного согласия (ч. 5 ст. 96, ч. 5 ст. 99, ч. 2 ст. 259 ТК РФ).

Таким образом, ошибочно полагать, что работнику с неполным рабочим днем не может быть установлен режим ненормированного рабочего дня, ссылаясь на то, что за пределами уменьшенной продолжительности рабочего времени любая работа является сверхурочной. Ненормированный рабочий день — это особый режим рабочего времени, а не увеличенная его норма.

Нужно отметить, что ст. 101 ТК РФ в редакции от 11.07.2006 г. предусматривала возможность привлечения к работе за пределами «нормальной продолжительности рабочего времени». Поэтому до внесения соответствующих поправок в закон работникам с неполным рабочим днем нельзя было установить ненормированный рабочий день. Однако действие данной редакции ст. 101 ТК РФ закончилось 5.10.2006 г. С учетом новых положений ст. 101 ТК РФ, которыми указание на «нормальную продолжительность рабочего времени» было заменено на «установленную для отдельных работников продолжительность рабочего времени», стало возможным устанавливать ненормированный рабочий день сотрудникам с неполным рабочим временем.

Такая позиция отражена и в письме Роструда от 19.04.2010 № 1073-6-1 «Об индексации заработной платы и возможности установления ненормированного рабочего дня работникам с неполным рабочим временем».

Работникам с ненормированным рабочим днем предоставляется ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск. Его продолжительность определяется коллективным договором или правилами внутреннего трудового распорядка и который не может быть менее трех календарных дней (ст. 119 ТК РФ).

М.М. ГАЛКИНА,
экономист, г. Москва

МЕНЯЕМ ОБЛИК ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ДОРОГ

НИИЭФА-ЭНЕРГО — эта аббревиатура часто появлялась в наших публикациях, когда речь шла о внедрении новой, современной техники в устройствах электрификации на сети дорог. Причем, их авторы, не вдаваясь в подробности и объяснения, рассказывали об установке оборудования тяговых подстанций, выпущенного этим предприятием.

Редакция планировала познакомить читателей с работой предприятия и, естественно, узнать лучше о продукции, без которой сегодня не обходится ни одна дорога. Ускорить знакомство помогла встреча с руководством компании ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО» на проходившем в Санкт-Петербурге VI Международном симпозиуме «Элтранс-2011», посвященном вопросам электроснабжения железных дорог и электрической тяги поездов. Председатель совета директоров предприятия кандидат технических наук А.В. МИЗИНЦЕВ рассказывает об истории, сегодняшнем дне и перспективах компании.

Наш коллектив сформировался в 2001 г. на базе одного из подразделений Научно-исследовательского института электрофизической аппаратуры им. Д.В. Ефремова, входящего в структуру Минатома. Отсюда мы взяли первую составляющую нашего названия НИИЭФА. Это подразделение занималось разработкой электротехнического оборудования для протонных и электронных ускорителей, термоядерных исследовательских установок, установок для лазерной обработки материалов.

В период перестройки поиск приложения сил специалистов придал смелости в решении непривычных для себя задач разработки новых тяговых подстанций железнодорожного транспорта, а опыт работы в других областях позволил на современном уровне решать стоящие перед железнодорожной отраслью задачи. Поэтому чуть позже появилась и вторая составляющая названия — ЭНЕРГО.

Опыт разработки силовых преобразователей с системами регулирования и управления, аппаратурой для высокоточных измерений параметров электрофизических установок позволил сравнительно быстро освоить производство электротехнического оборудо-

вания для распределительных устройств низкого и среднего напряжения, а также аппаратуру систем измерения, телеметрии, управления.

Оборудование, выпускаемое на предприятии, находит широкое применение при оснащении объектов энергетики, нефтегазовых комплексов, тяговых подстанций железнодорожного транспорта, подстанций метрополитена и городского транспорта.

Коллектив постоянно совершенствует свою научно-технологическую и испытательную базы. В настоящее время предприятие оснащено самым современным технологическим оборудованием, установленным в новых специализированных корпусах (рис. 1). Это позволяет проводить весь комплекс работ, включая исследования, конструирование, проектирование, изготовление, монтаж, пуск и наладку, а также гарантийное и сервисное обслуживание. Система качества предприятия, соответствующая необходимым стандартам и требованиям, также сертифицирована.

Наше сотрудничество с МПС началось в середине 90-х годов. До этого у них не было единого предприятия, которое поставляло бы весь комплекс обо-

рудования, необходимый для сооружения тяговых подстанций. Опыт производства сложной электрофизической аппаратуры и опыт специалистов в различных областях знаний помог освоить выпуск всей необходимой номенклатуры оборудования для тяговых подстанций в виде комплектных функционально завершенных блоков.

Это позволило электрификаторам при сооружении тяговых подстанций иметь одного поставщика, который несет ответственность за весь комплекс до ввода его в эксплуатацию и гарантийные обязательства, не занимаясь вопросами стыковки оборудования различных производителей. Кроме того, поставка оборудования функционально завершенными блоками позволила сократить время ввода тяговых подстанций до 3—4 недель вместо многих месяцев. И плюс к тому, это дало возможность на первых порах применять отдельные компоненты оборудования лучших производителей, а затем развить производство наиболее ответственных компонентов на своем предприятии.

В 2001 г. производство электротехнического оборудования выделилось в самостоятельное предприятие. И уже к началу самостоятельной деятельности оно считалось ведущим поставщиком оборудования для инфраструктуры железных дорог, а затем и базовым предприятием МПС — ОАО «РЖД».

Сегодня мы выпускаем новое оборудование для существующей инфраструктуры железных дорог, строящихся сооружений, реконструируемых подстанций. Средства предприятия инвестируются в новую технику, обучение эксплуатационного персонала и оснащение учебных институтов. Опыт решения сложных наукоемких задач в настоящее время успешно реализуется в комплектной поставке оборудования на объекты «под ключ».

Развитие экономики страны определяет необходимость постоянно обеспечивать возрастающий объем перевозок грузов и пассажиров, в том числе и по железной дороге. Более 85 % грузов ныне перевозятся по электрифицированным дорогам, протяженность которых превышает 43 тыс. км. Но при этом значительная часть устройств электроснабжения исчерпала заложенный ресурс (40 лет) и требует замены или поэтапной реконструкции и обновления.

Эти работы приходится выполнять в условиях широкого применения тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения. Применение ЭПС нового поколения, рост интенсивности движения, использование ресурсо- и энергосберегающих технологий — все это требует замены на действующих подстанциях устаревшего оборудования и элементов низкой надежности на высокотехнологичные устройства повышенной надежности и увеличенного ресурса.



Рис. 1. Цех для производства электрооборудования

Надежность выпускаемого оборудования нам удастся повысить, прежде всего, благодаря использованию современных компонентов, цифровых интеллектуальных систем управления и диагностики оборудования, которые обеспечивают возможность обслуживания его по состоянию с использованием малолюдных технологий.

На предприятии сегодня производятся:

- ▶ распределительные устройства низкого напряжения постоянного и переменного тока с током сборных шин до 7400 А;

- ▶ распределительные устройства среднего напряжения постоянного и переменного тока с током сборных шин до 2500 А;

- ▶ сухие трансформаторы с первичным напряжением до 24 кВ и мощностью до 12500 кВ·А;

- ▶ статические преобразователи электроэнергии постоянного тока на токи до 3000 А, мощностью до 12 МВ·А, системы автоматизированного управления и контроля.

Ключевые компоненты ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО» производит на уровне мировых стандартов. Защитные выключатели и коммутирующая аппаратура линейных устройств электроснабжения и распределительных устройств определяют надежность электроснабжения, они обеспечивают бесперебойность движения поездов при возникновении нештатных ситуаций. Рассмотрим некоторые из них.

Для дорог постоянного тока мы разработали и с 2008 г. выпускаем быстродействующий выключатель ВАБ-206 и распределительное устройство РУ-3,3 кВ. Установленный на выкатном элементе выключатель по отключающей способности заменяет два последовательно включенных выключателя ВАБ-49. Он обладает повышенным ресурсом износостойкости, имеет встроенное реле тока с «сухими» контактами (вместо РДШ) и малогабаритную станцию управления.

По сравнению с зарубежными аналогами выключатель имеет лучшее токоограничение в индуктивных цепях и на порядок больший ресурс работы дугогасительной камеры, существенно сниженный выброс ионизированных газов из дугогасительной камеры. Уменьшенные габариты ячейки распределительного устройства и большая безопасность обслуживания уже успели оценить на Октябрьской и Свердловской дорогах России, а также магистралях Украины.

Для тяговых подстанций переменного тока используются современные вакуумные выключатели фирмы «Siemens-3АН» на напряжение 27 кВ, «Sion» на напряжение до 10 кВ. Все оборудование распределительных устройств оснащается интеллектуальными цифровыми системами, позволяющими построить систему управления, защиты и автоматики присоединений, сбор и хранение информации аварийных и нештатных ситуаций и информацию для системы диагностики нижнего уровня.

Другим важным компонентом тяговых подстанций является трансформаторное оборудование. Наше предприятие выпускает и поставляет сухие трансфор-



Рис. 2. Трансформатор 12,5 МВ·А

маторы с твердой изоляцией типа VPI (с вакуумной пропиткой). Они отличаются повышенной пожаробезопасностью (из-за снижения количества горючих веществ) и высокой перегрузочной способностью благодаря открытым хорошо охлаждаемым обмоткам. Особенно это важно для импульсно-периодических нагрузок трансформаторов, при пакетном режиме движения поездов.

Выпускаемые трансформаторы имеют мощность до 12,5 МВ·А с напряжением обмоток до 24 кВ (рис. 2). Они постепенно заменяют масляные трансформаторы, требующие сложного обслуживания при эксплуатации. Около 30 тяговых трансформаторов 12,5 МВ·А уже работают на сети дорог.

Для решения задач сокращения потерь энергии в электрооборудовании была разработана серия преобразователей с меньшими габаритами типа МПП. Применение современных полупроводниковых приборов и эффективной системы охлаждения на основе тепловых труб дало возможность на тех же площадях подстанций подавать большую мощность в контактную сеть, что обеспечивает скоростное и тяжеловесное движение.

Новая диагностика элементов преобразователя на основе современных инфракрасных тепловых датчиков позволяет вести диагностику оборудования по наиболее информативному параметру — тепловому состоянию диодов и прогнозировать вероятность развития аварийных процессов.

На основе тех же конструктивных решений строятся и другие преобразователи, в частности, инверторы для возврата энергии торможения. Выпускаемые инверторы типа И-ПТП-1.6к-3.8к рассчитаны на длительное преобразование тока рекуперации в 2 кА при напряжении 3,8 кВ и кратковременной двойной перегрузке по току. Использование инверторов обеспечивает возврат электро-

энергии в сеть и сокращает износ тормозных колодок на электроподвижном составе. Благодаря этому повышается безопасность эксплуатации участков с уклонами значительной протяженности.

Еще одним важным средством для обеспечения необходимого напряжения в контактной сети при организации скоростного или тяжеловесного движения стали вольтодобавочные устройства (ВДУ), повышающие напряжение на 500 В, разработанные в 2008 г. Они успешно эксплуатируются на участке Москва — Санкт-Петербург, снижая потери на уравнительные токи между соседними подстанциями, компенсируя снижение напряжения в подводящих сетях переменного тока.

Увеличение мощности тягового оборудования на 15 % с помощью регулируемых ВДУ позволило стабилизировать напряжение на выходе тяговой подстанции даже при резких изменениях тока нагрузки тяговой сети. Этим удалось повысить напряжение на токоприемнике ЭПС на 300 — 400 В и более эффективно использовать имеющееся оборудование подстанций. Практически исчезли отключения при перегрузке тяговых подстанций за счет перехода преобразовательного оборудования в режим стабилизации тока. Но главное — не потребовалось строительства новых подстанций для обеспечения высокоскоростного движения электропоездов «Сапсан».

Для электрифицированных дорог переменного тока наше предприятие разработало компенсирующие устройства и фильтр-компенсирующие устройства мощностью до 6 МВ·Ар. Сейчас они усовершенствуются благодаря введению режима автоматического ступенчатого регулирования уровня компенсации реактивной мощности. Это позволит регулировать напряжение во всем диапазоне изменения тяговых нагрузок.

Чтобы обеспечить необходимый уровень напряжения, выпускаем устройства продольной компенсации (УПК) (рис. 3). Около 20 комплектов установлены на Восточно-Сибирской и Красноярской дорогах. Параметры УПК выбирают с учетом пакетного движения поездов повышенной массы до 6300 т с минимальным межпоездным интервалом.

Узким местом для пропуска тяжеловесных поездов на дорогах переменного тока с затяжными подъемами и спусками является нейтральная вставка. Нами было разработано устройство непрерывного токосъема (УНТ). Оно обеспечивает поочередное подключение быстродействующими выключателями нейтральной вставки контактной сети сначала с одной, а затем к другой секциям контактной сети.

При этом время отсутствия напряжения на нейтральной вставке в процессе переключения настолько мало, что не влияет на движение электропоезда. При разработке УНТ были решены задачи определения местонахождения электроподвижного состава при приближении его к нейтральной вставке и при ее прохождении, переключения нейтральной вставки с одной секции контактной сети на другую с требуемым быстродействием.

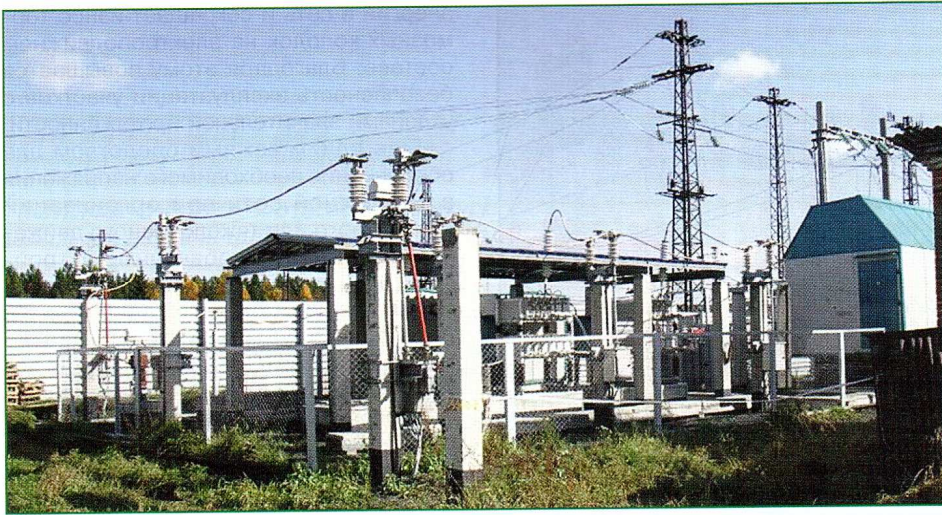


Рис. 3. УПК на Восточно-Сибирской дороге

ем и надежностью, автоматическое возвращение к старой схеме прохождения нейтральной вставки при возникновении неисправности.

Во время испытаний устройств выяснилось, что, проходя нейтральную вставку на локомотивах с плавным регулированием мощности, имеющих на входе тиристорный выпрямитель, в режиме непрерывного токосъема наблюдались рывки, сопровождавшиеся бросками потребляемого тока. Это было вызвано сбоем напряжения синхронизации системы управления выпрямительно-инверторными преобразователями. При повторной подаче напряжения за счет переходных процессов происходят броски импульсов управления и срабатывания защиты.

Такие случаи наблюдались при эксплуатации электровозов ВЛ80Р, ВЛ80ТК, ЭП1, 2ЭС5К, 3ЭС5К. Для исключения бросков тока в момент переключения нейтральной вставки с одной фазы на другую мы рекомендуем переводить рукоятку управления в положение «ноль». Локомотивы со ступенчатым регулированием мощности и электропоезда проходят переключаемую нейтральную вставку в режиме тяги. При переводе рукоятки контроллера в положение «ноль» перед нейтральной вставкой сбоя не наблюдалось.

К сожалению, на Красноярской дороге предприятие ЗАО «Дорожный центр внедрения», которому поручена модернизация локомотивов для нормального

прохода нейтральной вставки, свои работы затягивает. И до сего времени электровозы не могут использовать все получаемые от УНТ преимущества на 100%. Хотелось бы, чтобы простейшая модернизация подвижного состава, защищающая преобразователи от сбоя синхронизации, была ускорена.

Изучение опыта ведущих производителей электроэнергетического оборудования, совместная реализация проектов для ОАО «РЖД» с фирмами «Siemens», GE, «Ansaldo», «Toshiba», ABB и др. позволяет ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО» обеспечивать высокий научно-технический уровень и конкурентные преимущества выпускаемого оборудования. Этому способствует также и то, что новые разработки ведутся в тесном сотрудничестве с представителями учебных и научно-исследовательских центров, специалистами железных дорог.

В настоящее время большое внимание предприятие уделяет совершенствованию оборудования для усиления устройств энергоснабжения дорог переменного и постоянного тока (ВДУ, УПК, КУ), а также развитию систем мониторинга и диагностики электрооборудования, которое позволит завершить переход на обслуживание его не по регламенту, а по фактическому состоянию. Кроме того, в области практической реализации разработано и уже производится оборудование тяговых подстанций системы электроснабжения 2×25 кВ, которое найдет широкое применение на новых участках скоростного движения со скоростями выше 250 км/ч.

ЭЛЕКТРИФИКАТОРЫ ГОТОВЯТСЯ К ОЛИМПИАДЕ

Опыт Северо-Кавказской дороги

Работники ОАО «РЖД» приступили к выполнению своей части программы подготовки к зимней Олимпиаде 2014 г. В конце 2009 г. на Северо-Кавказской дороге началась комплексная реконструкция участка Туапсе — Адлер. Она включает строительство вторых путей и усиление всей инфраструктуры, в том числе и хозяйства электрификации и электроснабжения.

По этому грандиозному плану предстоит построить шесть тоннелей протяженностью 11,5 км, электрифицировать на переменном токе 48 км однопутной дороги с двухпутными вставками, построить две новые станции с пассажирскими терминалами Эсто-Садок и Альпика-Сервис. Электрификаторам дороги предстоит смонтировать и подключить:

- ▶ три тяговых подстанции — две переменного тока, Горная и Береговая, должны быть сданы в IV квартале 2012 г., а на постоянном токе Имеретинский Курорт — к концу 2013 г.;
- ▶ 120 км контактной сети на главных путях и 33,2 км — на станционных;
- ▶ 63 км воздушных и кабельных линий 110 кВ;
- ▶ 60,1 км воздушных линий 10 кВ на опорах контактной сети и 80 км на отдельно стоящих опорах;

- ▶ 30 км кабельных линий 10 кВ;
- ▶ 140 комплектных трансформаторных подстанций;
- ▶ три трансформаторные подстанции 110/10 кВ.

Работы должны быть завершены в апреле 2013 г.

Реконструкция объектов электроснабжения на побережье проходит под руководством заместителя начальника службы электроснабжения Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры В.П. Королева. Он стал идейным вдохновителем и стратегическим руководителем модернизации устройств электроснабжения.

Основным принципом их обновления стали максимальная автоматизация объектов электроснабжения потребителей, применение современных систем управления и диагностики тяговых подстанций (АСУ ТП, СДТП и т.д.), организация комплексов оценки качества и учета электроэнергии. Все работы ведутся с обязательным учетом климатических условий региона: повышенной влажности, агрессивной морской среды, сейсмичности, своеобразия ветровых нагрузок.

Увеличение массы поездов, широкое применение новых типов локомотивов, разрастающаяся инфраструктура Олимпиады — все это потребовало значи-

тельного увеличения мощности существующих тяговых подстанций на участке Туапсе — Адлер, электроснабжение которого осуществляют тяговые подстанции (ТП) Адлер, Мацеста, Дагомыс, Лазаревская, Якорная Щель, Магри.

Их плановая реконструкция проводится поэтапно: частично выводится из работы действующее оборудование и вводится новое. Такая схема позволяет достаточно быстро выполнять работы практически без ограничения движения поездов, обеспечивая должный уровень грузоперевозок и пассажиров даже во время летнего периода.

Модернизация существующих подстанций включает установку современного оборудования с высокими показателями надежности, безопасности и энергоэффективности. Например, применение модульных конструкций (КРУН) для распределительных устройств напряжением 35, 10, 3,3 кВ, комплектных распределительных устройств напряжением 110 кВ позволяет значительно сократить затраты на монтаж и ввод оборудования в работу, снизить объемы капитального строительства зданий.

Применение устройств, смонтированных на базе передовых технологий, — микропроцессорные терминалы присо-



Открытое распределительное устройство 110 кВ подстанции Адлер

единений, сухие тяговые трансформаторы, силовые кабели из сшитого полиэтилена, современные распределительные устройства с широким использованием элегазовой и вакуумной коммутационной аппаратуры, необслуживаемые аккумуляторные батареи, новые типы опорных конструкций и т.д., позволяет значительно повысить их надежность. Использование цифровой системы телемеханики нового поколения типа АСТМУ значительно увеличило количество информации, передаваемой на диспетчерский пункт, повысило помехоустойчивость канала связи.

Новшеством стало выполнение линии продольного электроснабжения (ПЭ) 10 кВ терминала Адлер-Аэропорт от подстанции Адлер протяженностью 3,2 км кабелем из сшитого полиэтилена. Эта линия предназначена для электроснабжения терминального комплекса, а также инфраструктуры тоннелей № 1, 2. При этом линия ПЭ становится опытным полигоном использования протяженных кабельных линий такого типа.

Одними из первых были реконструированы тяговые подстанции Адлер и Мацеста. На них уже установлено оборудование в блочно-модульном исполнении производства ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО». Цифровые комплекты защит по всем уровням напряжения объединены в АСУ ТП с системой диагностики оборудования и системой телемеханики типа АСТМУ.

Установленные новые типы опорных конструкций силовых воздушных линий ВЛ-110 кВ позволяют пропускать в створе четыре линии. Высоковольтный ввод, выполненный кабелем из сшитого полиэтилена, повысил надежность внешнего электроснабжения, так как позволяет пропускать наибольшую мощность при существующем сечении, имеет высокие электрические и механические параметры в широком диапазоне рабочих температур.

При модернизации подстанций предпочтение отдается высокотехнологичному оборудованию с элегазовой изоляцией, основными преимуществами которого являются простота конструкции, увеличенные до 30 — 50 лет срок службы и до 20 лет — межремонтный период, высокая отключающая способность, надежность и безопасность, а также, что особенно актуально на сегодняшний

день, — минимальное воздействие на окружающую среду.

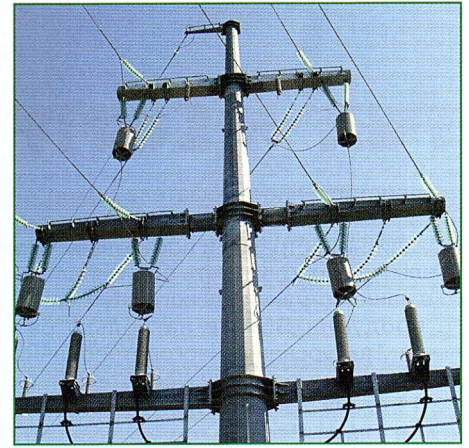
Реконструкция тяговых подстанций Адлер и Мацеста, проходила поэтапно: постепенно выводили действующее оборудование и вводили смонтированное. Сложность работ требовала ответственного подхода. Необходимо было учесть все детали, согласовать время выполнения работ и поставки оборудования, не допустив перерывов электроснабжения.

Понятие «ввод в работу» является, с точки зрения эксплуатации, условным. Все тяговые подстанции даже во время проведения строительных и монтажных работ остаются в работе, обеспечивая движение поездов и электроснабжение нетяговых потребителей. К решению сложных вопросов при выполнении технологических процессов монтажа, расчетов нагрузок на участке, ввода и эксплуатации нового оборудования постоянно привлекались специалисты Дорожной электротехнической лаборатории (ДЭЛ) под руководством Е.А. Николаева. Они внесли и продолжают вносить весомый вклад в реконструкцию тяговых подстанций, устройств электроснабжения инфраструктуры.

Выполнение многих работ усложняется ограниченной территорией подстанций, которые находятся в курортной зоне, рядом с плотной жилой застройкой. Приводя внешний вид подстанций к определенным архитектурным требованиям, приходится на месте вносить коррективы. Так, на тяговой подстанции Адлер пришлось установить оригинальный шумозащитный экран вокруг территории вместо общепринятых железобетонных ограждений.

Решение многих вопросов потребовало участия не только строителей, подрядчиков, но и эксплуатирующих организаций. Активную поддержку в обеспечении безопасного выполнения работ при реконструкции и новом строительстве контактной сети энергомонтажными поездами, качественного электроснабжения объектов действующей инфраструктуры и строительства оказали работники Туапсинской дистанции электроснабжения (начальник С.А. Кирезлиев).

Отличается профессиональным отношением к делу и персонал района контактной сети (ЭЧК) Сочи (начальник А.С. Горяин), тяговых подстанций



Ввод ВЛ-110 кВ, выполненный кабелем из сшитого полиэтилена подстанции Адлер

Адлер (В.В. Твердохлебова), Мацеста (Ю.И. Ярыжко), с честью преодолевающие все возникающие трудности реконструкции и эксплуатации.

За время строительства уже выполнены масштабные строительные работы, например, введены двухпутные вставки на участках Сочи — Дагомыс, Якорная Щель — Лоо, Мацеста — Сочи, Мацеста — Хоста. Здесь сделан монтаж новой контактной подвески, линий сигнализации централизации и блокировки (СЦБ), а также продольного электроснабжения. Перегон Мацеста — Хоста запитан от нового фидера тяговой подстанции Мацеста.

Для помощи монтажникам ежемесячно направляются работники дистанций электроснабжения со всей дороги. За минувший год в работах приняли участие 230 электромонтеров и электромехаников районов контактной сети (Сочи, Лазаревская) по нечетным числам месяца выполнялось по 8 — 10 обеспечений сторонних строительных организаций, по четным 2 — 3.

Во время поэтапного проведения строительного-монтажных и пусконаладочных работ на тяговых подстанциях Адлер, Мацеста персонал подстанций практически постоянно находился на рабочем месте, осуществляя мониторинг производимых работ и обеспечивая безопасность их выполнения. На время ввода в работу новой системы телемеханики коммутационные аппараты управлялись в ручном режиме, требуя повышенного внимания при оперативных переключениях и подготовках к многочисленным «окнам» для производства работ в устройствах инфраструктуры.

Электрификаторы дороги прилагают все силы, выполняя свою работу так, чтобы зрители и участники соревнований смогли попасть на горные стадионы Красной Поляны и к ледовым дворцам Олимпийского парка Имеретинской низменности по железной дороге своевременно и комфортно. Все устройства, смонтированные ими, будут четко снабжать энергией все участки олимпийской инфраструктуры.

Е.А. НИКОЛАЕВ,
начальник ДЭЛ
Северо-Кавказской дороги
Фото автора

УЧЕТ И КОНТРОЛЬ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Сопоставление показателей энергоэффективности экономики России с развитыми странами показывает, что удельная энергоемкость производимого в нашей стране валового внутреннего продукта (ВВП) в несколько раз выше. Так, уровень энергопотребления в расчете на единицу сопоставимого ВВП России примерно в 4 раза выше, чем в США. Расход только электроэнергии в России больше, чем в США в 2,5 раза, а в Германии и Японии — в 3,6 раза. Все это свидетельствует о значительных резервах экономии энергоресурсов в нашей стране, масштабы которых можно оценить примерно в 40 — 50 % от уровня потребляемых топлива и электроэнергии.

Компания «РЖД» как один из крупнейших потребителей электроэнергии, на долю которого приходится около 6 % вырабатываемой в России электроэнергии, заинтересована в экономии энергетических ресурсов, снижении расхода электроэнергии на тягу поездов, общем сокращении расходов на ее оплату, уменьшении удельной нормы расхода электроэнергии.

Одно из главных направлений оптимизации энергозатратности перевозочного процесса и другой деятельности ОАО «РЖД» — это создание корпоративной системы управления топливно-энергетическими ресурсами. Прежде всего речь идет о наведении строгого порядка в учете приобретения и потребления энергоресурсов.

Анализ доступной зарубежной информации показывает, что проблема учета потребления электроэнергии железными дорогами за рубежом в настоящее время решается не на уровне автономных технических средств, а в рам-

ках комплексных систем контроля и управления электроснабжением.

В последнее время Международный союз железных дорог (МСЖД) начал реализацию двух чрезвычайно важных для Европы проектов: Energy Billing (Единые европейские методы измерения потребления и расчета оплаты за пользование электроэнергией) и финансируемый совместно с ЕС проект Railenergy. Второй проект направлен на экономное расходование энергии, потребление которой на железнодорожном транспорте за последнее время значительно увеличилось.

Европейская Комиссия оказывает содействие железнодорожному сектору в намерении развить систему, обеспечивающую стандартизированный подход к расчету оплаты за потребление электроэнергии. Правильный учет израсходованной электроэнергии будет служить побудительным мотивом для железных дорог в том, что касается эффективного использования энергетических ресурсов. Это будет своего рода вкладом в намерение сократить расход электроэнергии к 2020 г. на 20 % («Зеленая книга» об эффективности использования энергоресурсов, июнь 2005 г.).

Европейская система расчетов за потребленную электроэнергию позволяет компаниям инфраструктуры выполнять требования по точному, нейтральному и недискриминационному предоставлению услуг различным пользователям, а компаниям, осуществляющим перевозочную деятельность, — сокращать потребление электроэнергии и связанные с этим расходы.

В начале XXI века национальные администрации инфраструктуры трех

скандинавских стран — Норвегии, Швеции и Дании — договорились о создании общей системы Railway Energy Settlement System (RESS) для управления расчетами за потребленную на тягу поездов электроэнергию. Это соглашение положило начало новому режиму расчетов на основании данных по фактическому потреблению в отличие от применения стандартных тарифов, построенных на базе грузооборота брутто.

Первые счета на фактически потребленную электроэнергию компании-операторы получили в 2007 г., тогда же им был предоставлен доступ к промежуточным результатам расчетов, чтобы иметь возможность проследить прохождения информации и оценивать реальное потребление энергии. В дальнейшем к соглашению присоединилась и компания инфраструктуры железных дорог Бельгии и система получила новое название — European Railway Energy Settlement System (ERESS).

Главная задача партнерства в рамках системы ERESS состоит в создании безопасной, гибкой и точной системы расчетов по электроэнергии для компаний инфраструктуры и операторов. Вторичной задачей было обеспечение доступа к данным для обеих сторон, поскольку в концепции базовой системы лежит идея, что управлять можно только тем, за чем ведется контроль, а контроль бесполезен без точных измерений.

Изначальную концепцию системы ERESS разработали эксперты из обоих причастных секторов — железнодорожного и энергетического. Она спроектирована достаточно гибкой, допускает реализацию новых технологических решений и адаптацию к реальным потребностям железнодорожной отрасли. В настоящее время это единственная действующая система, удовлетворяющая требованиям ЕС и пригодная для применения в национальном и международном масштабе.

Система ERESS поддерживает всю цепочку операций от измерения и регистрации потребления энергии бортовой аппаратурой до расчетов и подготовки счетов (рис. 1). Основными ее компонентами являются:

- ➔ бортовые измерительные устройства (EMS);
- ➔ система сбора и проверки результатов измерений;
- ➔ собственно система расчетов, обеспечивающая распределение расходов, обмен данными и выставление счетов.

Все электротяговые единицы оснащаются EMS, которые каждые 5 мин регистрируют потребление энергии, время и местоположение единицы с помощью системы GPS. Зарегистрированные данные соответ-

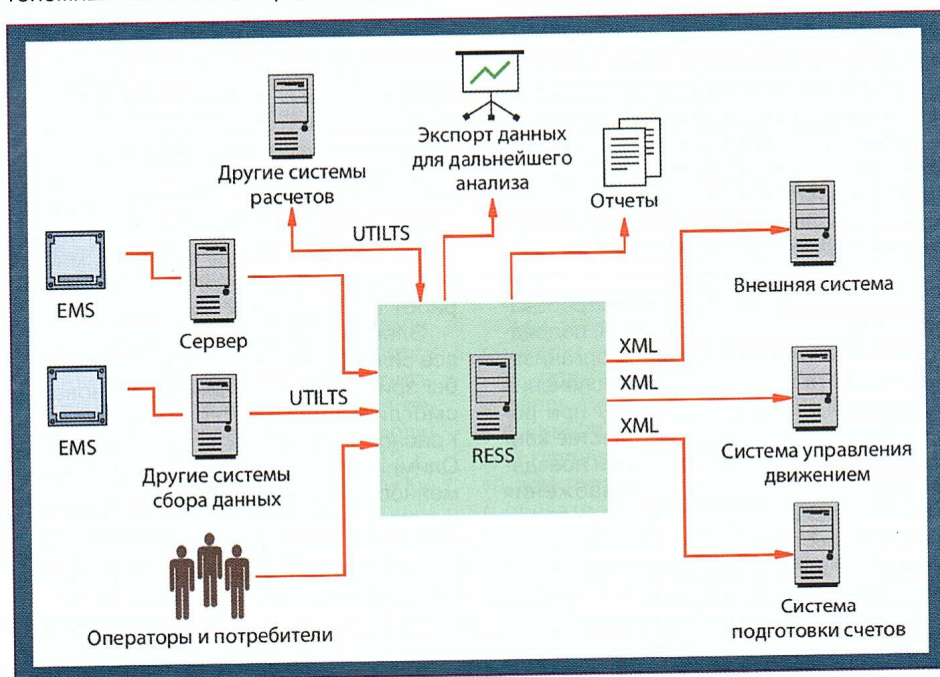


Рис. 1. Системы ERESS

ствующее бортовое оборудование каждый час посылает в информационный центр системы.

Поскольку данные по потреблению электроэнергии поездами являются объектом коммерческой тайны, каждая компания-оператор получает доступ к информации, относящейся к расчетам за энергию, потребленную только ее поездами. Компании же инфраструктуры имеют возможность пользоваться базами данных по всем операторам, поезда которых обращаются в конкретных зонах транспортно-энергетической сети. И те, и другие имеют доступ к информации через Интернет с помощью пользовательского интерфейса.

Проект ERESS уже доказал свою экономическую эффективность для всех участников системы и их клиентов — компаний-операторов. Благодаря точной информации о фактическом потреблении энергии операторы перевозочной деятельности могут оптимизировать свои эксплуатационные расходы, а владельцы инфраструктуры — распределять инвестиции в развитие энергетических систем. Исходя из умеренной оценки экономии энергии в размере 10 % при годовых расходах на электроэнергию порядка 250 млн. евро, реальных инвестиций и эксплуатационных расходов четырех партнеров проект ERESS при учетной ставке 7 % дает чистый приведенный эффект порядка 355 млн. евро.

Показателен пример компании-оператора железных дорог Норвегии NSB. Внедрение системы ERESS с установкой приборов учета и регистрации потребления энергии на всех электротяговых единицах стимулировало компанию к тому, чтобы в 2005 г. приступить к выполнению рассчитанной на 5 лет программы управления расходами с целью сократить на 15 % потребление электроэнергии на тягу поездов при том же объеме перевозок благодаря мероприятиям в трех областях:

- внедрение энергосберегающих методов вождения поездов;
- совершенствование бортовых средств контроля за потреблением энергии на нужды отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- обогрев электротяговых единиц во время отстоя.

Внедрение измерительно-регистрационной аппаратуры позволило специалистам NSB убедиться в том, что потребление энергии в зависимости от навыков машиниста может изменяться до 30 % для одних и тех же: поезда, рейса, условий, времени хода (без отклонений от графика). Это подтверждает, что человеческий фактор играет важнейшую роль в проектах по энергосбережению. Немало зависит и от доступности соответствующих данных.

Доступность информации на сайте системы дает NSB возможность оперативно анализировать все аспекты потребления энергии и направлять соответствующие данные в причастные структуры в целях ознакомления сотрудников на уровне от машинистов до руководящего состава. Реализация

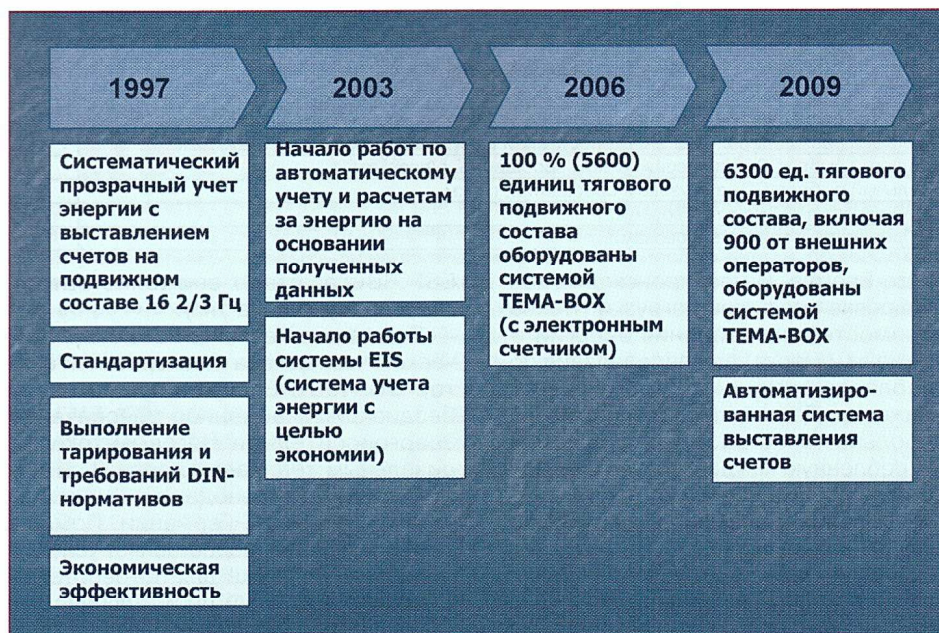


Рис. 2. Этапы внедрения электронного автоматизированного учета электроэнергии на DB AG на подвижном составе

программы позволила превзойти намеченные задачи: с 2005 по 2009 г. достигнуто снижение удельного потребления энергии на 18 %. За счет этого только в 2009 г. удалось сэкономить 5 млн. евро. К 2012 г. благодаря вводу в эксплуатацию современного, более эффективного с точки зрения потребления энергии подвижного состава оператор рассчитывает на уменьшение потребления энергии еще на 12 %.

Холдинг железных дорог Германии (DB AG) — один из крупнейших национальных потребителей энергии. Для сравнения: чтобы осуществлять перевозки, DB AG требуется такое количество энергии, которое в пересчете необходимо в среднем для 1,7 млн. жителей Германии. В денежном выражении затраты концерна на энергетические нужды в последние годы составляли около 1,3 млрд. евро.

На рис. 2 показаны этапы внедрения программы по учету и автоматическому выставлению счетов за потребленную электроэнергию (ТЕМА) на DB AG на подвижном составе. Известно, что при работе железной дороги наибольшая часть энергоресурсов расходуется на тягу поездов. До введения автоматизированного учета на подвижном составе расход электроэнергии определялся приблизительно, однако с появлением на рынке компаний-операторов возникла необходимость в точном и достоверном учете. Кроме того, наличие подобной системы стало стимулировать локомотивные бригады к использованию энергооптимальных режимов вождения.

На рис. 3 показана структура системы ТЕМА. По каналам GSM-связи происходит передача данных о потребленной энергии в центр управления DB



Рис. 3. Структурная схема системы ТЕМА

| Наименование | 2008 г. | 2009 г. | Изменения | |
|--|---------|---------|------------------------|------------------------|
| | | | в абсолютном выражении | в процентном отношении |
| Удельный расход первичных энергоносителей в пассажирском сообщении, МДж/пасс.-км | 1,09 | 1,07 | -0,02 | -1,8 |
| Удельный расход первичных энергоносителей в грузовом сообщении, МДж/т-км | 0,41 | 0,4 | -0,01 | -2,4 |
| Удельный выброс CO ₂ в пассажирском сообщении, г/пасс.-км | 62,4 | 60,6 | -1,8 | -2,9 |
| Удельный выброс CO ₂ в грузовом сообщении, г/т-км | 23,3 | 22,6 | -0,7 | -3 |
| Выброс частиц дыма тепловозами, т | 246 | 199 | -47 | -19,1 |
| Выброс угарного газа тепловозами, т | 12979 | 11357 | -1622 | -12,5 |

Netze Energie. В нем происходит расшифровка профиля нагрузки (т.е. зависимости потребления энергии от времени и места) для определения потребления энергии по всему участку движения. Данные профиля позволяют довольно точно рассчитать энергию, потребленную каждым локомотивом, и ее стоимость в зависимости от места потребления и времени с учетом действующих тарифов.

При пересечении государственных границ компания-оператор, эксплуатирующая электропоезд или электропоезд, не только пользуется инфраструктурой другой компании-распорядителя, но и покупает электроэнергию в сети соседей. Главным результатом энергосберегающих мероприятий DB Netze Energie, в том числе и внедрение системы ТЕМА совместно с системой оптимизации режима ведения поездов

ESF EBUla, стало снижение затрат энергоресурсов на тягу.

В качестве независимого энергетического менеджера коммерческий сектор DB Netze Energie осуществляет бездискриминационное обеспечение энергоносителями (тяговым током и дизельным топливом) подвижной состав любых железнодорожных компаний-операторов в Германии. Помимо этого, компания предоставляет услуги в области энергетики для потребителей из разных отраслей промышленности, торговли и сферы услуг. В 2009 г. оборот компании составил 2,308 млрд. евро (в 2008 г. оборот был равен 2,169 млрд. евро), чистая прибыль — 103 млн. евро, а количество занятых в ней работников — 1574 чел.

Результаты деятельности компании в области энергосбережения приведены в таблице. Из данных видно, что

за год снижение затрат энергоресурсов в пассажирском движении достигло 1,8 %, а в грузовом — 2,4 %.

Вопросы энергетической эффективности приобретают все большее значение на железных дорогах мира. В условиях повышения стоимости энергоресурсов задача их экономии остается приоритетной и для российских железных дорог. И возможности для этого существуют.

Эта тенденция может только усиливаться, так как железнодорожная отрасль, безусловно, продолжит поиски путей сокращения расходов и развития своих экологических преимуществ для повышения конкурентоспособности на мировом рынке перевозок.

Т.Н. ЗАЙЦЕВА,
начальник отдела ЦНТИБ — филиала ОАО «РЖД»

НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

★ ★ ★ ★ ★ ФРАНЦИЯ ★ ★ ★ ★ ★

Специалисты компании «Alstom» разработали несколько модификаций нового регионального поезда «TER Régionalis», имеющих разную длину (56,72 и 110 м), два типа тягового привода — электрический на две системы тока (1,5 кВ постоянного и 25 кВ, 50 Гц переменного тока) и бимодальный на 2 и 3 системы тока. Составность поездов — трех-, четырех- и шестивагонные, с низким уровнем пола, на сочлененных тележках. Предусмотрена модульность



Новый региональный электропоезд «TER Régionalis» компании «Alstom»

тепловозов увеличена на 20 % (с 2000 до 2400 кВт). Локомотивы универсальны по условиям эксплуатации на железных дорогах Германии (DB).

★ ★ ★ ★ ★ ГЕРМАНИЯ ★ ★ ★ ★ ★

На ярмарке по транспортной логистике 2011 г. в Мюнхене компанией «Bombardier» был представлен очередной локомотив из семейства TRAXX. Это TRAXX-AC — грузовой электропоезд с асинхронным приводом и с дополнительным дизельным двигателем. Небольшой дизель типа «Last Mile» мощностью



Тепловоз серии 75400 компаний «Alstom Transport» и «Siemens Mobility»



Грузовой электропоезд TRAXX-AC с асинхронным приводом и дополнительным дизелем компании «Bombardier»

конструкции, позволяющая приспособить электропоезда к условиям эксплуатации (региональные, международные, пригородные сообщения).

Производственная база находится в Решоффене, на бывшем заводе «De Dietrich». Здесь широко используются современное оборудование и робототехника. Первая партия будет поставлена в 2013 г.

Консорциумом в составе компаний «Alstom Transport» и «Siemens Mobility» на базе локомотива ВВ 75000 построены тепловозы серий 75400 и 75100. Локомотивы оснащены новым дизелем компании VNW типа 16V 4000 R43L, отвечающим требованиям европейских директив по выхлопам вредных веществ в окружающую среду IIIA и UIC III. Мощность

230 кВт позволяет проезжать небольшие участки пути без контактной сети (в том числе на терминалах примыкающих железных дорог) и без использования маневровых тепловозов. При дизельной тяге максимальная скорость составляет 50 км/ч, причем он может вести поезд массой до 2000 т в течение 8 — 10 ч. Лизинговая компания «Railpool» уже заказала 5 таких локомотивов. ■



ДОСТОЙНЫЙ ПУТЬ «ПИОНЕРСКОЙ»

В 2011 г. исполнилось 60 лет со времени появления уникальной игрушки, электрической железной дороги «Пионерская», помогавшей многим ребятам, и в их числе мне, получить путевку в реальный мир железнодорожного транспорта. Очень захотелось поделиться своими детскими впечатлениями от встречи с ней.

Впервые на полках Центрального Бакинского универмага я увидел «Пионерскую» летом 1958 г. Помню, с большим трудом смог

ки. Восхищали нас внутренности и швейной машинки «Зингер», и только что появившейся у брата электрической бритвы. Все приборы были неоднократно разобраны, исследованы и, по возможности, собраны. Только у электробритвы оставались «лишние» детали, хотя сама машинка усердно трещала и даже пыталась брить...

У каждого из нас была своя небольшая коллекция ползающих, скачущих, летающих и плавающих игрушек. Но о такой полноценной, настоящей железной дороге даже не мечтали!

В следующее воскресенье наша семья гуляла по городу, и я правдами и неправдами затащил всех в заветный универмаг, чтобы показать это чудо.

Мама, увидев ценник (стоимость его была совсем не игрушечной — 360 руб.), издавала протяжный стон, схватила меня за руку, чтобы увести побыстрее... Но тут у меня неожиданно появился сторонник в лице старшего брата, ему весной исполнилось 23 года. Меня уже от игры отогнали, а он остался и вдруг предложил: «Давайте скинемся и купим брату на юбилей эту железную дорогу!» Как стало известно позже, брату и самому хотелось досконально разобраться в пучке проводов, выглядывавших из короба.

Широким жестом брат выложил 60 руб.! Мама, неодобрительно покачивая головой, наскребла в сумочке 100 руб. А отец, вздохнув и почесав затылок, молча достал из толстой

пачки недостающую сумму и положил в общий котел. Я стоял, не дыша и не веря глазам. Неужели сегодня эта замечательная железная дорога будет у нас дома?!

Что и говорить, цена железной дороги была не игрушечная, согласен, купить ее могли не все желающие, но скажите, положила руку на сердце, кто сегодня легко позволит себе купить подвижной состав (игрушечный!) современных зарубежных и отечественных фирм ценой от нескольких тысяч до десятков, а иногда и сотен тысяч рублей? Так что своих родителей могу легко понять.

За ящиком нас послали в подвал, по боковой лестнице. Потом, всякий раз бывая в универмаге, я оборачивался в сторону заветной лестницы. Помню, что ящик был громоздкий и очень тяжелый, но ведь это была настоящая железная дорога!

В наше время юбилеи стали модным явлением. Отмечают теперь не только дни рождения и памяти, годовщины свадеб и разводов, даты основания организаций и предприятий, трудовых и творческих коллективов, а также и дни городов, электростанций, пароходов, самолетов, выход в свет книг, фильмов, песен, танцев... Всего не перечислить.

Железнодорожники не должны отставать от велений времени. Уже много лет на страницах двенадцатого номера нашего журнала читатели находят заметки о важнейших датах в истории транспорта, локомотивного и энергетического хозяйств.

Неожиданной и приятной добавкой к этой рубрике стал материал, присланный постоянным автором журнала, доктором технических наук, профессором МИИТа В.Н. БАЛАБИНЫМ. В нем Валентин Николаевич вспоминает о появлении настоящего чуда в его жизни, ставшего путеводной звездой для него и многих тысяч советских детей...



Моя игрушка в заветном ящике

Надо сразу же сказать, что в сентябре того года мне должно было стукнуть 10 лет! Замечу, мы с братом не были избалованы игрушками, особенно техническими. Да, имели заводные машинки, различных животных, из живота которых торчал плоский ключик с дырочкой посередине. Они, если забудешь вытащить ключик и поставишь игрушку на пол, начинали смешно крутить на месте свое заводное существо. Ничего электрического и в помине не было!

Да что там игрушек, во многих домах электричества еще не было. У нас был подвод 127 В, но в вечернее время напряжение падало до 90 В. Поэтому старший брат, увлекавшийся всеми науками, установил автотрансформатор, которым вручную мы поднимали напряжение до номинального. Главное, перед сном нужно было не забыть вернуть ползунок обратно! Если забывали, то утром сгорала электроплитка, и я бежал в школу голодный.

Конечно, в основном мы сами изобретали свои собственные игрушки из мотков проволоки и различных железок, которые находили на трамвайных путях. Трепетное отношение было к патефону, особенно к механизму инерционного поддержания постоянной скорости вращения и автоматической остановки вращения пласти-



Пульт управления



Поезд вышел со станции Пионерская



Стрелочник встречает состав

Дома меня к дороге близко не подпускали, пока брат разбирался со всеми сложностями ее сбора и отладки. У него, молодого человека с высшим образованием, на это ушло около трех часов. Даже прекрасно изданная инструкция по сборке, на мелованной бумаге, что тоже было редкостью в те времена, не позволяла сразу запустить дорогу. Например, много было неясного в монтаже электрических проводов и клемм. Вроде на рисунках все видно, понятно и ясно, на проводах и клеммах маркировка, жилки все цветные, а начали собирать — получилось не сразу...

На первую сборку рельсов потребовалось около часа. Благо, все плети были пронумерованы. Всего оказалось 7 прямых рельсовых секций и 16 кривых (в инструкции значились «радиусные»). Поражала автоматика: шлагбаумы закрывались при подъезде поезда к переезду, стрелочник при этом выходил из будки блокпоста, а в руках загорался фонарь ярко-зеленого цвета. На перроне дежурный по вокзалу лихо поднимал флажок зеленого цвета и держал до самого прохода поезда... Чудом было, что в пассажирских вагонах горел свет! Когда, в конце концов, железную дорогу запустили, был тихий восторг всех родных, а обо мне и говорить нечего!

Конечно, на первый взгляд, эта игрушка казалась громоздкой, сложной для размещения, особенно в коммуналке середины прошлого века. Подвижной состав комплектовался локомотивом — внешне он походил на тепловоз, но был электровозом — ИС-51 (Иосиф Сталин, 1951 г.), двумя пассажирскими и одним крытым грузовым вагонами, а также открытой платформой. Моторная тележка имела суперсовременный групповой электропривод через сочлененную зубчатую передачу. Тяжелый кузов локомотива опирался исключительно на моторную тележку, что позволяло реализовывать высокие значения силы тяги.

Направляющие тележки несли только свой собственный вес и при больших скоростях движения иногда сходили с пути, что, впрочем, никак не отражалось на дальнейшем движении поезда до первой стрелки! Если вы думаете, что здесь происходил сход, то глубоко ошибаетесь: на стрелочных переводах колеса сами запрыгивали на рельсы. Как современные «лягушки»!

А при сходе или любом другом коротком замыкании через пару секунд срабатывала защита и включалась яркая красная лампочка на центральном пульте управления! Восстановление цепи было возможно только после остывания биметаллической пластинки и, конечно, устранения схода или короткого замыкания.

Все эти новшества приводили нас с братом в неопишемый восторг: совершенная защита от короткого замыкания, плавное регулирование скорости, действующая надежная трехзначная автоблокировка (которая, кстати, только начала появляться на «большой» железной дороге), освещение пути прожекторами локомотива, а стрелочных переводов и переезда — отдельными фона-

рями. Яркое праздничное освещение вокзала, свет в кассах. К моему большому сожалению, на электровозе применялся коллекторный тяговый двигатель переменного тока, что исключало возможность дистанционного реверсирования. Изменять направление движения можно было только переключателем, расположенным в неудобном месте, на моторной тележке под юбкой кузова.

И вот мне, ученику 3-го класса, пришлось в теории и на практике постигать специфику постоянного и переменного тока, изучать конструктивные особенности двигателей, взаимодействие магнитного поля, создаваемого катушкой возбуждения и обмоткой якоря.

Через несколько лет я смог устроить дополнительный контактный провод на подвеске собственной конструкции, представлявшей собой нечто среднее между трамвайной и железнодорожной. Контактный провод и токоприемник позволили перенести управление реверсом ближе к пульту. Напоминаю, события происходили в конце 50-х, начале 60-х годов, когда паровая тяга была еще основной на сети, и на большой железной дороге только-только появились первые тепловозы ТЭ2 и электровозы ВЛ22М.

Меня, мальчишку, восхищала автоматическая сцепка, обеспечивающая соединение вагонов без рук человека. А вот с расцепкой возникли проблемы, особенно в кривых участках. Впоследствии, когда немного приелись базовые два круга, я сделал тупиковую станцию.

Часто летом выносил заветный ящик в наш уютный тенистый дворик и там раскладывал дорогу, вызывая неподдельный интерес у всех соседей, детей и взрослых разного возраста. Баку положен на холмах, поверхность нашего двора имела сильный уклон в сторону улицы. Потребовалось создание эффективной тормозной системы для поезда. Как положено, были сделаны тормоза пассажирских вагонов и вспомогательный ручной тормоз локомотива, который торчал из окна помощника машиниста.

Кстати, еще в начале 60-х на моих вагонах применялись дисковые тормоза! Диски крепились на две оси колесной пары одной тележки каждого вагона, но для этого пришлось зафиксировать свободноповорачивающиеся колеса на осях. Тормозную силу получал с помощью конструкции, напоминающей компактную подпружиненную прищепку для сушки белья. Управление тормозами выполнялось с локомотива через соединительные тяги, проходившие под вагонами и не мешавшие работе сцепного механизма. При сцепке-расцепке вагонов вручную соединялись разъединялись тормозные тяги.

Нужно заметить, что после каждой игры я был с головы до ног перемазан в машинном масле и саже. Это был предел мечтаний парня, решившего посвятить свою жизнь настоящей железной дороге! Думаю, что нынешним «чистеньким» моделистам этого не понять!

Габариты разложенной железной дороги — 3120×1500 мм не позволяли оставлять ее надолго на полу. После игры приходилось аккуратно разбирать, складывать и задвигать ящик под стол. В семье применялось еженедельное поощрение: если в таблице не было «троек», разрешалось в воскресенье разложить дорогу... Как же не хотелось вечером собирать ее, укладывать в ящик!

...Сейчас игрушка стоит в учебной лаборатории кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство» МИИТа, и в нее «играют» будущие абитуриенты, которые приходят на экскурсию в День открытых дверей. Кстати, «Пионерскую» принял под свое крыло университетский музей. Вместе со студентами периодически проводим необходимые ТО и ТР оборудования (ох и много же «кушает» смазки Иосиф Сталин!). Как-то студентам пришла мысль на базе этой игрушки организовать в лаборатории постоянно действующую выставку моделей локомотивов. Приглашаю всех уважаемых моделеров, давайте вместе поддержим это доброе начинание!

Кстати, электрическую железную дорогу «Пионерская» около 15 лет по заявке Министерства электротехнической промышленности СССР выпускал Московский завод «Прожектор», что на шоссе Энтузиастов. И, набрав электронный адрес YouTube, можно посмотреть ее во всей красе.

Фото автора

**Читайте
в ближайших
номерах:**

- ⇒ Широкие полномочия машиниста-инструктора: что показал пилотный проект в депо Лихоборы-Окружные...
- ⇒ Машинист локомотива — хозяин ли собственной судьбы?
- ⇒ Изменения в электрических цепях электровозов серии ЭП1
- ⇒ Устройство СУД-У системы КЛУБ: примеры расшифровки кассеты регистрации
- ⇒ Новый способ защиты электрооборудования электровозов серии ЧС
- ⇒ Особенности конструкции и электрооборудование электропоезда «Аллегро»
- ⇒ Вспомогательная система для повышения экономичности тепловозных дизелей



ЧЕТЫРЕ ВРЕМЕНИ ГОДА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ДЕТСКОЙ ДОРОГИ

У детского поэта Дж. Родари прочел такие строки: «Есть такая страна на свете, где в своих поездках разъезжают дети...» И тут же пришла мысль, это же про нашу детскую! Как бы про ее жизнь и работу понятней рассказать?

Челябинская дорога — одна из трех на Южно-Уральской, и она по-своему уникальна. Кажется, само существование детской дороги — любой, не только нашей, можно разбить на четыре этапа, как времена года в природе.

В январе продолжают регулярные занятия юных железнодорожников в учебном корпусе в центре Челябинска на ул. Доватора, 44. А вот летом все переместится в Парк культуры и отдыха им. Ю.А. Гагарина. Забурлит для сотен ребят от 11 до 15 лет профессиональная жизнь... Там лежат пути, красуются станции, устройства автоблокировки нашей узкоколейной магистрали длиной 5 км. Там же зимуют сейчас наши вагоны, тепловозы...

За последнее время дорога преобразовалась неузнаваемо. В юбилейном 2009 г. произошла полномасштабная реконструкция. Преобразования коснулись всех устройств: пути, оборудования, зданий вокзалов, станций, платформ.

В прошлом остались деревянные шпалы и легкие еще дореволюционные рельсы. Новые — более прочные Р65, уложили на железобетонные шпалы. Усовершенствовали систему СЦБ, аппаратуру связи, правда, пока только на станции «Им. П. Морозова». На всех пяти станциях капитально отремонтировали здания и платформы, оформив их творчески. Теперь они выглядят соответственно названиям.

Тогда же получили два новых тепловоза ТУ7А и шесть вагонов Комбарского машиностроительного завода. Уже ведутся проектные работы для строительства нового учебного корпуса для Детской Челябинской ... Это мечта, которой мы живем.

И самое время рассказать, с чего все начиналось.

Проект строительства Малой Южно-Уральской дороги стали делать осенью 1939 г. в институте «Челябгипротранс». Начальником строительства утвердили Александра Михайловича Козырева, он впоследствии и стал ее первым начальником. Сначала решено было построить одну станцию и участок длиной 700 м.

Место для строительства дороги выбрали неслучайно. На территории будущей детской дороги до революции была ветка, по которой ходили поезда, перевозившие муку с мелькомбината на станционные пути. Во время восстания белочехов ветку и оборудование разгромили, коммунисты-железнодорожники погибли. В память о тех трагических событиях гражданской войны и решили построить Малую детскую железную от поселка Мелькомбинат до места, где рань-

ше был небольшой поселок железнодорожников. Тем более, что в поселке устроили городской пляж, излюбленное место отдыха горожан.

Строительство началось 12 мая 1940 г. В Шершневском лесопарке закипели работы по расчистке территории. На них вышли около 6 тыс. комсомольцев и школьников старших классов. Позже трассу разбили на участки, закрепили их за определенными районами и крупными предприятиями. Профессионалы уложили рельсы, подключили оборудование. Уже через год, к началу лета 1941 г., первый участок был практически готов.

Открытие запланировали на День железнодорожника, в первое воскресенье августа... Но коррективы в планы людей внесла Великая Отечественная. За годы войны почти все рельсы дороги и некоторое оборудование было вывезено на запад, для нужд фронта.

На восемь долгих и трудных лет позже намеченного срока пришлось отложить открытие. А солнечный день 31 июля 1949 г. запомнили многие челябинцы.

В Центральном парке культуры и отдыха собрались тысячи горожан. К этому времени локомотивное депо станции Челябинск-Главный подготовило узкоколейный паровоз серии 159-626, вагонное депо построило открытые деревянные вагоны по типу старых трамваев, которые, сверкая свежей краской, ждали первых пассажиров. Зеленый паровоз пыхал в небо и по сторонам клубы дыма. По сообщению репортера газеты, найденному в архивах, ровно в час дня прозвучал удар в станционный колокол.

Что представляла собой дорога? Небольшое здание украсило станцию «Им. П. Морозова». В нем разместились билетная касса, кабинет дежурного по станции и диспетчерская. Длина пути до конечного пункта — разъезда № 1 составляла 700 м. Так началась яркая и интересная жизнь юных железнодорожников. Они с первых дней приняли участие в ее работе, помогая взрослым даже в ремонте паровоза и вагонов...

И вот через 70 лет после открытия реконструированная и обновленная Челябинская детская дорога снова приняла самых почетных и высоких гостей. Руководство ОАО «РЖД», возглавляемое президентом В.И. Якуниным, первый вице-президент ОАО «РЖД» В.Н. Морозов, уполномоченный по делам президента РФ по Уральскому округу Н.А. Винниченко, губернатор, области, мэр города и другие, руководство Южно-Уральской приняли участие в торжественных мероприятиях.

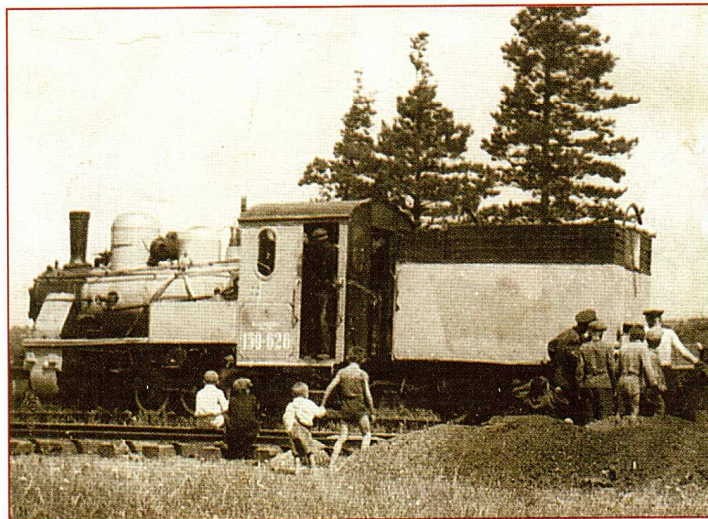
Президент ОАО «РЖД», общаясь с юными железнодорожниками, неоднократно повторял «Пусть железная дорога станет делом всей вашей жизни!» И многие воспитанники дороги становятся студентами транспортных вузов. Так, в 2011 г. в Челябинский институт инженеров путей сообщения и УрГУПС поступили 32 воспитанника.

Наши постоянные читатели уже успели познакомиться с особенностями работы четырех детских дорог — Северной, Северо-Кавказской, Восточно-Сибирской и Октябрьской (см., соответственно, «Локомотив» № 7, 2009, № 9, 2010, № 7 и 10, 2011 г.). Хорошо известно, что основная и самая захватывающая их деятельность разворачивается в летние месяцы.

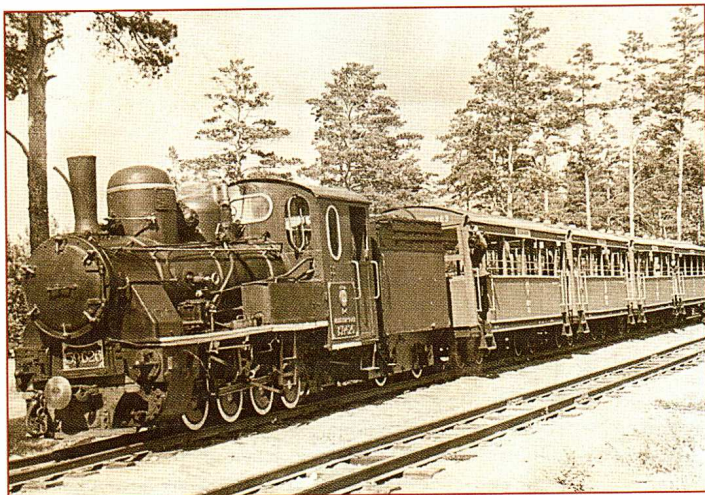
Мы решили узнать, как в разгар зимы живут и работают коллективы юных железнодорожников на Южно-Уральской, где еще недавно было три (!) детские дороги: в Челябинске, Оренбурге и Кургане. И получили очень эмоциональное и волнующее сообщение от заместителя начальника Челябинской детской дороги Е.А. ТАРАСОВА.



1949 г. Ремонт земляного полотна — это очень просто



1949 г. Продолжается строительство Малой дороги



1949 г. Первый поезд в пути следования

К осени 2011 г. стали известны и другие итоги практических работ. Они порадовали и вселили большие надежды. За лето юными железнодорожниками было перевезено 51930 пассажиров (для сравнения, в 2010 г. — 33366), мы заработали 2378150 руб. (2010 — 1448395 руб.). Учитывая, что взрослый билет в одну сторону по всему маршруту стоит 70 руб., а детский — 40 руб., это очень хорошие результаты.

В конце сентября у нас обычно проходит консервация объектов дороги и подвижного состава до следующего сезона. Локомотивы и вагоны ставятся в тупик для ожидания следующего сезона летних практических работ, а у инструкторов начинается горячая пора набора новых юных железнодорожников первого года обучения.

Зимой, когда локомотивы и вагоны спокойно отдыхают под белоснежным одеялом, в учебном корпусе кипит жизнь, ребята усердно изучают основной курс железных дорог по специальностям электромонтера СЦБ и связь, дежурного по станции, ДНЦ, машиниста тепловоза, помощника машиниста, проводника, монтера пути и др.

Занятия инструкторы проводят не только в учебном корпусе, но и в общеобразовательных школах города и линейных школах Южно-Уральской. Незаметно в учебных делах и заботах приходит весна, когда подводятся итоги освоения юными железнодорожниками теоретических знаний в освоении профессий.

Ребята сдают экзамены на право допуска к работе по той или иной специальности, знание основных инструкций и правил по технике безопасности. Подводятся итоги теоретического курса обучения, делаются прикидки будущей летней практики. В этом 2011/2012 учебном году у нас проходит обучение 841 чел. (для сравнения, в 2010 г. было 301 чел.). Значит, интерес к детской вырост больше чем вдвое!

В апреле инструкторский состав и юные железнодорожники начнут готовиться к переезду в Парк культуры и отдыха им. Ю. А. Гагарина для подготовки и прохождения летней практики. Но учебный корпус тоже не будет пустовать. Двери его классов распахнутся для ребят из линейных школ Южно-Уральской, приезжающих на летнюю практику.



2011 г. Поезд остановился на станции Лесная

В канун празднования 9 Мая Челябинская детская дорога начинает сезон летних практических работ, но весной поезда ходят только по выходным. Связано это с тем, что ребята еще заняты в общеобразовательных школах. Но с наступлением летних каникул дорога работает в полную силу. Впереди — долгожданная практика!

Выезжают на главные пути локомотивы и вагоны, приветливо подмигивают огни светофоров, начинается работу летний трудовой лагерь для юных железнодорожников. Пассажирские поезда, управляемые юными машинистами, все лето курсируют в лесопарковой зоне, проносясь мимо Шершневого водохранилища. Будут пролетать за окнами вагонов красивые станции, городской зоопарк, поселок Мелькомбинат, сосновый бор. Не заметишь, как доберешься до горы Монохи.

По выходным и праздничным дням детская дорога работает в удвоенном ритме: включается второй состав пассажирского поезда, на станции Водная происходит скрещение. Там встречные поезда разъезжаются. Такого, кстати, нет ни на одной детской дороге сети!

Ребята трудятся в две смены по четыре часа, не нарушая трудового законодательства: первая смена с утра до обеда, вторая — после обеда до закрытия в 17 ч.

Отработав свою смену, юные железнодорожники рассаживаются в автобус, который в 2011 г. был специально приобретен и выделен для них Управлением дороги, и едут на обед или ужин в столовую локомотивного депо. Блюда — первое, второе, салаты, десерты и сладости для юных железнодорожников совершенно бесплатны. Питание и другие льготы — удобная форма, проезд на пригородных электричках, проживание в летнем трудовом лагере, — все это финансирует ОАО «РЖД».

С мая по сентябрь работает Челябинская детская дорога, перевозя гостей и жителей областного центра по живописному Шершневному лесопарку, все лето слышны здесь детские голоса, стук колес, свистки тепловоза. Удары колокола приглашают в увлекательное путешествие продолжительностью 50 мин, чтобы окунуться в детство, полюбоваться красотами родного края, а может, чтобы появилось у маленьких горожан желание прийти сюда снова и научиться интересному и нужному железнодорожному делу!

Мы окинули взглядом деятельность детской дороги за целый год, но хочется еще кратко напомнить важнейшие исторические шаги дороги после торжественного старта в 1949-м:

- ♦ в 1953 г. протяженность малой дороги увеличилась до 2 км, пришел первый узкоколейный тепловоз ТУ2-012, прослуживший до конца восьмидесятых. Паровоз тогда же был списан;

- ♦ в конце 60-х поступили еще два тепловоза ТУ2-189 «Орленок» и ТУ2-084 «Юность». Вместе с ними дорогу обеспечили новенькими цельнометаллическими вагонами «Pafawag». Из нового подвижного состава собрали два поезда по четыре вагона в каждом: красный получил имя «Юность», синий — «Пионер»;

- ♦ к пятнадцатилетнему юбилею дорога имела длину 4 км и три станции, а 15 лет спустя ежедневно по графику здесь уже ходили десять пар поездов. Для регулирования движения поездов применялась и автоматическая с прожекторными светофорами, и полуавтоматическая блокировки;

- ♦ в 1987 г. Демиховский вагоностроительный завод поставил два пассажирских вагона ПВ-051, и тепловоз ТУ2-166, была установлена полуавтоматическая блокировка.

А в апреле 1996 г. движение на Челябинской малой было закрыто. Почти на год дорога остановилась. Взрослые решали тогда другие задачи — выживали. На станциях ржавели пути и разрушался варварами подвижной состав, окна станции заколотили. В мае 1997 г. решением администрации города и руководства Южно-Уральской дороги малую удалось спасти. Хотя с апреля она уже официально назвалась Челябинская детская.

С июля прошлого года в состав нашей дороги включили Курганскую. Она была там всеми забыта и заброшена. Казалось, вот-вот разрушится. Но вовремя подоспела программа ОАО «РЖД» по развитию детских дорог.

Провели срочную реконструкцию. Заменяли деревянные шпалы на железобетонные, построили вторую станцию, увеличив протяженность до одного километра. В Кургане уже поступили два новых вагона и новый тепловоз ТУ10. Возглавлявший дорогу С.Н. Кошесев занимался и обучением, и руководством. Сейчас приняли еще одного инструктора, теперь количество юных железнодорожников в Кургане увеличится. А нашему начальнику — В.А. Токаренко забот, конечно, прибавится. Но ему, как говорят, не привыкать. Ведь именно с его участием Челябинская детская дорога стала такой любимой для сотен детей и взрослых. Гордится ею весь наш большой коллектив. Просто потому, что она — одна из лучших!

(Фоторепортаж о жизни Челябинской детской дороги см. на 3-й с. обложки)

Фото из архива Челябинской детской дороги

Жизнь на Челябинской детской дороге не замирает круглый год: зимой — учеба, летом — поездки.

На снимках (сверху вниз, слева направо):

⊗ в 2009 г. дорогу посетили руководители ОАО «РЖД», области и города. В компьютерном классе проблемы детской магистрали обсудили президент Компании В.И. Якунин, начальник Южно-Уральской дороги В.И. Молдавер (ныне начальник Московской дороги), председатель Роспрофжела Н.А. Никифоров и другие руководители. За компьютером на первом плане — учащийся Евгений Дульцев;

⊗ надолго запомнятся воспитаннику дороги Павлу Сидоренко теплые пожелания первого вице-президента ОАО «РЖД» В.Н. Морозова;

⊗ вот так, под шапкой снега ждет подвижной состав теплых дней;

⊗ май. Торжественный выход юных железнодорожников в новый сезон практических работ;

⊗ уверенно чувствует себя за контроллером машиниста тепловоза ТУ7А Даниил Травнов;

⊗ посадка самых маленьких пассажиров на станции «Им. П. Морозова»;

⊗ идет разгрузка нового современного тепловоза для Курганского участка Челябинской детской дороги;

⊗ в разгар сезона в вагонах детской дороги нет свободных мест.



ЗНАКОМЬТЕСЬ: ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭПГ

В Минске и его пригороде в 2011 г. начали курсировать электропоезда городских линий ЭПГ (серии «Flirt», переменного тока 25 кВ, 50 Гц), поставляемые Белорусской железной дороге швейцарской компанией «Stadler Bussnang AG». Обтекаемой формы, яркой окраски составы одинаково комфортны и доступны для всех пассажиров. Среди достоинств ЭПГ пониженный пол, позволяющий быстро осуществлять посадку и высадку пассажиров, просторные и светлые салоны, оборудованные кондиционерами, информационными мониторами и системами видеонаблюдения. В поезде имеется туалетный комплекс вакуумного типа.

Система жесткой сцепки между вагонами и особая конструкция их опор на тележку обеспечивают плавный ход. В одном из вагонов электропоезда оборудована многофункциональная зона для людей с ограниченными физическими возможностями, а также для пассажиров с детскими колясками, велосипедами и крупногабаритным багажом.

Одна из важнейших характеристик поезда — его адаптация к эксплуатации в Беларуси зимой. Мощность отопительной системы в зимний период способна обеспечить температуру в салонах до плюс 20 °С при температуре наружного воздуха до минус 40 °С.

Проект организации в Минске внутригородского сообщения железнодорожным транспортом реализуется в рамках внедрения нового формата пассажирских перевозок, который предусматривает классификацию линий на городские, региональные, межрегиональные, международные и коммерческие. Открытию регулярного движения поездов ЭПГ, наряду с закупкой современного подвижного состава, предшествовала проведенная специалистами магистрали работа по его сертификации, созданию базы для технического обслуживания и ремонта, разработке нормативных документов, масштабная модернизация и реконструкция инфраструктуры.

Особенностям электропоездов «Flirt» для Белорусской магистрали посвящен обзор, публикуемый на с. 33 — 35 журнала.

На с н и м к а х (слева направо, сверху вниз):

- * начальник Белорусской железной дороги А.А. Сивак (справа) и президент компании «Stadler Rail Group» П. Шпулер на торжественной презентации в Минске первого электропоезда для городских линий;
- * электропоезда серии «Flirt» адаптированы к эксплуатации в зимнее время;
- * светлые и просторные салоны ЭПГ способны вместить более 600 пассажиров;
- * пульт управления и кресло машиниста отвечают требованиям эргономики, кабина оснащена новейшим оборудованием, позволяющим управлять поездом в одно лицо;
- * удобный вход и выход пассажирам обеспечивают специальные выдвижные ступени;
- * особенностью электропоезда является наличие туалетного комплекса вакуумного типа, которым могут пользоваться, в том числе, и люди с ограниченными физическими возможностями.

