

№ 11

2014

ОКОМОИВ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

РЖД

Стратегия развития локомотивного комплекса

Конкурс лучших работников Дирекции тяги

Как повысить эффективность работы машинистов-инструкторов

Отечественному тепловозостроению – 90 лет!

Тяговая система электровоза ЭП20

Цепи управления электровоза ЧС7

Микропроцессорная система управления тепловоза ТЭМ7А

Пневматическая схема электровоза ЧС4Т

Резервный контроллер для тепловоза 2ТЭ10МК

Изменения в схемах электровозов ЭП1 и ЭП1М

**Новые подходы к организации
опробования автотормозов**



(см. с. 39-44)

ЩЗЛ (ГЗЛ) — ПЕРВЕНЕЦ ТЕПЛОВОЗОСТРОЕНИЯ

ISSN 0869-8147
9 770869 814001 >

ВЫСОКАЯ ПЛАНКА ПРОФЕССИОНАЛОВ

22 — 24 октября в локомотивном депо Пенза Куйбышевской дирекции тяги состоялся первый международный и восьмой всероссийский сетевой конкурс профессионального мастерства на звание «Лучший работник Дирекции тяги». Сюда приехали победители региональных конкурсных отборов, чтобы в честном соревновании выявить лучших машинистов-инструкторов, машинистов локомотивов и их помощников, техников по расшифровке скоростемерных лент и определить лучшую дирекцию тяги ОАО «РЖД».

Конкурс профессионального мастерства в этом году устроители соревнования усложнили: был организован локомотивный биатлон. В зрелищном соревновании бригадам предстояло пройти комплексное испытание, включавшее все виды работ на локомотиве: осмотр, устранение неисправностей, запуск машины, опробование автотормозов. Напряженная программа конкурса предусматривала использование компьютерной оценки уровня знаний участников.

Конкурсную комиссию возглавлял главный инженер Дирекции тяги О.В. Чикиркин. В результате непростых испытаний были определены победители в отдельных номинациях, а первое место в общекомандном первенстве завоевала Горьковская дирекция тяги.

Команда локомотивщиков Белорусской дороги выступала вне конкурса и, по оценкам комиссии, сумела выступить на достойном уровне.

1 Главный инженер Дирекции тяги О.В. Чикиркин вручает диплом победившему второй год подряд в номинации «Лучший машинист-инструктор локомотивных бригад» В.В. Бабуну из депо Каменск-Уральский Свердловской дирекции тяги.

2 В номинации «Лучший машинист электровоза» диплом победителя вручен В.А. Орехову из депо Кемь Октябрьской дирекции.

3 Первого места удостоен машинист теплового Д.В. Морозов из депо Киров Горьковской дирекции.

4 Б.Р. Галань из депо Кемь Октябрьской дирекции стал первым среди помощников машиниста электровоза.

5 В номинации «Лучший помощник машиниста теплового» первое место занял И.А. Елинкин из депо Горький-Сортировочный Горьковской дирекции.

6 В номинации «Лучший техник по расшифровке лент скоростемеров» победителем признана второй год подряд Н.А. Резвова из депо Пенза Куйбышевской дирекции тяги.

7 В общекомандном первенстве не было равных Горьковской дирекции тяги. Переходящий кубок в руках главного инженера В.В. Корочкина.

8 Белорусская команда, хотя и выступала вне конкурса, сумела занять почетное третье место за представленный видеоролик на тему «Моя жизнь, моя работа, мой безопасный труд».

9 Вместе к новым свершениям.



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

**НОЯБРЬ 2014 г.
№ 11 (695)**

Издаётся с января 1957 г.
г. Москва

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Российские железные дороги»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЖИЦКИЙ В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

АКУЛОВ А.П.

ВОРОТИЛКИН А.В.

ГАПАНОВИЧ В.А.

КАРЯНИН В.И.

(редактор отдела тепловозной тяги)

КОБЗЕВ С.А.

МАШТАЛЕР Ю.А.

ЛОСЕВ В.Г.

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:

Иоффе А.Г. (Москва)

Ермишкин И.А. (Ожерелье)

Коссов В.С. (Коломна)

Кузьмич В.Д. (Москва)

Орлов Ю.А. (Новочеркасск)

Посмитюха А.А. (Киев)

Потанин А.А. (Воронеж)

Удальцов А.Б. (С.-Петербург)

Наш адрес в Интернете:

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

Наш адрес в СПД ОАО «РЖД»:

E-mail: loko.msk@msk.rzd

Электронная версия:

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8816

РЕДАКЦИЯ:

ЖИТЕНЁВ Ю.А.

(экономика)

МОЛЧАНОВ А.В.

(орг. отдел)

ЛАЗАРЕНКО С.В.

(отдел ИТ)

КВАЧ В.В.

(ведущий программист)

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

В номере:

ОСТУДИН В.А. Стратегия развития локомотивного комплекса: некоторые итоги и перспективы.	2
АННИН В.А. Как повысить эффективность работы машинистов-инструкторов (с сетевой школы)	6
АЛЕКСЕЕВ В.А. Высокая планка профессионалов	9
Совершенствовать систему управления охраной труда	11

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЕРМИШКИН И.А. Цепи управления тяговым режимом на электровозах ЧС7	13
ПАЛИЧЕВ А.М., УСТИМЕНКО С.В., САРАНЦЕВ Ю.Г. Микропроцессорная система управления, регулирования и диагностики тепловоза ТЭМ7А	17
СОЛТУС К.П. Тяговая система электровоза ЭП20	20
ЖЕРЕБИЛО В.А., ПАЦЕВИЧ Н.С. Пневматическая схема системы управления и тормозного оборудования электровоза ЧС4Т	24
МЫСКОВ О.В. Изменения в цепях управления электровозов ЭП1 и ЭП1М	26
БАБИЧУК А.К. Резервный контроллер КМР-М для тепловоза 2ТЭ10МК	29

АВТОТОРМОЗА

МАШТАЛЕР Ю.А., ШВЕЦОВ Н.Н., ПОТРАХОВ С.Д. Новые подходы к организации технологических процессов опробования автотормозов	31
--	----

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

АЛТЫНБАЕВ С.В., ФАДЕЕВ В.С. и др. Система виброакустического контроля опор контактной сети и опорных конструкций светофоров	34
---	----

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

ЩЁЛОКОВА Н.Н. Учитесь у знатных машинистов	37
ИОФФЕ А.Г. Отечественному тепловозостроению — 90 лет	39
Талантливый конструктор, ученый, руководитель (Ю.В. Хлебникову — 85 лет!)	44

ЗА РУБЕЖОМ

РИДЭЛЬ Э.Э. Железная дорога и трамвай объединяются	45
Новости стальных магистралей	47

На 1-й с. обложки: первый тепловоз Щ^{ЭЛ1} (Г^{Э1}) на путях Музея железнодорожного транспорта в Санкт-Петербурге. Фото А.В. МОЛЧАНОВА

Подписано в печать 31.10.14. Офсетная печать.
Усл.-печ. л. 5,62. Усл. кр.-отт. 22,48. Уч.-изд. л. 10,4.
Формат 64x90/8.
Тираж 5693 экз. Заказ № 1565.
Отпечатано в РПК «Траст».



115114, Москва, Дербеневская наб., д. 13/17, корп. 1
+7 (495) 223 45 96
info@trast-group.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 07.09.2005 г.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЛОКОМОТИВНОГО КОМПЛЕКСА: НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Об итогах заседания Правления ОАО «РЖД» по передаче всего парка локомотивов на полное сервисное обслуживание



14 октября текущего года состоялось заседание Правления ОАО «РЖД» по вопросу реформирования и перспективах развития локомотивного комплекса с учетом передачи всего парка локомотивов на полное сервисное обслуживание. В ходе обсуждения президент Компании В.И. Якунин подчеркнул, что от того как реформируется эта вертикаль, зависят и результаты всей Компании, ее финансово-экономические показатели, а также значительная часть инвестпрограммы.

На Правлении с подробным докладом выступил вице президент ОАО «РЖД» — начальник Дирекции тяги А.В. ВОРОТИЛКИН.

В своем выступлении Алексей Валерьевич отметил, что в начале реформ перед локомотивным хозяйством стояли ключевые задачи по обеспечению перевозочного процесса Компании базовым ресурсом — технически исправным локомотивом и необходимым количеством локомотивных бригад, формированию вертикали управления локомотивным комплексом, развитию компетенций персонала на всех уровнях, повышению экономической эффективности деятельности.

Реформирование локомотивного комплекса осуществлялось по следующим этапам:

- разделение производственной функции на эксплуатационную и ремонтную составляющие;
- преобразование структуры «Желдорремаш» в дочернее общество;
- внедрение сервисного обслуживания локомотивов;
- формирование Дирекции тяги как единого центра ответственности за обеспечение перевозок тяговыми ресурсами — локомотивами и локомотивными бригадами.

Сегодня в локомотивном комплексе задействовано более 20,5 тыс. локомотивов, работают 220 тыс. сотрудников, а на его

содержание расходуется более 500 млрд. руб., включая инвестиции.

Функционал участников локомотивного комплекса в результате реформы сложился следующим образом:

- ♦ Дирекция тяги как единый центр ответственности за предоставление локомотивов и локомотивных бригад, балансо-держатель локомотивов;
- ♦ Дирекция по ремонту тягового подвижного состава — балансодержатель зданий, сооружений, машин и оборудования ремонтных локомотивных депо, а также поставщик услуг по обслуживанию и ремонту устройств безопасности и микропроцессорных систем;
- ♦ Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства (ПКБ ЦТ) — центр анализа и методологии локомотивного комплекса;
- ♦ сервисные компании — ООО «ТМХ-Сервис» и ООО «СТМ-Сервис» — ответственные за текущее обслуживание и ремонт локомотивов ОАО «РЖД»;
- ♦ локомотиворемонтные заводы ОАО «Желдорремаш» — ответственные за заводские и средние виды ремонтов;
- ♦ локомотивостроительные заводы — производство локомотивов, инновации и применение новых инженерных решений и материалов.

Понимая масштаб требуемых преобразований, необходимо было подходить к реформированию умеренно консервативно. Все изменения совершались поэтапно, переходя от простого к сложному, учитывая и исправляя ошибки. Это позволило минимизировать возможные риски переходного периода, оценить правильность принятых шагов и обеспечить устойчивую эксплуатационную работу. Каждый этап сопровождался организацией «пилотных проектов», где отработывались будущие эффекты.

Сложившаяся со времен МПС многоступенчатая модель управления по административно-территориальному признаку, наличие разрозненных методик и планов, система планирования ресурсов по принципу «от достигнутого» и распределение финансов выстраивалась через бюджеты железных дорог. Однако потребности локомотивного хозяйства не могли быть оценены в них объективно.

Поэтому, в первую очередь, необходимо было понять масштаб и структуру этих расходов, оценить состояние всего комплекса. Для этого было осуществлено разделение производственной деятельности на ремонт и эксплуатацию. Это позволило увидеть объективную картину — неправильное, «размытое» планирование и понимание потребностей, в результате которых складывался дефицит ресурсов для ремонта локомотивов, что отражалось на их надежности.

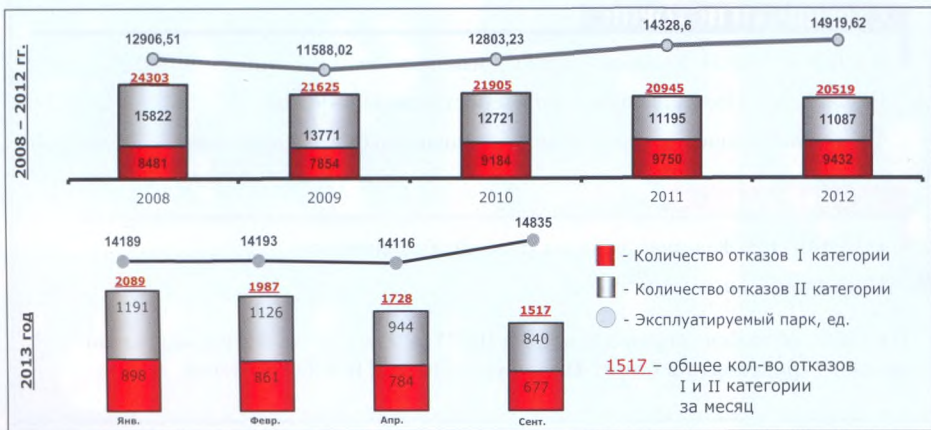


Рис. 1. Динамика эксплуатационного парка локомотивов и отказы технических средств 1-й и 2-й категорий за периоды 2008 — 2012 гг. и январь-сентябрь 2013 г.

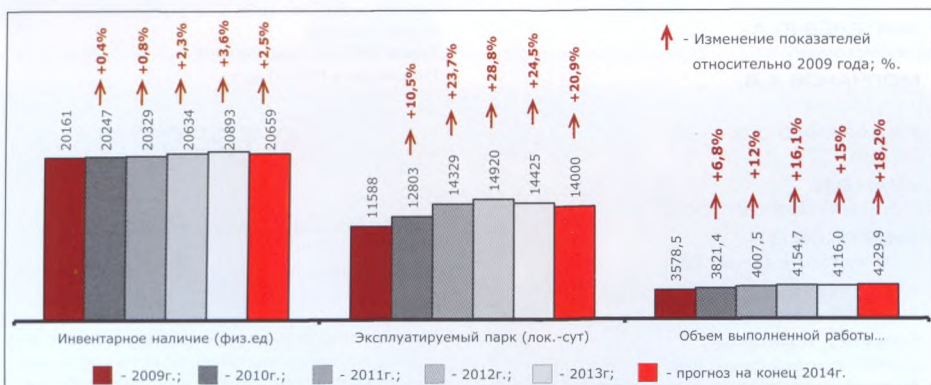


Рис. 2. Динамика изменения инвентарного и эксплуатационного парка локомотивов к объему выполненной работы за период с 2009 по 2014 г.

Низкая надежность локомотивов и, как следствие, их частые отказы компенсировались посредством наличия избыточного эксплуатируемого парка и нахождения в запасе ОАО «РЖД» более 3500 локомотивов, используемых в качестве «доноров» оборудования. Создавалась иллюзия некоего благополучия. На рис. 1 представлена динамика эксплуатируемого парка локомотивов и отказы технических средств I и II категории за периоды 2008 — 2012 гг. и январь-сентябрь 2013 г.

В период 2009 — 2012 гг. для обеспечения растущих объемов перевозок потребовалось ввести в эксплуатацию более 3000 локомотивов из запаса ОАО «РЖД» и длительно простаивавших в разукomплектованном состоянии с просроченными сроками от «тяжелых» видов ремонта. На рис. 2 показана динамика изменения инвентарного и эксплуатируемого парка локомотивов к объему выполненной работы за период с 2009 по 2014 гг.

Все необходимые для этого средства, деньги и запасные части выделялись за счет плановых видов ремонтов, и на тот момент — другого выхода не было. В результате этого произошел всплеск абсолютного количества отказов технических средств, и такая работа комплекса была подвергнута справедливой критике. Тяжелая ситуация с надежностью локомотивного парка и вскрывшиеся проблемы заставили Компанию искать новые системные решения.

Проанализировав мировой опыт организации обслуживания техники, напрашивался вывод, что основную ответственность за техническое состояние локомотива в течение всего жизненного цикла должен нести его изготовитель. Был проведен ряд совещаний, секций научно-технического совета, заседаний правления Компании, на которых определялись пути решения проблем, и на основе анализа, выводов, предложений выбраны система полного сервисного обслуживания от производителя.

Однако отсутствие опыта, методологии, регламентирующих документов не позволило сразу перейти к целевому состоянию — модели полного сервисного обслуживания. Поэтому начали с первоочередной задачи — наполнения складов и обеспечения функции независимого контроля технологии ремонта, а также сменяемости запасных частей. В качестве комплексного показателя оценки работы тогда был выбран коэффициент технической готовности, отражающий полезное для Компании количество технически исправных локомотивов.

Внедрение «неполного сервиса» позволило в период с 2010 г. по настоящее время увеличить запасы товарно-материальных ценностей на складах сервисных компаний на 60 — 70 %, которые сейчас составляют 433 тыс. руб. на один локомотив.

На практике проявились и другие преимущества:

- ♦ более гибкая и оперативная интеграция сервисных компаний с производителями локомотивов и заводами «Желдорремаш»;

- ♦ оптимальная логистика поставок и, как результат, «локомотив перестал ждать запчасти»;

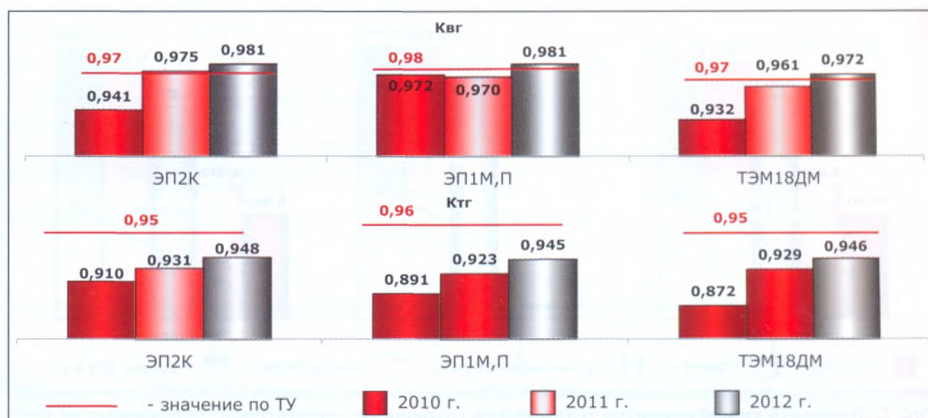


Рис. 3. Значения коэффициентов внутренней (K_{br}) и технической (K_{tr}) готовности локомотивов ЭП2К, ЭП1М(П), ТЭМ18ДМ за 2010 — 2012 гг.

- ♦ контроль выполнения технологии ремонта для повышения надежности локомотивов.

Все это позволило только за счет организационно-технологических мер существенно снизить время реагирования на отказ локомотива, время простоя в ремонте и снизить количество локомотивов с перепробегом от плановых видов ремонта.

Однако «усеченная» модель сервисного обслуживания могла дать результат только до определенного момента. Сервисные компании, имея лишь ограниченную ответственность, не могли решать все вопросы по обеспечению технически исправного состояния локомотива, так как основа его надежности закладывается на этапе производства локомотива или капитального ремонта.

Основываясь на этом, была организована совместная работа с производителями локомотивов через сервисные компании. Это был еще один промежуточный этап.

Эффекты от оперативного внесения изменений в конструкцию электровозов «Ермак», ЭП2К, ЭП1М и тепловозов ТЭМ18 с учетом опыта их эксплуатации и ремонта представлены на рис. 3. Только по тепловозу серии ТЭМ18 было внесено 44 изменения, что существенно улучшило его надежность. Изменения в конструкции электровозов 2ЭС5К «Ермак» позволили снизить количество их отказов на 21 %, время простоя в ремонте на 65 %, а простой на один случай непланового ремонта — с 53,3 ч в 2010 г. до 25,9 ч в 2013 г.

Одновременно с этим выработывались новые решения по изменению структуры ремонтных циклов, перечня и периодич-

ности производимых работ. В порядке эксперимента на основе статистики отказов и фактического износа оборудования, по согласованию с производителем локомотива, на некоторые серии были изменены межремонтные пробеги и перечень выполняемых работ по их обслуживанию.

Пробеги между средними ремонтами были увеличены на 30 % к первоначально определенному заводом-изготовителем (с 600 до 800 тыс. км), а в настоящий момент проходят эксплуатационные испытания с последующим определением возможности их увеличения до 1 млн. км. Аналогичная работа проводится по основному локомотиву Восточного полигона — серии «Ермак».

Для понимания правильности выбранного направления развития и оценки эффективности в марте 2013 г. Компанией было принято решение внедрить ряд «пилотных» проектов полного сервисного обслуживания. Они были организованы во втором полугодии того же года на базе локомотивных депо Восточно-Сибирской, Северной и Свердловской дирекций тяги.

Одновременно с этим для повышения качества, снижения затрат и времени простоя локомотивов, на заводских ремонтах ОАО «Желдорремаш» запущен проект «Locomotion-2015» на базе Улан-Удэнского завода. Он предусматривает расширение модели технического обслуживания и ремонта локомотивов крупноагрегатным методом.

В результате проведенной работы на предприятиях ОАО «Желдорремаш» за 9 месяцев 2013/2014 гг. удалось снизить на 21 % количество отказов локомотивов, отремонтированных в условиях заводов (рис. 4).

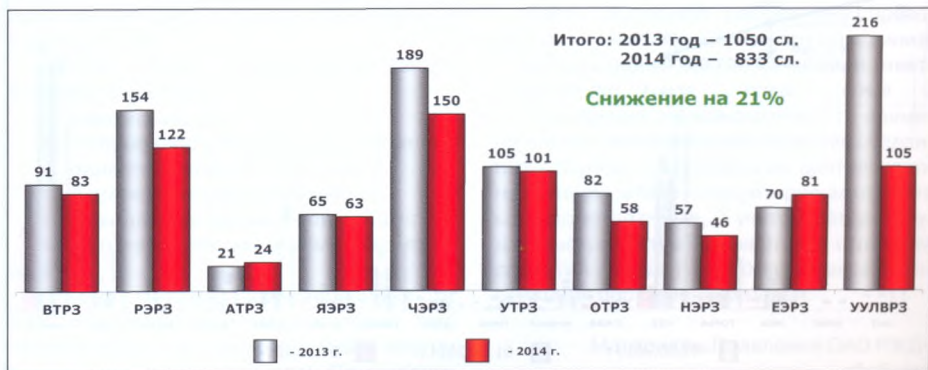


Рис. 4. Динамика отказов технических средств I, II и III категорий заводов «Желдорремаш» за 9 месяцев 2013/2014 гг.

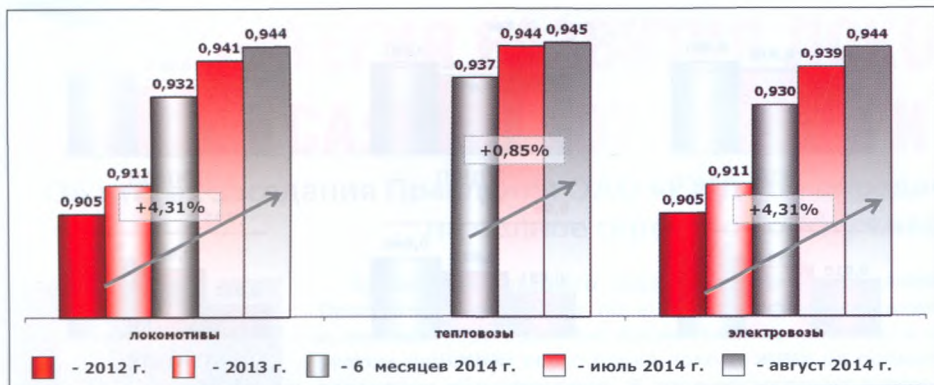


Рис. 5. Динамика коэффициентов технической готовности локомотивов, переданных на сервисное обслуживание ООО «СТМ-Сервис» за 2012 — 2013 гг., 6 месяцев, июль и август 2014 г.

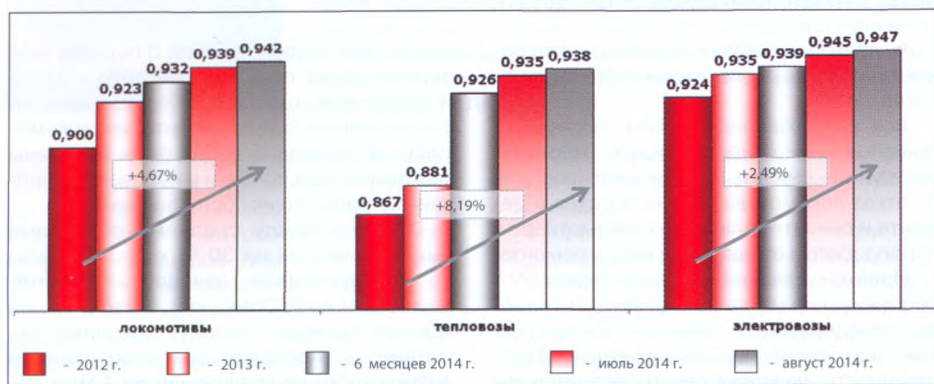


Рис. 6. Динамика коэффициентов технической готовности локомотивов, переданных на сервисное обслуживание ООО «ТМХ-Сервис» за 2012 — 2013 гг., 6 месяцев, июль и август 2014 г.

Благодаря этому проекту улучшились показатели в сервисном локомотивном депо Братское. Простой на текущем ремонте ТР-3 электровоза серии «Ермак» снижен до трех суток при установленном нормативе шесть. В сервисном депо Тюмень выполнен ремонт ТР-3 тепловозу серии 2ТЭ116 за 5 суток при таком же нормативе. На рис. 5 и 6 показана динамика коэффициентов технической готовности локомотивов, переданных на сервисное обслуживание ООО «СТМ-Сервис» «ТМХ-Сервис» за 2012 — 2013 гг., 6 месяцев, июль и август 2014 г.

Полученные результаты подтвердили правильность принятого решения, и с 1.07.2014 г. все локомотивы были переданы на полное сервисное обслуживание.

При этом договорами был определен новый показатель — расчеты с сервисны-

ми компаниями производятся за километр пробега для магистральных локомотивов или за час пробега для маневровых и хозяйственных. Таким образом, сегодня оплата привязана к фактическому использованию исправных локомотивов.

А.В. Воротилкин обратил внимание членов Правления на то, что в результате перехода на полный сервис, ухудшения технического состояния самих локомотивов не произошло. Однако выросла на 5,5 % роль в нарушениях по вине «человеческого фактора» (с 8695 до 10520 случаев).

Процесс перевода основного персонала Дирекции по ремонту тягового подвижного состава (ЦТР) в сервисные компании обеспечен в соответствии с требованиями российского законодательства без каких-либо инцидентов, с сохранением всех социальных льгот и гарантий, действующих в

ОАО РЖД». Подписаны соответствующие трехсторонние соглашения с Роспрофжел. Дополнительно сервисными компаниями заключены собственные коллективные договора с работниками.

В результате по состоянию на 1.10.2014 г. в эти компании переведено 42,3 тыс. человек. Расходы на единовременные выплаты работникам при переводе в сервисные компании, увольнении на пенсию и по сокращению штата составили по фонду оплаты труда 1,1 млрд. руб. (компенсация за неиспользованный отпуск, вознаграждение за преданность Компании) и по выплатам социального характера — 507 млн. руб.

Сформирована базовая расчетная годовая стоимость сервисного обслуживания всего приписного парка локомотивов ОАО «РЖД», которая составляет более 72 млрд. руб. (ООО «ТМХ Сервис» — 57 млрд. руб., ООО «СТМ-Сервис» — 15 млрд. руб.), из которых 9,6 млрд. руб. — это средства, предусмотренные на заводской ремонт и приобретение нового линейного оборудования.

На второе полугодие 2014 г. затраты Дирекции тяги по всем видам деятельности составляют 35,6 млрд. руб., из них на оплату часов эксплуатируемого парка и километров общего пробега — 30,8 млрд. руб., на услуги по заводскому ремонту и установке нового линейного оборудования — 4,8 млрд. руб.

Первый положительный эффект по результатам работы полного сервиса уже получен, хотя еще небольшой, так как времени прошло немного.

Так, внедренная экономическая модель с прямой зависимостью расходов от фактического использования локомотивов уже позволила дополнительно перевести на консервацию 301 секцию хозяйственных и маневровых локомотивов, сэкономить от плана на их текущем содержании 336 млн. руб. и до конца года снизить затраты по сервисному обслуживанию пассажирского парка на 220 млн. руб.

За счет уменьшения расходов управленческого аппарата, дублирования функций ЦТР и сервисных компаний сокращена сумма накладных расходов на 2,5 млрд. руб. Такой эффект значительно перекрыл все расходы, указанные выше, на организационно-штатные мероприятия по преобразованию Дирекции по ремонту.

Кроме того, реализованная модель полного сервисного обслуживания позволила в разы уменьшить суммы на так называемые дополнительные работы (недостающее оборудование и аварийно изношенное). Так, в III квартале их величина составила 108 млн. руб., или 0,67 % от стоимости основного обслуживания. В прошлом году — 1,2 млрд. руб., или 27,4 % от стоимости основного обслуживания.

В 5,8 раза уменьшено количество локомотивов, эксплуатирующихся с перепробегом от плановых видов обслуживания и ремонта (на 1.06.2013 г. — 1044 локомотива с перепробегами от различных видов ремонта, а на 1.10.2014 г. — 181 локомотив). На рис. 7 показана динамика изменения количества локомотивов, эксплуатируемых с перепробегом от ТО и ТР после передачи локомотивных депо на сервисное обслуживание.

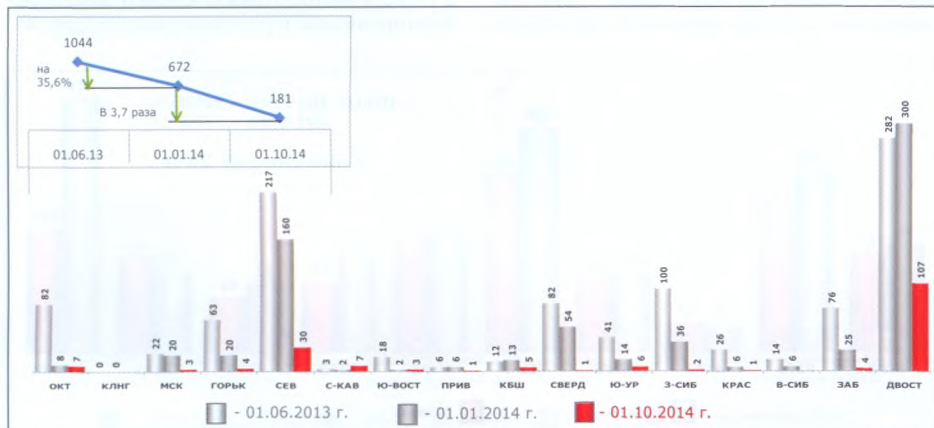


Рис. 7. Динамика изменения количества локомотивов, эксплуатируемых с перепробегом от ТО и ТР после передачи локомотивных депо на сервисное обслуживание

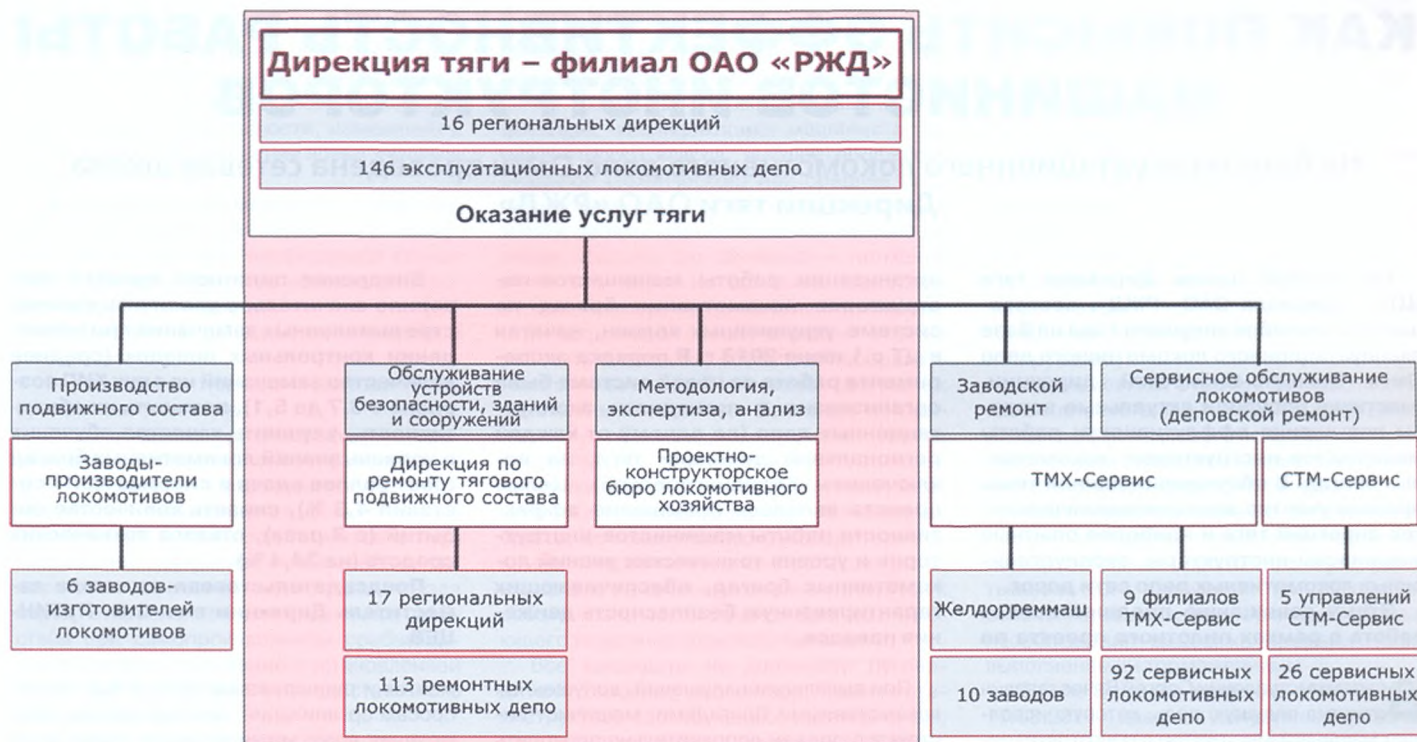


Рис. 8. Дирекция тяги как сформированный центр ответственности обеспечения тяговыми ресурсами

В качестве базового критерия для оценки предоставляемой сервисными компаниями услуги выбран коэффициент технической готовности ($K_{ТГ}$). Этот показатель, по сути, отражает количество исправных локомотивов для использования его в работе. Чем выше $K_{ТГ}$, тем меньше локомотивов простаивает на ремонтах. Это главная основа наших эффектов от перехода на сервисное обслуживание. Но это пока и главная проблема для сервисных компаний.

По результатам III квартала 2014 г. не приняты к оплате более 100 млн. руб. за некачественный ремонт и невыполнение $K_{ТГ}$. За допущенные отказы технических средств сервисным компаниям выставлено 69 претензий на общую сумму более 15 млн. руб.

Аналогичные принципы взаимодействия осуществляются и с заводами «Желдорремаш».

Сегодня рано давать оценку проделанной работе, так как приходится действовать в переходный период, учиться планировать и подписывать акты выполненных работ, использовать принципы партнерского общения. Текущий период развития учит участников данного процесса более прозрачно и детально планировать затраты. Можно констатировать, что система управления жизненным циклом локомотива создана, и основной задачей становится повышение её эффективности.

По сути, сформирована модель бюджетного управления в рамках одного хозяйства с множеством партнеров (рис. 8), где все структуры Комплекса управляются через единый бюджет.

Какого эффекта можно ожидать от полного сервисного обслуживания? В первую очередь — надежного локомотива. Это позволит высвободить до 1700 тяговых единиц с реальной экономией порядка 3 млрд. руб. в год.

Один из важных вопросов — дальнейшая судьба ЦТР. На данный момент в ней трудятся 8,8 тыс. работников. Из них большинство (около 7 тыс.) задействованы (включая аппарат центров по ремонту приборов безопасности) на ремонте и обслуживании 69 тыс. приборов безопасности. На балансе ЦТР находятся 3 млн. м² зданий. Стоимость активов составляет более 36 млрд. руб., а общие расходы — порядка 13 млрд. руб.

Для повышения эффективности работы локомотивного комплекса наиболее целесообразной является передача инфраструктуры ремонтных депо в Дирекцию тяги и развитие центров по обслуживанию приборов безопасности.

А.В. Воротилкин особо подчеркнул, что, работая над дальнейшим улучшением технического состояния локомотива, необходимо помнить о самом главном активе Компании — локомотивных бригадах. Их сегодня — порядка 126 тыс. И здесь, объективно рассматривая состояние с безопасностью движения, не все так «гладко», как хотелось бы, и статистика подтверждает это. Ежегодно на дорогах происходят крушения, проезды запрещающих сигналов и другие транспортные происшествия.

За 9 мес. 2014 г. по вине локомотивного комплекса произошло:

- ➔ одно крушение;
- ➔ 15 проездов запрещающих сигналов;
- ➔ одно столкновение поездов;
- ➔ 4 столкновения при маневрах;
- ➔ 9 сходов при маневровой работе;
- ➔ 21 отказ с пассажирскими локомотивами.

Старые методы, заимствованные от МПС, в том числе и «метод кнута», уже не действуют, так как вокруг нас и внутри Компании многое изменилось. Поменялась корпоративная культура, появились новые ценности, поэтому необходимо предпри-

нять нестандартные решения в управлении локомотивной бригадой.

Первое — должны быть новая идеология эксплуатационного депо, технология работы, подготовка, обучение и мотивация локомотивных бригад.

Ранее депо концентрировалось под решение технических задач, сейчас «ремонт ушел», изменились параметры ответственности, поэтому необходимы новый функционал и штатное расписание. Требуются руководители другой ответственности, и первые шаги в их подготовке уже сделаны.

Руководителям Дирекции тяги есть что предложить по вопросам работы машинистов-инструкторов, вовлечению административно управленческого ресурса в работу с локомотивными бригадами, а также по проблемам технической учебы и инструктажей в депо.

В заключение своего выступления А.В. Воротилкин предложил внести отдельным пунктом в протокол Правления, как задачу на перспективу до 25 декабря текущего года, разработать комплекс мер по изменениям, направленным на улучшение профилактической работы внутри эксплуатационных дирекций и депо.

Часть указанной работы уже проводится, но необходимо все это объединить и придать новый вектор качества и ответственности.

В целом из-за незначительного времени самостоятельной работы вновь созданных структур, результаты их деятельности на данном этапе следует рассматривать как промежуточные, с учетом которых будет выстраиваться дальнейшая стратегия развития локомотивного комплекса и достижения поставленных целей.

Материалы Правления ОАО РЖД» обобщил
В.А. ОСТУДИН,
спец. корр. журнала

КАК ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ МАШИНИСТОВ-ИНСТРУКТОРОВ

На базе эксплуатационного локомотивного депо Омск проведена сетевая школа
Дирекции тяги ОАО «РЖД»

На сетевой школе Дирекции тяги (ЦТ) — филиала ОАО «РЖД», состоявшейся в сентябре текущего года на базе эксплуатационного локомотивного депо Омск Западно-Сибирской дирекции, участники обсудили актуальные вопросы повышения эффективности работы машинистов-инструкторов локомотивных бригад. В обсуждении данной темы приняли участие заместители начальников дирекций тяги и наиболее опытные машинисты-инструкторы эксплуатационных локомотивных депо сети дорог.

Этому совещанию предшествовала работа в рамках пилотного проекта по

В своем выступлении Сергей Вячеславович отметил ведущую роль, которую исполняет машинист-инструктор в подготовке, организации безопасной работы локомотивной бригады. Основная цель его работы — это грамотная локомотивная бригада, обладающая необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками, а также способная четко, правильно и своевременно действовать в любой нестандартной, аварийной ситуации, возникшей при ведении поезда или выполнении маневровой работы. Для достижения цели машинист-инструктор должен анализировать и контролировать работу локомотивной бригады.

В настоящее время при увеличении плеч обслуживания локомотивными бригадами, поступлении современных локомотивов, новых приборов безопасности, возрастании количества поездов повышенного веса и длины, а также соединенных поездов увеличилась нагрузка и на машиниста-инструктора. В данных условиях практически все выполняемые контрольно-инструкторские и контрольно-заключительные поездки с локомотивной бригадой проводятся на полное плечо обслуживания. Кроме того, в каждой колонне, как минимум, работают по два молодых машиниста.

При анализе фактически выполненной работы машинистом-инструктором в основном все рабочее время затрачивается на проведение указанных выше поездок и целевых проверок. В результате происходит следующее: машинист-инструктор в среднем в течение месяца выполняет восемь контрольно-инструкторских поездок на полное плечо. На каждую такую поездку инструктор тратит не менее 20 ч рабочего времени (туда и обратно), а в соответствии с должностными обязанностями он обязан провести еще не менее трех внезапных проверок (не менее 6 ч каждая).

Следовательно, выполняя только вышеуказанную работу, он вырабатывает в месяц как минимум 178 ч. Кроме того, ему еще необходимо обучать локомотивные бригады, рассматривать скоростемерные ленты, проводить инструктажи, участвовать в совещаниях по безопасности.

организации работы машинистов-инструкторов локомотивных бригад по системе укрупненных колонн, начатая в ЦТ с 1 июня 2013 г. В порядке эксперимента работа по новой системе была организована в пятнадцати эксплуатационных депо (по одному от каждой региональной дирекции тяги, за исключением Калининградской). Целью проекта являлось повышение эффективности работы машинистов-инструкторов и уровня технических знаний локомотивных бригад, обеспечивающих гарантированную безопасность движения поездов.

При выявлении нарушений, допущенных локомотивными бригадами, машинист-инструктор должен дополнительно проводить с ними и определенную работу по обучению, проверке знаний и др. Все это приводит к тому, что он вынужден часть своей работы выполнять формально.

По этим причинам, например, машинисты-инструкторы при проверках специально не делают замечаний локомотивным бригадам, допустившим грубые нарушения. При этом даже если машинист-инструктор проявит принципиальность и будет предъявлять локомотивным бригадам серьезные замечания, то это воспринимается руководителями депо как некачественная и неудовлетворительно проводимая им профилактическая работа в колонне.

Далее докладчик осветил один из главных вопросов — организацию работы машинистов-инструкторов локомотивных бригад в современных условиях. Появление новых локомотивов и вагонов, современных систем безопасности, мониторинга и контроля работы локомотива, удлинение плеч обслуживания локомотивными бригадами, увеличения скоростей движения — все это вносит существенные изменения в технологию работы локомотивной бригады.

Умение правильно планировать свою работу, подчеркнул С.В. Путинцев, расставлять приоритеты — вот что обязан в первую очередь уметь машинист-инструктор. При работе в современных условиях с локомотивной бригадой машинист-инструктор должен:

- ◆ не допускать до управления локомотивом неподготовленный, необученный персонал;
- ◆ обеспечить адресную профилактическую работу;
- ◆ не устранять ошибки бригад, а предупреждать их, пользуясь при этом современными системами мониторинга.

В настоящее время для качественно-го улучшения работы переработано положение о машинисте-инструкторе. В нем предусмотрено снижение отчетных форм, объединение требований различных регла-

Внедрение пилотного проекта позволило значительно увеличить количество выявленных замечаний при проведении контрольных поездок (среднее количество замечаний на одну КИП возросло с 3,7 до 5,1), повысить их объективность, улучшить качество обучения и уровень знаний локомотивных бригад (рост баллов сдачи в системе АСПТ составил 4,3 %), снизить количество событий (в 3 раза), отказов технических средств (на 34,4 %).

Председательствовал на школе заместитель Дирекции тяги С.В. ПУТИНЦЕВ.

ментов и распоряжений ОАО «РЖД» по вопросам организации, отчетов работы, применения норм управляемости, повышения эффективности работы машинистов-инструкторов, специализирующихся по автотормозам, теплотехнике и обучению.

Кроме того, документ устанавливает:

- ➔ использование машиниста-инструктора в качестве машиниста локомотива до трех раз в месяц и применение к нему требований как к локомотивной бригаде;
- ➔ строгое обязательство по стажу кандидата на должность машиниста-инструктора по тормозам;
- ➔ работу по формированию групп риска машинистов прикрепленной колонны и организацию работы с ними;
- ➔ работу машиниста-инструктора по автотормозам при наличии в дирекции единого центра по расшифровке лент скоростемеров и кассет регистрации;
- ➔ ответственность машиниста-инструктора за нарушение, допущенное локомотивной бригадой;
- ➔ введение бланка ведомости учета разъездов для контроля над выездами машиниста-инструктора на участки обслуживания;
- ➔ порядок проведения технических занятий и инструктажей в соответствии с требованиями ОАО «РЖД»;
- ➔ ответственность за полноту и качество подготовки документов при назначении на должность машиниста локомотива.

Особое внимание С.В. Путинцев уделил организации работы машинистов-инструкторов в рамках пилотного проекта по системе перераспределения обязанностей.

Он позволит повысить эффективность работы машинистов-инструкторов с локомотивными бригадами и предусматривает:

- ◆ перераспределение обязанностей машинистов-инструкторов с возложением их на руководителей колонн, инспекторов и машинистов-инструкторов по обучению, автотормозам, теплотехнике;
- ◆ изменение системы обучения локомотивных бригад, ориентированной на самоподготовку. Это означает, что машинист обязан знать инструкции, приказы, кон-

струкцию локомотива, профиль пути, порядок действий в аварийных и нестандартных ситуациях, а обучать его следует только в случае поступления в депо новых локомотивов, приборов безопасности, изменений в ТРА станций, обслуживания новых участков и др.;

◆ недопущение машиниста до работы, если у него выявлены нарушения. В последующем он проходит необходимое обучение и проверку знаний на возможность работы в данной должности.

Машинист не допускается к работе в следующих случаях:

- нарушение порядка подъезда к запрещающему сигналу;
- превышение установленных скоростей движения на участке обслуживания;
- нарушение управления автотормозами — невыполнение установленных опробований и проверок тормозов в пути следования, двукратное невыполнение целостности тормозной магистрали поезда перед отправлением, неправильные действия при самопроизвольном срабатывании тормозов, следование с установленной скоростью при выявлении недостаточного тормозного нажатия;
- отключение исправно действующих приборов безопасности;
- прерывание автостопного торможения.

При работе по данной системе назначаются:

■ руководитель колонны из числа наиболее опытных машинистов-инструкторов, имеющих высшее профессиональное (техническое) или среднее профессиональное (техническое) образование и стаж в занимаемой должности не менее двух лет. Он занимается чисто административной деятельностью — приемом на работу, формированием локомотивных бригад, обеспечением спецодеждой и специнвентарем, проведением инструктажей, составлением графика проведения КИП, графика отпусков, организацией рабочего времени и времени отдыха локомотивных бригад, определением возможности работы локомотивных бригад в занимаемой должности. При этом на линию не выезжает. Формирует колонну в количестве не более 100 локомотивных бригад. Он несет ответственность за трудовую дисциплину, состояние охраны труда и техники безопасности, режим труда и отдыха локомотивных бригад, допуск к работе локомотивных бригад;

■ инспектор — из числа машинистов-инструкторов или опытных машинистов, имеющих квалификацию машиниста не ниже второго класса, высшее профессиональное (техническое) или среднее профессиональное (техническое) образование и стаж работы машинистом локомотива не менее трех лет. Не имеет приписных локомотивных бригад. Основная обязанность — проверка применения машинистом полученных теоретических навыков на практике (при проведении КИП, внезапных проверок и др.), определение правильности управления локомотивом, режимов ведения поезда, знания профиля пути, ТРА станций, регламента переговоров и др. Несет ответственность за выявление нарушений, допущенных локомотивной бригадой, и уведомляет о них руководителя колонны;

■ машинист-инструктор по обучению (автотормозам, теплотехнике) — из опытных машинистов-инструкторов или наиболее грамотных и опытных машинистов, имеющих квалификацию машиниста не ниже второго класса, высшее профессиональное (техническое) или среднее профессиональное (техническое) образование и стаж работы машинистом локомотива не менее трех лет (по обучению — не менее пяти лет). Один из основных критериев отбора кандидатов на должность машиниста-инструктора по обучению — умение работать с людьми, обучать и передавать накопленный опыт. Он не имеет приписных локомотивных бригад. Основная обязанность — обучение локомотивных бригад новой технике, изменениям в ТРА станций, проверка знаний, проведение консультаций, внеплановое обучение локомотивных бригад по предписанию руководителя колонны. Несет ответственность за рекомендацию начальнику колонны на допуск к работе члена локомотивной бригады, имеющего неудовлетворительные знания.

Все кандидаты на должности руководителя колонны, инспектора, машиниста-инструктора (по обучению, автотормозам, теплотехнике) перед назначением должны проходить расширенное психофизиологическое обследование для определения основных качеств будущего работника.

В конечном итоге работа по системе перераспределения обязанностей машинистов-инструкторов должна содействовать подготовке грамотной локомотивной бригады, способной действовать в любых нестандартных и аварийных ситуациях, что позволит снизить события и отказы технических средств по их вине.

Одним из основных источников для анализа работы локомотивных бригад является скоростемерная лента или ее электронный аналог. Специалисты участка по расшифровке лент скоростемеров под руководством машиниста-инструктора по автотормозам должны качественно проводить мониторинг работы локомотивных бригад. Поэтому его роль в организации профилактической работы с локомотивной бригадой является наиболее важной.

Однако в настоящее время в результате анализа расшифровок лент скоростемеров можно сделать следующий вывод: машинисты-инструкторы к расследованию случаев нарушений относятся «спустя рукава» — или не принимают участия, или не дают принципиальной оценки действий локомотивной бригады.

Если, например, рассмотреть порядок расследования нарушений в Юго-Восточной дирекции тяги, то за 8 мес. 2014 г. допущено 2005 случаев расшифровки скоростемерных лент и электронных носителей информации с нарушением сроков более трех суток. Наихудшее положение сложилось в следующих эксплуатационных депо:

- ✓ Воронеж-Курский — 578;
- ✓ Елец-Северный — 548;
- ✓ Кочетовка — 286;
- ✓ Белгород-Курский — 192;
- ✓ Лиски-Узловая — 183.

С нарушением установленных сроков (журнал формы ТУ-133 № 2) расследовано 546 скоростемерных лент, в том числе в таких депо как:

✓ Ртищево-Восточное — 101 (из них 16 не расследовано);

✓ Балашов — 90 (7 не расследовано);

✓ Лиски-Узловая — 148;

✓ Россошь — 29 (6 не расследовано).

Кроме того, выявлены грубые нарушения в работе машинистов ряда эксплуатационных локомотивных депо. Так, в депо Ртищево-Восточное машинисты М.Б. Алимов 20.01.2014 г. и В.В. Слесарев 29.06.2014 г. при проверке тормозов на их эффективность превысили нормативный тормозной путь (установленный местной инструкцией).

Машинист А.В. Страмов 25.07.2014 г. из-за несоответствия показаний локомотивного светофора и путевого более одного блок-участка допустил дальнейшее следование без приказа поездного диспетчера.

Также в данном депо не расследованы случаи истощения тормозной магистрали, автостопных торможений при срабатывании КОН, нарушения при самопроизвольном срабатывании тормозов в поезде, несоблюдения выдержки времени между выполненными торможениями.

В депо Балашов машинист И.И. Тризов 17.08.2014 г. два раза допустил прерывание начавшегося автостопного торможения без остановки поезда. В той же поездке он не произвел проверку целостности тормозной магистрали путем останова ручки крана машиниста № 394 в I положение.

В депо Россошь машинист И.Н. Щербатых 8.08.2014 г. за одну поездку допустил шесть грубейших нарушений по управлению тормозами:

- превысил установленные скорости движения при следовании на запрещающее показание светофора на перегонах и станциях, двигаясь со скоростью 27 км/ч;
- нарушил технологию опробования тормозов на станции — разрядка перед отцепкой составила менее 1,5 кгс/см²;
- применил автостопное торможение при эксплуатации АЛСН, КЛУБ;
- регистрация белого огня АЛСН вместо красного на кодированном участке;
- превысил установленные скорости движения при следовании по белому огню на локомотивном светофоре со скоростью 49 км/ч;
- не произвел остановку за 2 км от места, указанного в ДУ-64, при оказании помощи остановившемуся поезду на перегоне.

Руководством депо Воронеж-Курский в июле-августе 2014 г. не дана оценка работы машинистов по фактам расследования проездов светофоров с запрещающим показанием по приказу ДСП/ДНЦ, допущенным случаям автостопных торможений, отправления с выключенными дополнительными устройствами безопасности, отсутствия проверок целостности тормозной магистрали путем останова ручки крана машиниста № 394 в I положение.

Разборы случаев автостопных торможений проводятся в одностороннем порядке без приглашения представителей руководителей сервисных (ремонтных) локомотивных депо. Так, машинист С.Г. Бынкин 2.08.2014 г. на станции Отрожка на стоянке допускает автостопное торможение из-за потери питания САУТ и заедания ключа в гнезде ЭПК. При рассле-

довании данного происшествия 4.08.2014 г. руководство ремонтного локомотивного депо Россошь-Пассажирская определяет вину локомотивной бригады (неправильные действия). Разбор же в эксплуатационном локомотивном депо Воронеж-Курский, проведенный 5.08.2014 г., определяет вину ремонтного персонала — неисправность локомотива.

Аналогичное положение сложилось и при разборе случая, когда машинист К.Ю. Панарин 3.08.2014 г. при эксплуатации АЛСН, КЛУБ допускает автостопное торможение по причине «не становилось под питание РБ, РБС». При его расследовании руководители депо Воронеж-Курский представителей ремонтного персонала не приглашают и вины машиниста не усматривают. Таким образом, во всех случаях истинные причины, вызвавшие автостопные торможения, не выясняются и, как следствие, меры по снижению их уровня не принимаются.

Не лучше обстоит дело и в эксплуатационном локомотивном депо Балашов. Расследование случаев пропуска проверки бдительности машиниста, автостопные торможения руководители депо проводят формально в одностороннем порядке, без приглашения представителей сервисных (ремонтных) локомотивных депо с вынесением субъективного решения, связанного с неисправностью локомотива. И такое положение дел носит системный характер.

Все это приводит к тому, что вышеуказанные случаи объективно не разбираются и действенные меры по профилактической работе не принимаются. Как итог такой «работы» — рост количества нарушений во всех дирекциях, что приводит к увеличению рисков нарушений безопасности движения.

Для улучшения качества работы локомотивных бригад, снижения случаев нарушений необходимо определить четкие критерии и порядок анализа результатов расшифровки скоростемерных лент. Кроме того, целесообразно определить конкретную методику работы по выявленным нарушениям при безусловном проведении профилактической работы с локомотивной бригадой.

Основным фактором, влияющим на количество отказов технических средств и транспортных событий, являются теоретические знания и практические навыки локомотивной бригады. Сегодня машинисты-инструкторы по обучению не ставят перед собой цель повысить уровень знаний локомотивных бригад, а считают основной своей задачей улучшить посещаемость технических занятий. Необходимо пересмотреть принцип их организации, который должен быть основан на самоподготовке локомотивных бригад и адресном проведении занятий.

Новая система обучения должна обеспечивать следующее:

- освобождение от технических занятий локомотивных бригад со стажем работы более одного года;

- техническую учебу в депо организовывать только с локомотивными бригадами, не сдавшими экзамены в системе АСПТ, направленными на внеплановое обучение и сдачу зачета по КИП, ЦП, ЦПр, расшифровке скоростемерных лент и электронных носителей информации.

С момента выявления замечаний или низкого уровня знаний устанавливается ограничение для самостоятельной подготовки. Если по истечению срока тест не сдан, то работник не допускается до управления локомотивом.

Все технические занятия организуются равномерно в течение недели согласно утвержденному расписанию. Оно предусматривает выделение необходимого времени для каждого преподавателя, а именно машиниста-инструктора по автотормозам, теплотехнике, обучению и специалистов локомотивного депо.

Посещение занятий работником (даже при положительном результате тестирования по всем темам АСПТ) обязательно в случаях ввода в эксплуатацию новых технических средств, локомотивов, изменения участков обслуживания, изменения и дополнения ТРА станций (если указанные изменения и дополнения нельзя изучить в форме инструктажа).

Процесс организации технического обучения предусматривает возможность самоподготовки работников локомотивных бригад (СДО). Свободный доступ к самостоятельному изучению нормативных документов, консультациям у машиниста-инструктора локомотивных бригад (по обучению) и другим специалистов депо (инженера по охране труда, инженера по организации и нормированию труда, начальника резерва локомотивных бригад и др.), практическому обучению на тренажерах.

Такой подход позволит проводить адресную подготовку локомотивных бригад. При этом оплата за посещение технических занятий в случае выявленных нарушений локомотивным бригадам производиться не будет.

Благодаря вводу в эксплуатацию новых локомотивов с повышенной мощностью увеличиваются веса и длины поездов, что, в свою очередь, изменяет требования к локомотивным бригадам и управлению поездом. Кроме того, летние путевые работы, плохая пропускная способность участков создают необходимость вождения соединенных поездов.

Существующая база нормативных документов не соответствует современным принципам. Поэтому уже сейчас следует определить необходимые требования к вождению таких поездов и учесть, что с 1.01.2015 г. вводятся новые правила по использованию тормозов подвижного состава.

В заключение своего выступления С.В. Путинцев уделит внимание подготовке будущих машинистов, которая является одним из важнейших факторов обеспечения безопасности движения. На данный момент эта система не совершенна, что подтверждается огромным количеством замечаний в ходе проведения комплексных проверок.

При этом необходимо отметить, что замечания выявляются как по оформлению документов, так и по порядку подготовки, обкатки будущего машиниста. Требуется разработка четкого и всем понятного алгоритма подготовки молодых машинистов и оформления документов. Также следует в короткие сроки разработать методику подготовки будущих машинистов

В рамках сетевой школы были организованы шесть «круглых столов», на которых специалисты тяги рассмотрели вопросы организации работы машинистов-инструкторов локомотивных бригад в современных условиях, по системе перераспределения их обязанностей в рамках пилотного проекта, порядка работы машиниста-инструктора по автотормозам и обучению, участка расшифровки лент скоростемеров, методики работы с локомотивными бригадами по допущенным нарушениям, подготовки будущих машинистов, работы с молодыми машинистами, организации и принципов вождения поездов повышенной массы и длины, а также соединенных.

Итогом сетевой школы стало решение, в основе которого предусмотрены изменения:

- ☑ принципа работы машиниста-инструктора, основанного на том, чтобы не допустить к работе неподготовленную локомотивную бригаду;

- ☑ пилотного проекта в части мотивации и ответственности инспекторов, руководителей колонн, машинистов-инструкторов;

- ☑ функциональных обязанностей руководителей колонн, инспекторов в части профилактической работы с локомотивными бригадами по выявленным замечаниям;

- ☑ классификатора нарушений, выявляемых по результатам расшифровки лент скоростемеров и электронных носителей информации из-за ввода новых правил по автотормозам;

- ☑ формата проведения технической учебы, максимального перехода на возможность дистанционного обучения, установив при этом ответственность работников локомотивных бригад за качество приобретенных знаний;

- ☑ распоряжения ОАО «РЖД» от 28.08.2012 № 1704р «О совершенствовании организации обращения грузовых поездов повышенной массы и длины на инфраструктуре ОАО «РЖД»», в части порядка формирования и управления поездами повышенной веса и длины из-за ввода в действие новых правил по автотормозам, а также требований, предъявляемых к локомотивным бригадам;

- ☑ порядка подготовки молодых машинистов, с использованием принципов наставничества и распределением ответственности за дальнейшую работу молодого машиниста между машинистом-инструктором и машинистом, проводящим подготовку;

- ☑ необходимого технического минимума знаний для машинистов и помощников машинистов, установив его зависимость от класса квалификации. При сдаче зачетов в системе АСПТ учитывать данную зависимость;

- ☑ программного обеспечения автоматизированного рабочего места машиниста-инструктора в части оформления подтверждения знаний по ТРА станций обслуживаемых участков локомотивными бригадами, автоматизации расследования проводимого машинистами-инструкторами по скоростемерным лентам, приведения в соответствие с действующими нормативными документами классификатора.

Материалы совещания обобщил
В.А. АННИН,
спец. корр. журнала

ВЫСОКАЯ ПЛАНКА ПРОФЕССИОНАЛОВ

В локомотивном депо Пенза Куйбышевской дирекции тяги состоялся первый международный и восьмой всероссийский сетевой конкурс профессионального мастерства на звание «Лучший работник Дирекции тяги»

Неординарные события в жизни Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД» происходили в конце октября текущего года в локомотивном депо Пенза Куйбышевской дирекции тяги. Здесь состоялся первый международный и восьмой всероссийский сетевой конкурс профессионального мастерства на звание «Лучший работник Дирекции тяги». В нем участвовало 120 человек.

Цель конкурса — повышение уровня технической грамотности и квалификации работников, играющих ключевую роль в процессе перевозок. Участвовали в соревновании машинисты локомотивов и их помощники, а также машинисты-инструкторы локомотивных бригад и техники по расшифровке скоростемерных лент из разных городов России и Белоруссии. Команду Белоруссии, выступавшую вне конкурса, возглавлял заместитель начальника службы локомотивного хозяйства дороги С.Е. Ткаченко.

В комиссию по проведению конкурса вошли руководители и специалисты Дирекции тяги, Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства, Роспрофжела.

«Съезд» профессионалов сопровождали представители фирм-разработчиков приборов безопасности, систем автоведения — ООО «АВП Технология», НПО САУТ, ЗАО «Нейроком» и ОАО «Электромеханика». Также были приглашены представители «СТМ Сервис» и ООО «ТМХ-Сервис».

Каждая региональная дирекция тяги ОАО «РЖД», проведя предварительный отбор, делегировала в Пензу команду из семи человек под руководством главного инженера дирекции: машиниста-инструктора локомотивных бригад, двух машинистов и двух помощников (электровоза и тепловоза), а также техника-расшифровщика скоростемерных лент.

Конкурсы профессионального мастерства локомотивщиков из года в год усложнялись и усложнялись. Не стал исключением и этот конкурс: был организован локомотивный биатлон. Как отметил заместитель председателя жюри — главный инженер Дирекции тяги О.В. Чикиркин, локомотивный биатлон предусматривал бригадам пройти комплексное испытание, включающее все виды работ на локомотиве: осмотр, устранение неисправностей, запуск машины, опробование автотормозов. Затем нужно было проехать отрезок пути для сцепления с маневровым тепловозом, после чего, имитируя поезд, подъехать на максимально близкое расстояние к ограничительной планке.

Другое новшество: организаторы предоставили каждой региональной дирекции возможность проходить испытания на локомотивах, которые эксплуатируются на их дорогах. На выполнение одного задания было отведено 30 минут. Балльная оценка выставлялась с учетом времени выполнения задания. Правильность его шагов контролировали опытные специалисты: на тепловозах — Е.В. Кашкин и А.Ю. Кулагин, на электровозах — И.В. Поплевин, В.А. Смоляков, А.В. Захватов и А.П. Кузема.

Насыщенная программа конкурса открывалась презентацией команд. Они должны были продемонстрировать в течение двух-трех ми-

нут видеоролик на тему «Моя жизнь, моя работа, мой безопасный труд». От конкурсантов требовалось проявить выдумку и оригинальность.

После презентации часть конкурсантов направилась в Пензенское подразделение центра профессиональных квалификаций, а часть — в локомотивное депо. Всем им предстояло пройти три этапа соревнования, каждый «стоимостью» 100 баллов.

Первый конкурс — проверка теоретических знаний с использованием компьютерной системы оценки уровня знаний работников локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» (АСПТ). Здесь за 40 мин надо было правильно ответить на максимальное количество вопросов по программе, соответствующей виду тяги и профессии участника. Конкурс проходил под руководством начальника отдела Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства Ю.С. Морозовой.

Второй конкурс, в котором участвовали машинисты и помощники, — локомотивный биатлон — был самым зрелищным, в нем предусматривалось применение профессиональных навыков при различных нестандартных ситуациях. Эти ситуации (неисправности локомотивов) были подготовлены: на электровозах переменного тока — ВЛ80С, 2ЭС5К и ЭП1М; постоянного тока — ЭП2К, ЧС2К и ЧС7, тепловозах — 2ТЭ116, ТЭП70, ЧМЭЗ, ТЭМ18Д, ТЭМ2, 2ТЭ10У.

В целом этот практический этап конкурса состоял из следующих элементов:

- ♦ осмотр и приведение локомотива к готовности для передвижения (запуск дизелей, поднятие токоприемников и т.п.);
- ♦ устранение одной или нескольких неисправностей при запуске локомотива;
- ♦ переход из кабины в кабину;
- ♦ подъезд к нерабочему локомотиву;
- ♦ прицепка и зарядка тормозных магистралей;
- ♦ опробование тормозов сплотки;
- ♦ подъезд к планке «сплоткой» и остановка.

Последний элемент по условиям конкурса оценивался следующим образом: подъезд к планке от 0 до 300 мм — 40 баллов, от 301 до 500 мм — 20 баллов, от 501 до 700 мм — 10 баллов, более 700 мм или сбита планка — 0. В результате выполнения этого задания ближе всех к планке подъехал машинист тепловоза Восточно-Сибирской дирекции тяги А.С. Жбанов.

Техники по расшифровке скоростемерных лент соревновались в классах центра профессиональных квалификаций, однако и здесь шла напряженная борьба. Им необходимо было выявить нарушения по поездным документам и скоростемерным лентам, ответить на вопросы по новым правилам технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами подвижного состава. Эти конкурсы провели члены конкурсной комиссии Л.Е. Рудаков и А.А. Налетов.

Один из этапов борьбы среди машинистов-инструкторов предусматривал проведение тяговых расчетов и расчетов тормозных нажатий, выявление неисправности крана машиниста в автоматном цехе депо.



Машинист электровоза Восточно-Сибирской дирекции тяги В.В. Попов за пультом управления ВЛ80С



Члены комиссии проводят замеры расстояния между автосцепкой и ограничительной планкой



Машинисты-инструкторы готовы проверить свою теоретическую подготовку с использованием компьютерной системы АСПТ

Для помощников машиниста конкурс предусматривал порядок проверки автосцепки шаблоном. У автосцепки измеряли ширину зева, ширину малого зуба, толщину замка, проверяли действие предохранителя от саморасцепки, выполняли другие замеры.

Все желающие могли пройти дополнительное тестирование, чтобы пополнить баллы в копилке команды. Для этого участники должны были ответить на 20 вопросов (зачастую каверзных). Каждый правильный ответ оценивался в 1 балл. Вопросы касались, в основном, охраны труда и правил пожарной безопасности. Большую работу при организации и проведении этого этапа соревнований провели М.В. Черногаева и Е.А. Гладких.

Два дня соревнований профессионалов пролетели незаметно. В обстановке полной секретности члены конкурсной комиссии подсчитывали баллы каждого участника и сумму для каждой команды. Утром третьего дня, пока конкурсанты ездил на экскурсию по Пензе, стали ясны результаты, организаторы приступили к оформлению дипломов и наград победителям.

Торжественную церемонию награждения проводили в Пензенской областной филармонии. Члены конкурсной комиссии держали интригу до последнего момента, никому из участников команд, включая их руководителей — главных инженеров дирекций тяги, не удалось заранее разузнать результаты.

В преддверии награждения О.В. Чикиркин и другие выступавшие отметили высокий уровень подготовки и профессионализма конкурсантов, сложность борьбы, дух дружбы, взаимопонимания и поддержки, царившие на соревнованиях.

И вот наступает долгожданный момент оглашения победителей. Лучшим стал видеоролик, показанный Восточно-Сибирской дирекцией, второе место завоевал ролик, представленный Куйбышевской дирекцией, а почетное третье место получил фильм, показанный локомотивщиками Белорусской дороги. Приз зрительских симпатий достался ролику, смонтированному Горьковской дирекцией тяги.

Зал аплодирует по мере того, как ведущий объявляет лучших в номинациях по профессии.

Начинают с помощников машиниста электровоза. Третьим становится **Ивлиев Евгений Сергеевич** (171,38 балла) из депо Лянгасово Горьковской дирекции тяги, вторым — **Алексеев Николай Павлович** (180,68 балла, депо Лоста Северной дирекции). Победитель с личным результатом 183,42 балла — **Богдан Романович Галань** из депо Кемь Октябрьской дирекции.

В номинации «Лучший помощник машиниста тепловоза» третье место занял **Павел Владимирович Шрайнер** (176,29 балла) из депо Туапсе Северо-Кавказской дирекции. Второе место — у **Игоря Константиновича Кузнецова** (177,05 балла, депо Ртищево Юго-Восточной). А победил **Иван Александрович Елинкин** из депо Горький-Сортировочный Горьковской дирекции (183,63 балла).

Объявляют лучших машинистов электровоза. Третьим становится **Александр Геннадьевич Ледовский** (175,6 балла, депо Челябинск Южно-Уральской дирекции тяги), вторым — **Ильдар Александрович Акжигитов** (179,98 балла, депо Петров Вал Приволжской дирекции). Побеждает **Владимир Александрович Орехов** из депо Кемь Октябрьской дирекции (201,94 балла).

В номинации «Лучший машинист тепловоза» третье место занял **Сергей Геннадьевич Филиппов** (169,12 балла, депо Оренбург Южно-Уральской дирекции), второе место завоевал **Алексей Сергеевич Жбанов** (175,24 балла, депо Зима Восточно-Сибирской дирекции).



Команда Горьковской дирекции тяги не скрывает своих эмоций от победы в конкурсе

А победил **Дмитрий Владимирович Морозов** (187,69 балла, депо Киров Горьковской дирекции).

Затем приступают к номинации «Лучший машинист-инструктор локомотивных бригад». Здесь третьим оказывается **Игорь Александрович Быстров** (190,1 балла, депо Горький-Сортировочный Горьковской дирекции), вторым — **Владимир Олегович Колобов** (192,5 балла, депо Улан-Удэ Восточно-Сибирской дирекции). Победителем становится второй год подряд **Вячеслав Валерьевич Бабунов** из депо Каменск-Уральский Свердловской дирекции тяги (195,2 балла).

В номинации «Лучший техник по расшифровке лент скоростемеров» третье место с результатом 170,33 балла заняла **Татьяна Васильевна Лысенко** из депо им. Ильича Московской дирекции, второе — **Светлана Витальевна Бобкова** (173,23 балла, депо Омск Западно-Сибирской дирекции). Победителем признана второй год подряд **Надежда Анатольевна Резцова** из депо Пенза Куйбышевской дирекции (176,98 балла).

Наконец напряжение в зале достигает максимума — ведущий объявляет результаты общекомандного первенства. Третье место с суммарным количеством баллов 1065,2 завоевала команда **Западно-Сибирской дирекции тяги** под руководством главного инженера **Андрея Александровича Кульдишова**. В ее составе — машинист-инструктор **Константин Валерьевич Салыхов**, машинисты **Александр Александрович Шпет** и **Александр Леонидович Александров**, помощники **Иван Романович Попов** и **Максим Сергеевич Чаплыгин**, техник-расшифровщик **Светлана Витальевна Бобкова**.

Второе место — у команды **Восточно-Сибирской дирекции тяги** (1084 балла), руководитель — главный инженер **Иван Александрович Стасевич**. В составе команды — машинист-инструктор **Владимир Олегович Колобов**, машинисты **Виталий Владимирович Попов** и **Алексей Сергеевич Жбанов**, помощники **Максим Олегович Ремизов** и **Андрей Борисович Климинченко**, техник-расшифровщик **Наталья Валерьевна Собашникова**.

Почетное первое место с суммарным количеством баллов 1096,8 заняла команда **Горьковской дирекции тяги**, руководитель — главный инженер **Владислав Вячеславович Корочкин**. В составе команды — машинист-инструктор **Игорь Александрович Быстров**, машинисты **Дмитрий Владимирович Морозов** и **Алексей Евгеньевич Колпащиков**, помощники **Евгений Сергеевич Ивлиев** и **Иван Александрович Елинкин**, техник-расшифровщик **Елена Александровна Докшина**.

Под аплодисменты зала переходящий кубок был вручен команде-победительнице.

Победители и призеры среди машинистов-инструкторов, машинистов, помощников и техников-расшифровщиков были награждены ценными призами, дипломами и медалями.

Кроме того, участвовавшие в торжествах представители фирм-разработчиков локомотивного оборудования Д.В. Волковский (ООО «АВП Технологии»), Ю.М. Меерзон (ЗАО «Нейроком») и А.Г. Солдатов (НПО САУТ) вручили свои ценные подарки конкурсантам, отличившимся в соревнованиях.

А завершилась торжественная церемония праздничным концертом пензенских артистов.

В.А. АЛЕКСЕЕВ,
спец. корр. журнала
Фото Р.А. Бобкова

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

Старший вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович 10 сентября 2014 г. подписал распоряжение № 2119р «О совершенствовании системы управления охраной труда в ОАО «РЖД», устанавливающее в Компании с 1 октября текущего года четыре режима управления охраной труда в зависимости от уровня производственного травматизма. В распоряжении определены порядок и критерии ввода режимов, порядок действия руководителей филиалов и их структурных подразделений при определенных режимах. Знакомим читателей с этим документом.

Сформированная в ОАО «РЖД» система управления охраной труда позволяет планомерно решать вопросы обеспечения безопасных условий труда и снижения уровня производственного травматизма. Имеется устойчивая динамика снижения показателей производственного травматизма. В ОАО «РЖД» показатели общего производственного травматизма ниже, чем по Российской Федерации, в 4,8 раза, а со смертельным исходом — в 1,6 раза.

Действующая в ОАО «РЖД» система управления охраной труда характеризуется излишним формализмом, дублированием функций и проводимых организационных мероприятий и требует пересмотра в части повышения уровня личной ответственности руководителей и непосредственных исполнителей за выполнение требований охраны труда, трудовой и технологической дисциплины.

В условиях растущих правовых требований к вопросам безопасности труда и охраны здоровья, необходимости повышения эффективности деятельности Компании в обеспечении безопасности производственных процессов требуется переход системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья в новое качество, учитывающее лучшие мировые практики, характеризующие переходом к методологии риск-менеджмента, четкой систематизацией действий на всех уровнях управления в зависимости от состояния безопасности труда.

В целях совершенствования системы управления охраной труда и оптимизации деятельности по повышению уровня безопасности труда:

1. Установить с 1 октября 2014 г. следующие режимы управления охраной труда в зависимости от уровня производственного травматизма (приложение №1):

- основной — состояние производственного травматизма — штатное;
- усиленный — состояние производственного травматизма — умеренно-опасное;
- повышенный — состояние производственного травматизма — опасное;
- индивидуальный (вводится только для линейного предприятия) — состояние производственного травматизма — тяжелое.

2. Критерии оценки состояния производственного травматизма:

состояние производственного травматизма «штатное» — уровень производственного травматизма не превышает уровня соответствующего периода прошлого года;

состояние производственного травматизма «умеренно опасное»:

- для центральной дирекции — рост общего травматизма относительно аналогичного периода прошлого года на 20 % и более;
- для региональной дирекции — рост общего травматизма относительно аналогичного периода прошлого года на 10 % и более;
- для линейного предприятия — рост общего травматизма относительно аналогичного периода прошлого года;
- состояние производственного травматизма «опасное»:
- для центральной дирекции — рост смертельного травматизма относительно аналогичного периода прошлого года;
- для региональной дирекции — рост смертельного травматизма относительно аналогичного периода прошлого года;
- для линейного предприятия — допущен случай тяжелого травматизма или групповой с легким исходом;

состояние производственного травматизма «тяжелое» — допущен случай травмирования со смертельным исходом или групповой с тяжелым исходом (вводится только для линейного предприятия).

3. Период проведения режимов управления охраной труда составляет для:

Приложение № 1

Режимы управления охраной труда в зависимости от состояния производственного травматизма

Состояние производственного травматизма	Оценивающий субъект	Режим управления	Уровни управления	Критерии оценки состояния охраны труда
I штатное	ЦД (УЦД*), РЦКУ, РД, ЛП	«основной»	центральный	Уровень производственного травматизма не превышает уровня прошлого года
			региональный	
			линейный	
II умеренно опасное	ЦД (УЦД*), РД, РЦКУ, ЛП	«усиленный»	центральный	Рост общего травматизма относительно аналогичного периода прошлого года на 20 %
			региональный	Рост общего травматизма относительно аналогичного периода прошлого года на 10 %
			линейный	Рост общего травматизма относительно аналогичного периода прошлого года
III опасное	ЦД (УЦД*), РЦКУ, РД, ЛП	«повышенный»	центральный	Рост смертельного травматизма относительно аналогичного периода прошлого года
			региональный	Рост тяжелого или смертельного травматизма относительно аналогичного периода прошлого года
			линейный	Допущен случай тяжелого травматизма или групповой с легким исходом
IV тяжелое	ЛП	«индивидуальный»	центральный	
			региональный	
			линейный	Допущен смертельный случай травматизма или групповой с тяжелым исходом

Примечание: * принимается решение по критериям оценки как для центральной дирекции; ЦД — Центральная дирекция; УЦД — Управления в составе центральной дирекции; РЦКУ — Региональный центр корпоративного управления; РД — Региональная дирекция; ЛП — Линейное предприятие.

Действия руководителей филиалов и их структурных подразделений

№ п/п	Мероприятия	Должность руководителя подразделения	Центральный		Региональный		Линейный		
			Состояние II умеренно опасное	Состояние III опасное	Состояние II умеренно опасное	Состояние III опасное	Состояние II умеренно опасное	Состояние III опасное	Состояние IV тяжелое
1	Проведение целевых проверок по охране труда	Начальник						Д	Н
		Главный инженер		М	Д	Д	Д	Н	Н
		Зам. руководителя		М		Д	Д	Н	Н
2	Рассмотрение результатов целевых проверок	Начальник		М	Д	Д	Д	Н	Н
		Главный инженер							
		Зам. руководителя							
3	Проведение оперативных проверок	Начальник						Д	Н
		Главный инженер				Д	Д	Н	Е
		Зам. руководителя				Д	Д	Н	Е
4	Рассмотрение результатов оперативных проверок в период действия режимов	Начальник						Д	Н
		Главный инженер				Д	Д		
		Зам. руководителя				Д	Д		
5	Проведение селекторных совещаний (рассмотрение работы в период режимов)	Начальник		В		М			
		Главный инженер	В	Д	Д	Д			
		Зам. руководителя							
6	Проведение технических занятий с работниками по вопросам охраны труда	Начальник					В	В	В
		Главный инженер					В	Н	Н
		Зам. руководителя					В	Н	Н
7	Проведение проверки знаний руководителей и специалистов	Начальник							
		Главный инженер		В	В	В	В	В	В
		Зам. руководителя							
8	Проведение внепланового инструктажа	Начальник							
		Главный инженер					В	В	В
		Зам. руководителя					В	В	В
9	Проведение оперативного совещания по охране труда	Начальник						М	Д
		Главный инженер					Е		
		Зам. руководителя							

Примечание: В — вне плана; Е — ежедневно; Н — еженедельно; Д — ежедекадно; М — ежемесячно.

усиленного режима — две недели со дня ввода режима; повышенного режима — один месяц со дня ввода режима; индивидуального режима — два месяца со дня ввода режима.

При необходимости режим управления может быть продлен, но не более чем на один период.

4. Режим управления охраной труда вводится:

в целом по ОАО «РЖД» — телеграфным указанием старшего вице-президента, ведающего вопросами организации работы по охране труда;

по функциональному филиалу ОАО «РЖД» — телеграфным указанием начальника филиала;

по региональному центру корпоративного управления (РЦКУ) — телеграфным указанием начальника железной дороги;

по региональной дирекции — телеграфным указанием начальника региональной дирекции;

по линейному предприятию — приказом начальника линейного предприятия.

5. Перечень мероприятий по охране труда, выполняемых руководителями филиалов и их структурных подразделений в период проведения определенного режима управления охраной труда, приведен в приложении № 2. При штатном режиме управления охраной труда работа проводится в соответствии со стандартом СТО РЖД 15.002–2012.

6. Руководитель филиала ОАО «РЖД», где произошел несчастный случай (тяжелый, смертельный, групповой), направляет информационную телеграмму в адреса всех филиалов ОАО «РЖД» производственного блока и их структурных подразделений, в том числе в РЦКУ.

В информационной телеграмме кратко указываются обстоятельства несчастного случая, сведения о травмированных, возможные причины и требования проведения внепланового инструктажа. Перечень мероприятий может быть расширен по согласованию с Департаментом охраны труда, промышленной безопасности и экологического контроля ОАО «РЖД».

7. Генеральному директору Центральной станции связи Вохмянину В.Э. ввести с 1 октября 2014 г. идентификацию телеграмм по охране труда с пометкой ОТ (охрана труда).

8. Начальникам Департамента охраны труда, промышленной безопасности и экологического контроля Раенку Д.Л. и Департамента информатизации Павловскому А.А. обеспечить в 2015 г. автоматизацию ввода режимов управления охраной труда, увязав ее с функциональностью «охрана труда» в ЕК АСУТР. Режим управления охраной труда должен отображаться на всех уровнях управления ОАО «РЖД» после его введения в соответствии с п. 3 настоящего распоряжения.

9. В связи с вводом настоящего распоряжения указание МПС России от 27.04.2001 № М-779у в ОАО «РЖД» не применять.

Начальникам железных дорог и других филиалов ОАО «РЖД» отменить локальные нормативные документы, связанные с введением «особых режимов» по охране труда, изданные в филиалах ОАО «РЖД».

10. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на полигонах железных дорог на главных инженеров железных дорог, в целом по ОАО «РЖД» — на начальника Департамента охраны труда, промышленной безопасности и экологического контроля Раенку Д.Л.



ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМ РЕЖИМОМ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ЧС7

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 10, 2014 г.)

Цепь контактора 0401 — блок-контакты 37-38 ПБК 3301(2), провод 3680, контакты 7-8 выключателя 3122, провод 7260, контакты 7-8 выключателя 3121, провод 7921, блок-контакты 107-108 переключателя 0721 «Ход — Тормоз», провод 7171, блокировка линейного контактора 0411, провод 7181, вентиль контактора 0401, провод 9991.

На электровозах серии Е2 контактор получает питание от провода 3680 через контакты 3-4 выключателя 3121, провод 7921 и далее — по аналогичной цепи. Контактор 0402 запитывается от провода 3680 через контакты 09-10 выключателя 3121, провод 7270, контакты 09-10 выключателя 3122, провод 7322, блокировку реле 3342, провод 7132, блок-контакты 107-108 переключателя 0712 «Ход — Тормоз», провод 7172, блокировку линейного контактора 0412, провод 7182, вентиль контактора 0402.

На локомотивах серии Е2 в цепи контактора 0402 отсутствуют контакты выключателей 312 и он получает питание от провода 3680 через блокировку реле 3342, провод 7132 и далее — по аналогичной цепи.

В аварийных режимах цепи управления линейными контакторами работают следующим образом.

При отключении ТД 1, 2 переключателем 0711 будут обесточены линейные контакторы 0301, 0311, 0411 и 0581. Изменяется порядок работы аппаратов 0291 и 0591. Так, линейный контактор 0291 будет включаться на позициях 1 — 21 и 40 — 56 по следующей цепи: блок-контакты 49-50 ПБК 3301(2), провод 3650, блок-контакты 117-118 переключателя 0721 «Ход — Тормоз», провод 7641, блок-контакты 97-98 переключателя 0711 «Ход — Тормоз», провод 7101, катушка вентиль 0291.

Линейный контактор 0591 будет включаться на позициях 40 — 56 по следующей цепи: блок-контакты 51-52 ПБК 3301(2), провод 3700, блок-контакты 91-92 переключателя 0711 «Ход — Тормоз», провод 7091, блок-контакты 101-102 переключателя 0721 «Ход — Тормоз», провод 7361, катушка вентиль 0591.

При отключении ТД 3, 4 переключателем 0721 будут отключены линейные контакторы 0311, 0401, 0411, 0581 и 0591. Изменяется порядок работы аппаратов 0301 и 0571.

Линейный контактор 0301 будет включаться на позициях 1 — 21 и 40 — 56 по следующей цепи: блок-контакты 49-50 ПБК 3301(2), провод 3650, блок-контакты 91-92 переключателя 0721 «Ход — Тормоз», провод 7111, катушка вентиль 0301.

Линейный контактор 0571 будет включаться на позициях 40 — 56 по следующей цепи: блок-контакты 51-52 ПБК 3301(2), провод 3700, блок-контакты 93-94 переключателя 0721 «Ход — Тормоз», провод 7311, катушка вентиль 0571.

При отключении ТД 5, 6 переключателем 0722 будут отключены линейные контакторы 0312, 0412, 0572 и 0582. Изменяется порядок работы аппарата 0592, который будет включаться на позициях 40 — 56 по следующей цепи: блок-контакты 51-52 ПБК 3301(2), провод 3700, блок-контакты 91-92 переключателя 0722 «Ход — Тормоз», провод 7072, блок-контакты 101-102 переключателя 0712 «Ход — Тормоз», провод 7362, катушка вентиль 0592.

При отключении ТД 7, 8 переключателем 0712 будут отключены линейные контакторы 0312, 0402, 0412, 0582 и 0592. Изменяется порядок работы аппаратов 0302 и 0572.

Линейный контактор 0302 будет включаться на позициях 1 — 21 и 40 — 56 по следующей цепи: блок-контакты 49-50 ПБК 3301(2), провод 3650, блок-контакты 91-92 переключателя 0712 «Ход — Тормоз», провод 7112, катушка вентиль 0302.

Линейный контактор 0572 будет включаться на позициях 40 — 56 по следующей цепи: блок-контакты 51-52 ПБК 3301(2), провод 3700, блок-контакты 93-94 переключателя 0712 «Ход — Тормоз», провод 7312, блок-контакты 101-102 переключателя 0722 «Ход — Тормоз», провод 7302, катушка вентиль 0572.

Следует отметить, что цепи управления реостатными контакторами имеют также свои отличия в зависимости от серии электровоза. На электровозах серии Е2 напряжение подается от АЗВ 4311(2) по проводу 7051(2) через контакты 13-14 ВУ3011(2), провод 7061(2) к контактам контактора «Ход» 333 и далее — на общие для двух ПБК провода 2860, 3610 и 3620.

От провода 2860 запитываются реостатные контакторы 035 и 045; от провода 3620 — контакторы 034, 044, 036 и 046; от провода 3610 — все остальные реостатные контакторы.

На локомотивах с серии Е4 (рис. 5, с. 14) напряжение подается по проводам 2861(2), 3611(2) и 3621(2) в зависимости от кабины управления. На электровозах серии Е7 (рис. 6, с. 15) питание на реостатные контакторы подается двумя параллельными цепями:

• АЗВ 4311(2), провод 2921(2), контакт 3-4 контактора 3331(2), провод 3611(2), реостатные контакторы 032 — 038;

• АЗВ 5081(2), провод 2931(2), контакт 5-6 контактора 3331(2), провод 3621(2), реостатные контакторы 042 — 048.

Все электропневматические контакторы включаются при замыкании соответствующего блок-контакта промежуточного контроллера ПБК 330 (рис. 7, с. 16). При этом для питания различных низковольтных цепей напряжение в промежуточный контроллер подается через шесть разъемов и далее — по внутреннему монтажу на определенные контакторные элементы. Различия конструкции и монтажа низковольтных проводов обуславливаются наличием (или отсутствием) реле F с конденсатором в цепях управления электровоза.

Для расширения скоростного диапазона на электровозах ЧС7 применены пять ступеней ослабления поля. Данные цепи управления получают питание на ходовых позициях 20, 38, 56 промежуточного контроллера ПБК 330 при нажатии вниз и перемещении штурвала контроллера машиниста.

Барабан 3061(2) ослабления поля получает питание через замкнутые на ходовых позициях контакты 77-78 и 79-80 ПБК 3301(2) по проводам 3820, 3900.

При замыкании блок-контактов 33-34 барабана 306 напряжение от провода 3820 подается на провод 3910 и вентили контакторов 0611(2), 0811(2).

При замыкании блок-контактов 35-36 барабана 306 напряжение от провода 3820 подается на провод 3920 и контакторы 0621(2), 0821(2).

При замыкании блок-контактов 37-38 барабана 306 напряжение от провода 3900 подается на провод 3930 и контакторы 0631(2), 0831(2).

При замыкании блок-контактов 39-40 барабана 306 напряжение от провода 3900 подается на провод 3940 и контакторы 0641(2), 0841(2).

В зависимости от времени поставки партии локомотивов цепи управления претерпевали следующие изменения:

- на сериях Е1 — Е3 контакторы ослабления поля получают питание от АЗВ 431 по проводу 3610;
- на сериях Е4, Е5 контакторы запитываются от АЗВ 431 по проводу 3611 или 3612;
- с серии Е6 аппараты 061, 062, 081, 082 получают питание от АЗВ 431 по проводу 3611 или 3612, а контакторы 063, 064, 083, 084 — от АЗВ 508 по проводу 3621 или 3622.

Инж. И.А. ЕРМИШКИН
г. Ожерелье

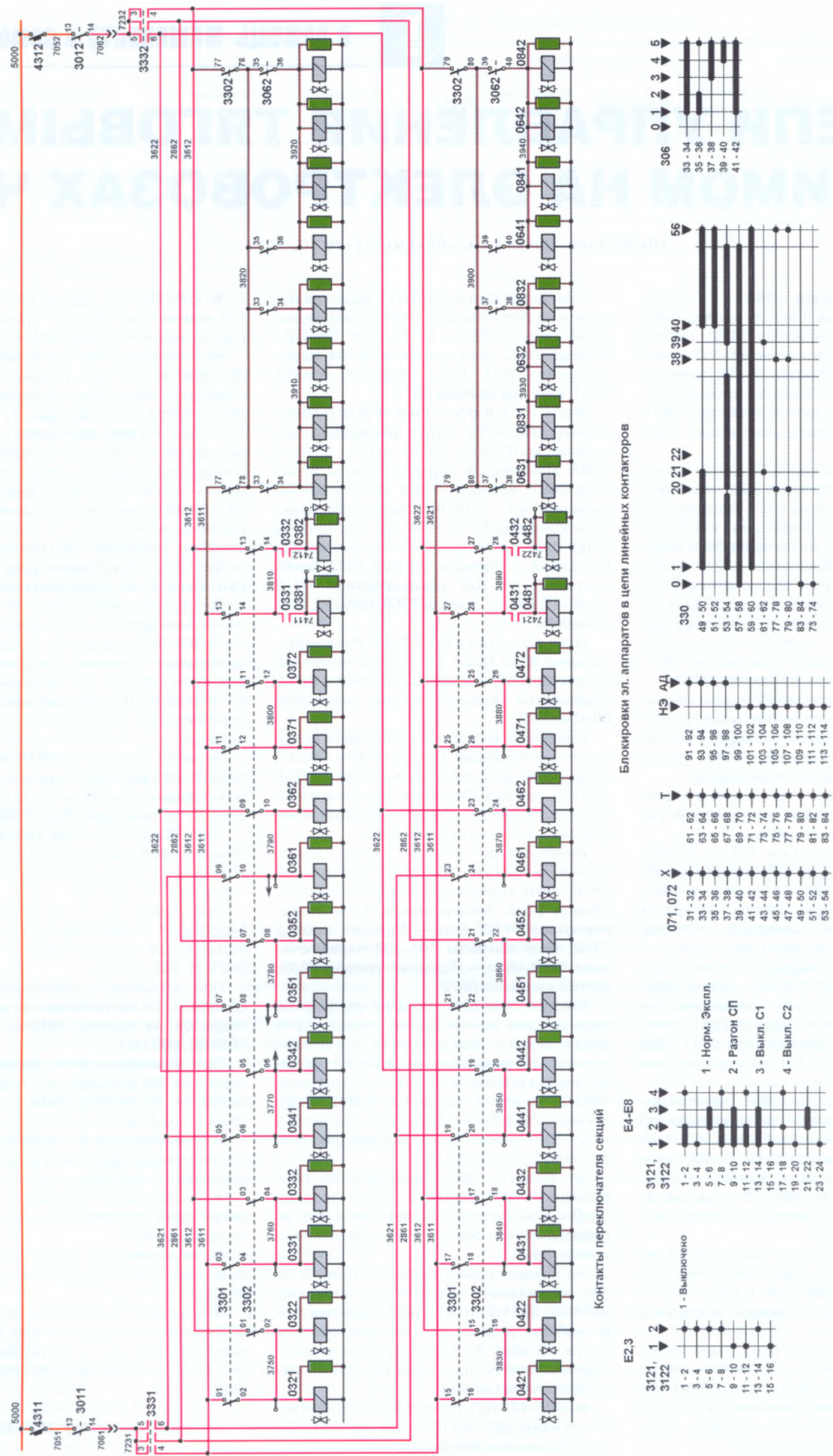


Рис. 5. Цели управления реостатными контакторами на локомотивах ЧС7 (Е4)

В цепь управления включена электровоза

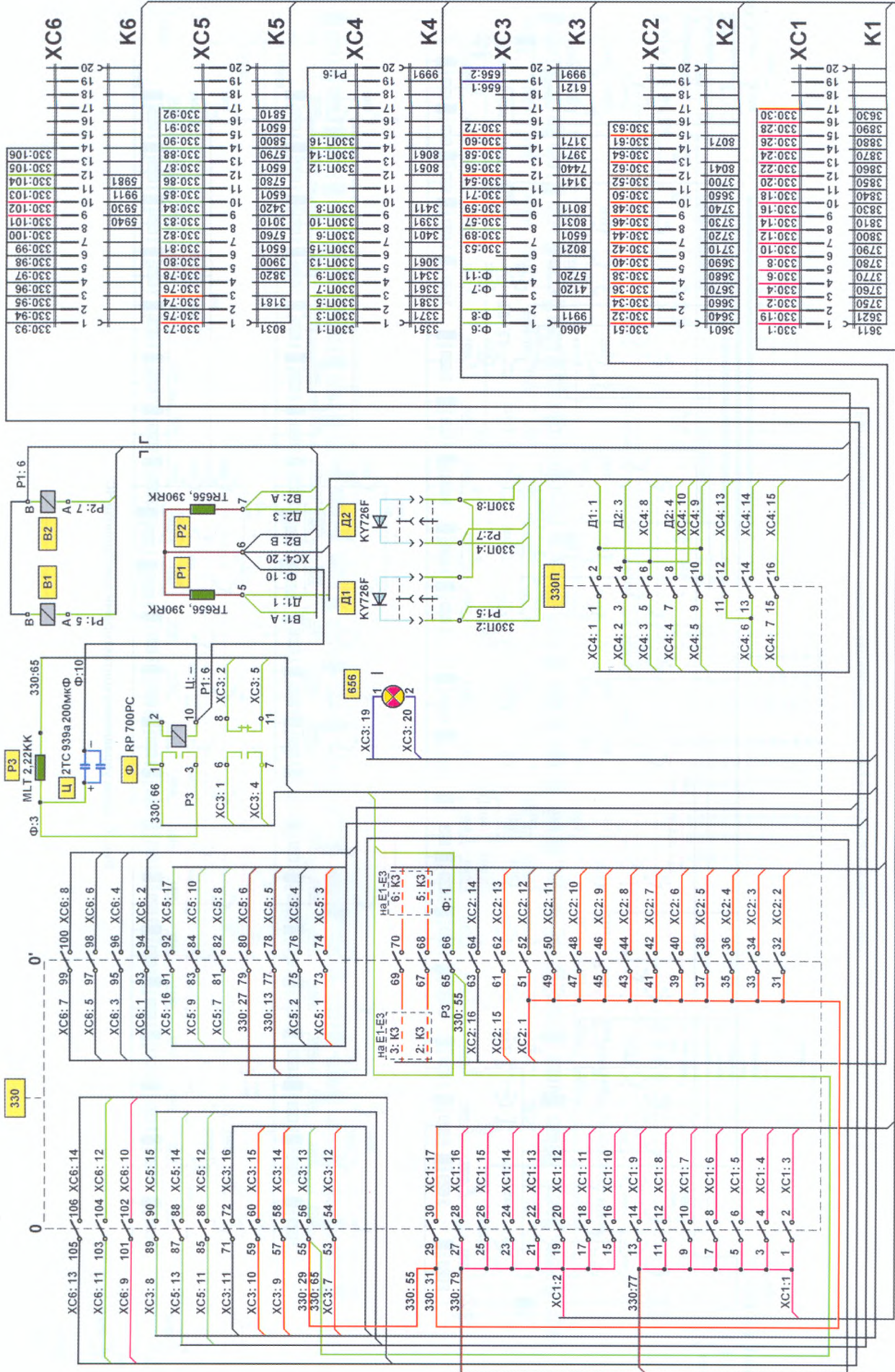


Рис. 7. Внутренний монтаж проводов промежуточного контроллера 1KND4

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ7А



Специалисты ООО ПКФ «Полет» (производственное предприятие — резидент Зареченского кластера интеграции технологий, г. Заречный Пензенской обл.) разработали и изготовили опытный образец микропроцессорной системы управления, регулирования и диагностики для тепловоза ТЭМ7А.

В «Программе инновационного развития ОАО «Российские железные дороги» на период до 2015 г.» отмечено, что российские локомотивы успешно работают во всех климатических зонах страны. Они работают при обильных атмосферных осадках в виде ливневых дождей, снегопадов и метелей зимой, при колебаниях температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С, в условиях повышенных вибрационных воздействий на промерзающей жесткой путевой структуре, перевалистых профилях железных дорог с затяжными подъемами и т.п. В то же время, имеются существенное отставание отечественной железнодорожной техники и технологий от передового мирового уровня и недостаточный уровень рентабельности.

На сегодняшний день одно из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в области железнодорожного транспорта Российской Федерации — создание интеллектуальных систем управления, навигации и информационного обеспечения локомотивов. Для обеспечения требований, предъявляемых к оборудованию современных тепловозов, специалистами ООО ПКФ «Полет» по техническому заданию одного из ведущих в нашей стране поставщиков железнодорожного транспорта ОАО «Синара

— Транспортные машины» в 2013 г. была разработана и изготовлена микропроцессорная система управления, регулирования и диагностики тепловоза ТЭМ7А (далее — МПСУ). Общий вид системы представлен на рис. 1.

МПСУ предназначена для использования на вновь строящихся или модернизируемых маневрово-вывозных тепловозах серии ТЭМ7А и аналогичных ему, управляемых по системе многих единиц с одной или двумя силовыми установками каждая. Система предназначена для управления и регулирования режимами работы основного и вспомогательного оборудования двухсекционных тепловозов, а также выполнения функций бортового диагностического устройства и позиционной навигации. Наибольший экономический эффект применение МПСУ на тепловозах ТЭМ7А, предположительно, даст в районах с тяжелыми условиями работы — при больших массах составов и в зимнее время года.

Назначение, состав и работа МПСУ. В системе реализованы следующие функции управления и диагностики:

- ✓ выбор ведущей кабины и ведущей секции тепловоза;
- ✓ прокачка топлива и масла;
- ✓ запуск и останов дизеля, контроль параметров дизеля;
- ✓ управление частотой вращения дизеля по позициям;
- ✓ регулирование напряжения и мощности тягового генератора, регулирование тока возбуждения тяговых электродвигателей (ТЭД) в режимах тяги и электродинамического торможения;
- ✓ поддержание заданной скорости движения с использованием мощности дизель-генераторной установки (ДГУ), пневматического и электродинамического тормоза;

- ✓ управление реверсом электропередачи и электрической схемой локомотива;
- ✓ переключение ступеней ослабления поля;
- ✓ управление подачей песка;
- ✓ защита от боксования и юза;
- ✓ управление приводным двигателем компрессора, системой осушки сжатого воздуха, жалюзи и вентиляторами системы охлаждения;
- ✓ контроль и регулирование температуры воды и масла дизеля за счет управления вентиляторами и жалюзи во всех режимах;

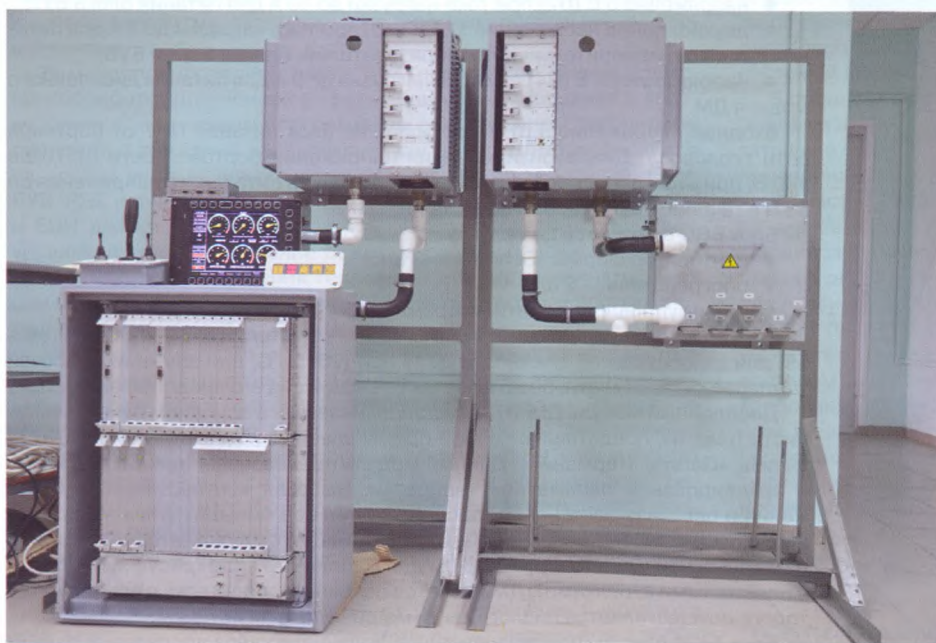


Рис. 1. Общий вид МПСУ для тепловоза ТЭМ7А



Рис. 2. Блок навигационного приемника БНП

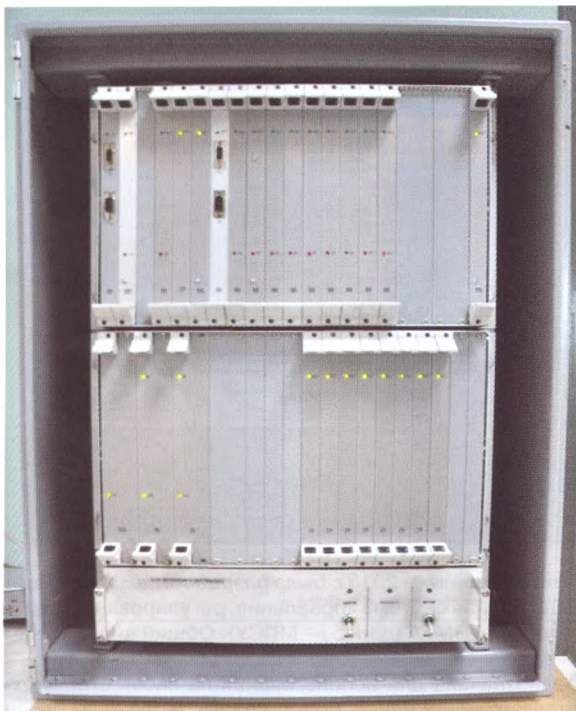


Рис. 3. Блок регулирования и контроля БРК-7А



Рис. 4. Дисплейный модуль ДМ-3732



Рис. 5. Блок контроллера машиниста БКМ

- ✓ сбор, контроль и анализ информации с контрольных датчиков тепловоза, архивирование данных в энергонезависимой памяти;
- ✓ диагностирование основных систем и узлов локомотива и системы с выдачей информации машинисту об аварийных ситуациях и о состоянии локомотивного оборудования;
- ✓ отображение на дисплейном модуле рабочих параметров в привычном для машинистов виде (рисунки приборов с подвижными стрелками);
- ✓ измерение, вычисление и регистрация электроэнергии, скорости, времени работы на каждой позиции дизеля, компрессора и др.;
- ✓ определение текущих координат, скорости, текущего времени.

МПСУ состоит из следующих конструктивно законченных функциональных блоков:

- ① блок регулирования и контроля БРК-7А;
- ② дисплейный модуль ДМ-3732;
- ③ блок контроллера машиниста БКМ;
- ④ регулятор электрического тормоза РЭТ-0,8;
- ⑤ блок вспомогательной индикации БВИ;
- ⑥ блок управления выпрямителем БУВ;
- ⑦ блок датчиков напряжения БДН;
- ⑧ блок навигационного приемника БНП (рис. 2).

Назначение и работа составных частей МПСУ. В состав блока БРК-7А входят следующие блоки:

- блок регулирования возбуждения БРВ;
- блок управления тепловозом БУТ;
- блок питания ПИТ;
- блок вентиляции и обогрева БВО.

Блоки БРВ и БУТ являются микропроцессорными, соединенными между собой и другим внешним оборудованием системы тепловозной (локомотивной) шиной. Используемый в блоках микропроцессор AT90CAN128 — низкопотребляющий 8-битный КМОП микроконтроллер с AVR RISC архитектурой, имеющий следующие характеристики: 128 КБ — внутрисистемно программируемая флэш-память, 4 КБ — EEPROM память данных, 4 КБ — SRAM (статическое ОЗУ), 53 линии ввода-вывода общего назначения, 32 рабочих регистра общего назначения, CAN-контроллер, часы реального времени.

Блок БРВ выполняет следующие функции:

- ◆ регулирование напряжения и мощности тягового генератора тепловоза;
- ◆ регулирование тока возбуждения тяговых электродвигателей и скважности открытия РЭТ в режиме электродинамического торможения;
- ◆ управление контакторами ослабления возбуждения ТЭД;
- ◆ выдача команд на сброс возбуждения в аварийных ситуациях;
- ◆ контроль сигналов аналоговых, частотных и температурных датчиков и передача информации по локомотивной шине.

Блок БУТ предназначен для управления электрической схемой тепловоза во всех режимах в соответствии с заложенными в программное обеспечение алгоритмами.

Блок питания ПИТ обеспечивает формирование напряжений постоянного тока:

- напряжение 5 В (U1) при токе нагрузки до 10 А для питания блока БРВ;
- напряжение 5 В (U2) при токе нагрузки до 10 А для питания блока БУТ;
- двухполярное напряжение ± 24 В (U3) при токе нагрузки до 2 А для питания датчиков, измерительных преобразователей, блоков БДН и БУВ;
- напряжение 24 В (U4) при токе нагрузки до 2 А для питания дисплейного модуля ДМ.

Входное напряжение 110 В поступает на блок питания ПИТ от бортовой сети тепловоза. Диапазон изменения напряжения бортовой сети от 70 до 140 В, при этом допускаются временные просадки питающего напряжения до 33 В в течение 12 с во время запуска дизеля.

Блок БВО включает в себя:

- ◆ вентилятор фирмы «Schroff» — 3 шт.;
- ◆ обогреватель — 2 шт.;
- ◆ схемы управления вентиляторами и обогревателем.

Климатическое исполнение блока БРК-7А — У категории 3 по ГОСТ 15150—69, для относительной влажности 80 % при (20 ± 5) °С, при значениях рабочей температуры — от минус 50 до плюс 60 °С. Общий вид его представлен на рис. 3

Дисплейный модуль ДМ-3732, устанавливаемый в основном пульте машиниста (рис. 4), представляет собой промышленный компьютер типа ВС3732 фирмы «Gersys» (Германия). Данный модуль предназначен для отображения и архивирования параметров тепловоза. Высокая контрастность изображения и цветовая насыщенность сохраняются при больших углах обзора и в широком диапазоне освещенности. Информация отображается в текстовой и графической формах в привычном для машиниста виде (рисунки приборов с подвижными стрелками). ДМ является основным средством, с помощью которого осуществляется диалог между машинистом и системой.

Блок БКМ (рис. 5) предназначен для подачи сигналов управления движением тепловоза: «Больше», «Меньше», «Быстрый сброс», направление движе-

ния («Вперед» или «Назад»), режимы «Тяга/Тормоз», а также для индикации номера позиции контроллера машиниста. Данный блок смонтирован в основном и вспомогательном пультах управления тепловоза.

Функционально БКМ состоит из следующих узлов:

- джойстиков для включения позиций «Больше», «Меньше»;
- кнопки «Быстрый сброс»;
- джойстика включения направления движения;
- джойстика переключения режимов «Тяга/Тормоз»;
- индикатора для отображения номера позиции;
- индикаторов подсветки направления и режимов.

Блок РЭТ (рис. 6) обеспечивает функционирование режимов электродинамического торможения тяговых электродвигателей тепловоза. В состав РЭТ входят следующие элементы:

- ① блоки управления БУ-РЭТ-0,8 (левый и правый);
- ② блоки силовые БС-РЭТ-0,8 (левый и правый);
- ③ демпферные резисторы типа РЛТ-9115П (4 шт.);
- ④ соединительные кабели;
- ⑤ трубопроводы подачи и возврата охлаждающей жидкости.

Блок БВИ предназначен для отображения мнемознаков, расположенных на его лицевой стороне, по сигналам управления от внешнего устройства. Устанавливается во вспомогательном пульте управления.

Блок БУВ предназначен для преобразования слаботочных импульсных сигналов управления в гальванически развязанные сигналы управления тиристорами, а также для преобразования и гальванической развязки синусоидального напряжения возбудителя.

Блок БДН предназначен для преобразования входных напряжений постоянного и переменного тока в гальванически развязанные выходные токовые сигналы величиной от 0 до 25 мА.

Блок БНП предназначен для определения по сигналам глобальных навигационных систем текущих координат (широта, долгота, высота), вектора скорости тепловоза, текущего времени и передачи их по интерфейсу USB в дисплейный модуль. Устанавливается в основном пульте управления.

Работа и конструкция МПСУ. Информационные сигналы о состоянии и режимах работы узлов и агрегатов объектов регулирования тепловоза в виде аналоговых, дискретных и частотных сигналов от датчиков температуры, давления, скорости, частоты вращения дизеля и других датчиков из состава электрического оборудования тепловоза, а также от БНП поступают через периферийные блоки БДН, БКМ, БВИ, РЭТ, выполняющие функции преобразования и согласования уровней сигналов оборудования тепловоза и БРК системы, на устройства ввода аналоговых, ввода/вывода дискретных и частотных сигналов БРК и ДМ, функционирующих по алгоритму, заданному специальным программным обеспечением.

В микропроцессорной части БРК проводятся соответствующая обработка полученной информации и формирование в соответствии с заложенным программным обеспечением алгоритмом дискретных выходных управляющих сигналов, которые подаются на органы управления объектов регулирования тепловоза, БКМ, БУВ, РЭТ, и диагностирующих сигналов, которые поступают на ДМ и БВИ для визуального отображения. Это позволяет проводить управление и регулирование режимов работы основного и вспомогательного оборудования тепловоза, а также выполнять функции бортового диагностического устройства с возможностью сбора и регистрации информации.

МПСУ обеспечивает прием дискретных сигналов от электрооборудования локомотива по 121 каналу, прием аналоговых сигналов от датчиков и преобразователей по 15 каналам, измерение частотных сигналов по трем каналам, измерение переменного напряжения тягового генератора, а также выдачу управляющих дискретных выходных сигналов по 84 каналам. Это позволяет регулировать режимы работы основного и вспомогательного оборудования тепловоза, а также выполнять функции бортового диагностического устройства с возможностью сбора и регистрации информации.

Программное обеспечение блока регулирования и контроля БРК и дисплейного модуля ДМ системы имеет несколько модификаций, учитывающих конструктивные особенности различных ти-

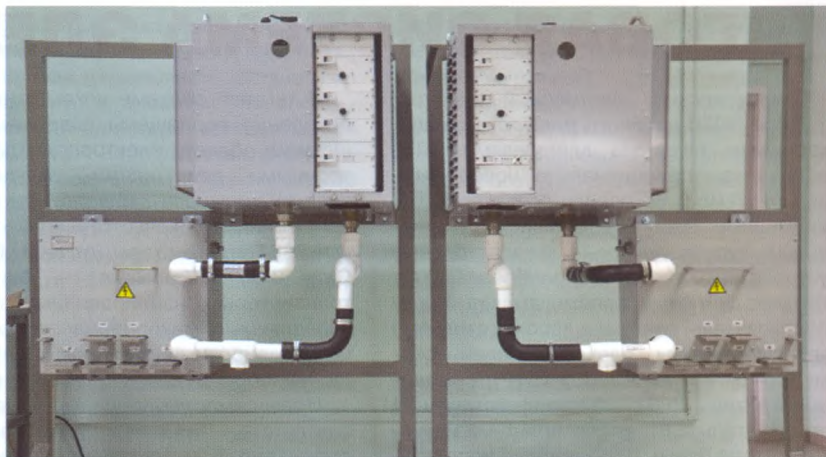


Рис. 6. Регулятор электрического тормоза РЭТ

пов тепловозов. Система выполнена в модульном исполнении, что облегчает выполнение поиска неисправности и ремонта в случае выхода из строя в процессе эксплуатации.

Блок БРК-7А конструктивно выполнен в виде сварного стального корпуса с запирающейся на замок дверцей на передней стенке. Вентиляционные отверстия в корпусе отсутствуют, а теплообмен с окружающей средой осуществляется через металлические стенки корпуса. Снаружи на корпусе установлены элементы его крепления к месту размещения на тепловозе, а также внешние разъемы для подключения кабелей от других блоков системы и от электрической схемы тепловоза.

При открытии дверцы корпуса блока БРК-7А появляется доступ к поворотной раме, в верхней части которой закреплены два алюминиевых каркаса с направляющими, по которым перемещаются съемные платы. Для легкого извлечения плат из каркаса они снабжены экстракторами. В нижней части поворотной рамы размещается съемный блок вентиляции и обогрева (БВО), при помощи которого производится вентиляция внутреннего объема воздуха для равномерного охлаждения через стенки корпуса. При отрицательных температурах дополнительно к вентиляции может быть включен обогрев внутреннего объема блока БРК-7А.

С целью отработки конструкции и программного обеспечения в период с мая по июль 2013 г. два комплекта микропроцессорной системы проходили реостатные и эксплуатационные испытания на тепловозах ТЭМ7А в Ямальском филиале ООО «Газпромтранс» (г. Лабитнанги). Эксплуатация проводилась на участке железной дороги Обская — Карская с поездами средней массы 1300 т. Пробег каждого тепловоза составил около 15000 км. Во время проведения испытаний специалисты ООО ПКФ «Полет» осуществляли техническое сопровождение тепловозов, проводили обучение локомотивных бригад и обслуживающего персонала депо особенностям эксплуатации и обслуживания тепловозов с системой МПСУ.

В процессе испытаний выполнялась регистрация параметров и режимов движения. После детального анализа полученных результатов для повышения удобства работы локомотивных бригад была проведена корректировка программного обеспечения системы.

В настоящее время опытный образец МПСУ установлен на маневровый тепловоз серии ТЭМ7АМ производства ОАО «Люденовский тепловозостроительный завод». Тепловоз успешно прошел реостатные испытания и был отправлен в депо приписки для дальнейшей опытной эксплуатации.

ООО ПКФ «Полет» в соответствии с Руководящим документом «Средства и системы управления железнодорожным подвижным составом и высокоскоростным железнодорожным транспортом. Требования к программному обеспечению», утвержденным старшим вице-президентом ОАО «РЖД» В.А. Галановичем, проводит сертификацию программного обеспечения МПСУ по Системе сертификации средств защиты информации по требованиям безопасности в Федеральной службе по техническому и экспортному контролю России. Конструкция и программное обеспечение системы защищены патентом на полезную модель.

А.М. ПАЛИЧЕВ, С.В. УСТИМЕНКО, Ю.Г. САРАНЦЕВ,
ООО ПКФ «Полет», г. Заречный Пензенской обл. (www.poletpkf.ru)
Зареченский кластер интеграции технологий (www.cit19.com)

ТЯГОВАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОВОЗА ЭП20

Пассажирский шестиосный электровоз ЭП20 двойного рода тока с асинхронными тяговыми двигателями (АТД) оборудован принципиально новой тяговой системой. Ее основу составляют современные электромеханические, силовые полупроводниковые и электронные устройства: тяговые преобразователи, тяговые двигатели, вспомогательный преобразователь, тяговый и вспомогательные трансформаторы, блок дросселей, блоки тормозных резисторов (БТР), главный выключатель (ГВ), быстродействующий выключатель (БВ), высоковольтный и низковольтные блоки. В них широко используются микропроцессорные устройства.

В тяговой системе локомотива нового поколения воплощены современные решения в области электропривода с асинхронными двигателями, регулируемого вспомогательного привода. Так, на нем применены высокочастотные высоковольтные IGBT-транзисторы (от англ. Insulated Gate Bipolar Transistor) — биполярные транзисторы с изолированным затвором, управляемые микропроцессорной системой с широкими функциями встроенной (безразборной) диагностики компонентов.

В зависимости от рода тока используется соответствующая конфигурация тяговой системы (рис. 1, 2). Такие компоненты как ГВ и тяговый трансформатор используют при ра-

боте на переменном токе, БВ — на участках постоянного тока. Алгоритмы управления тяговыми и вспомогательными преобразователями на разных родах тока отличаются.

Перечислим основные функции тяговой системы электровоза ЭП20:

- управление сетевым преобразователем (4QS) для регулирования потока электроэнергии между контактной сетью и звеном постоянного напряжения;
- управление выходным трехфазным инвертором для регулирования потока электроэнергии между звеном постоянного напряжения и тяговым двигателем;
- согласование характеристик входного и выходного преобразователей, устра-

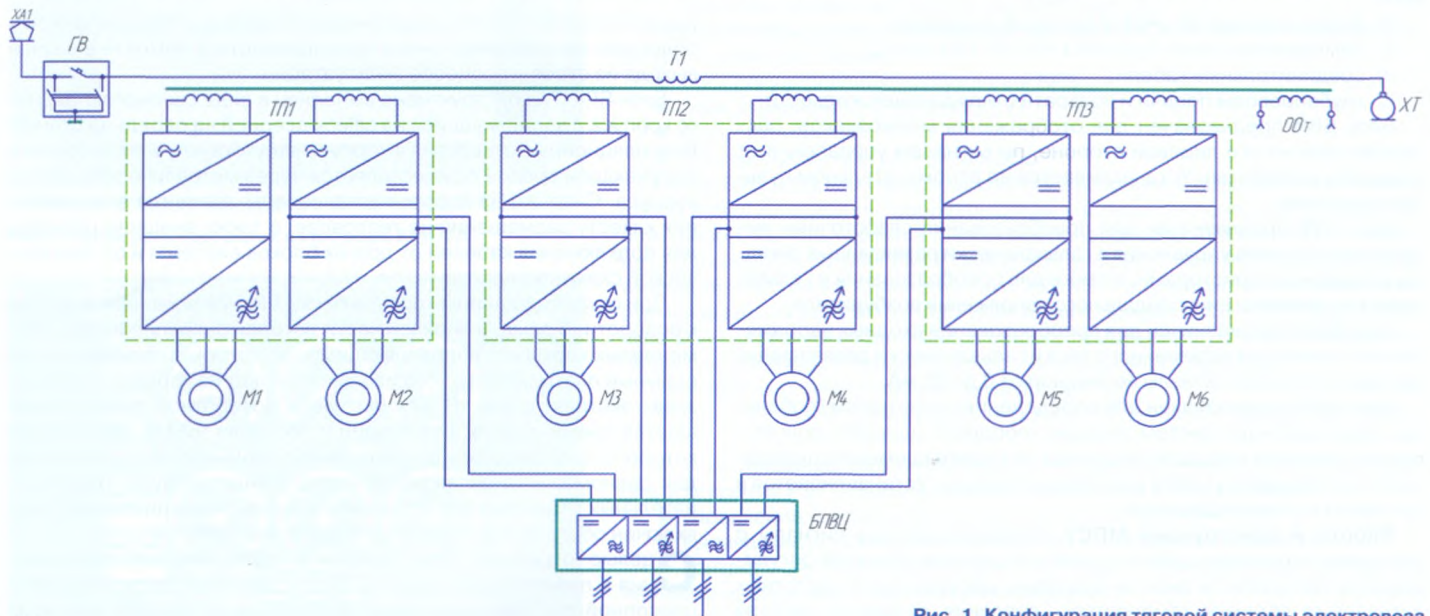


Рис. 1. Конфигурация тяговой системы электровоза ЭП20 при работе на переменном токе

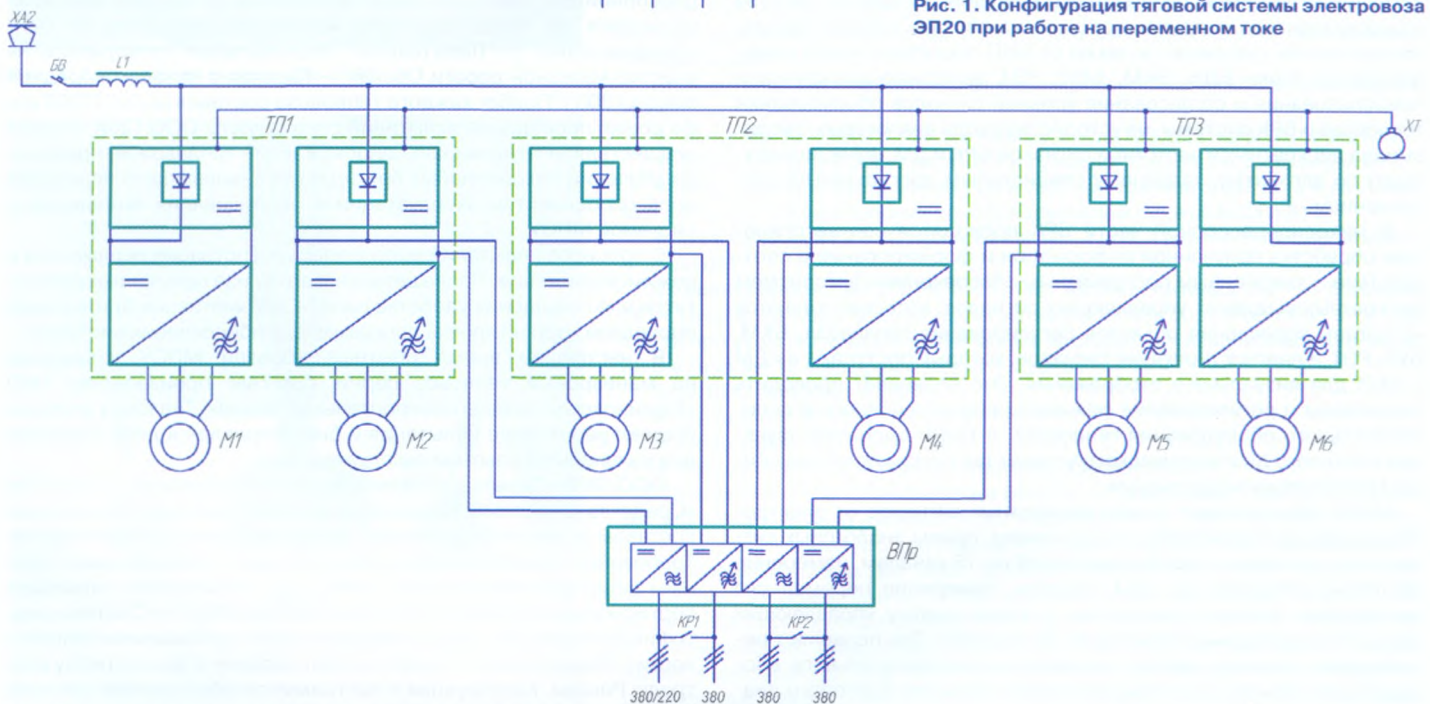


Рис. 2. Конфигурация тяговой системы электровоза ЭП20 при работе на постоянном токе:

ХА1 — токоприемник переменного тока; ХА2 — токоприемник постоянного тока; ГВ — главный выключатель; БВ — быстродействующий выключатель; L1 — сглаживающий реактор; Т1 — тяговый трансформатор; ТП1 — ТП3 — тяговые преобразователи; М1 — М6 — тяговые двигатели; ООТ — обмотка отопления тягового трансформатора; ВПр — вспомогательный преобразователь; КР1, КР2 — контакторы резервирования каналов питания вспомогательных нагрузок; ХТ — токосъемные устройства

нение автоколебаний, стабилизация регулируемых величин;

- обеспечение противобоксовочной защиты. В случае боксования одной или нескольких колесных пар реализуется противобоксовочный алгоритм управления электровоза применительно к АТД боксующих осей.

Использование бесколлекторного тягового привода на локомотиве ЭП20 открыло новые возможности в конкурентной борьбе железных дорог с другими видами пассажирского транспорта. Можно отметить ряд выгодных отличий от применения асинхронного тягового привода на электровозе пятого поколения:

- благодаря большой жесткости характеристик АТД, формируемых тяговым преобразователем, более полно (на 5 — 10% выше, чем на электровозах с коллекторным приводом) и практически на пределе по сцеплению реализуется тяговое усилие, развиваемое электровозом;

- номинальная мощность АТД используется во всем диапазоне скоростей вплоть до конструкционной. Вследствие этого локомотив становится универсальной подвижной единицей, которая может иметь различные передаточные числа тягового редуктора. Таким образом, можно разрабатывать локомотивы на различные максимальные скорости. Сейчас существуют два исполнения электровозов ЭП20 — на скорости 200 км/ч (основное исполнение) и 160 км/ч;

- по сравнению с двигателями постоянного тока серийных пассажирских электровозов мощность двигателя ДТА-1200А в тех же габаритах увеличена в 1,5 раза;

- в конструкции АТД использовали меньше дорогостоящих и экологически вредных материалов: меди — в 2 раза, изоляционных материалов — на 20 %; полностью исключено применение асбеста;

- существенно уменьшилась трудоемкость обслуживания и ремонта АТД (глав-

ным образом, из-за отсутствия коллекторно-щеточного узла и изолированной обмотки на роторе).

В силовых цепях электровоза органично сочетаются две схемы питания оборудования от систем тягового электроснабжения постоянного и переменного тока. При разработке силовой части проектировщикам удалось более универсально использовать основное оборудование, чтобы оптимизировать массогабаритные показатели и стоимость комплекта необходимых электрических аппаратов. Тяговая система электровоза ЭП20 разработана на основе принципа трансиверности, т.е. использования большинства одних и тех же компонентов как на переменном, так и на постоянном токе.

Конфигурация на переменном токе.

В работе находится токоприемник ХА1. Через включенный ГВ напряжение контактной сети прикладывается к первичной обмотке тягового трансформатора Т1. При

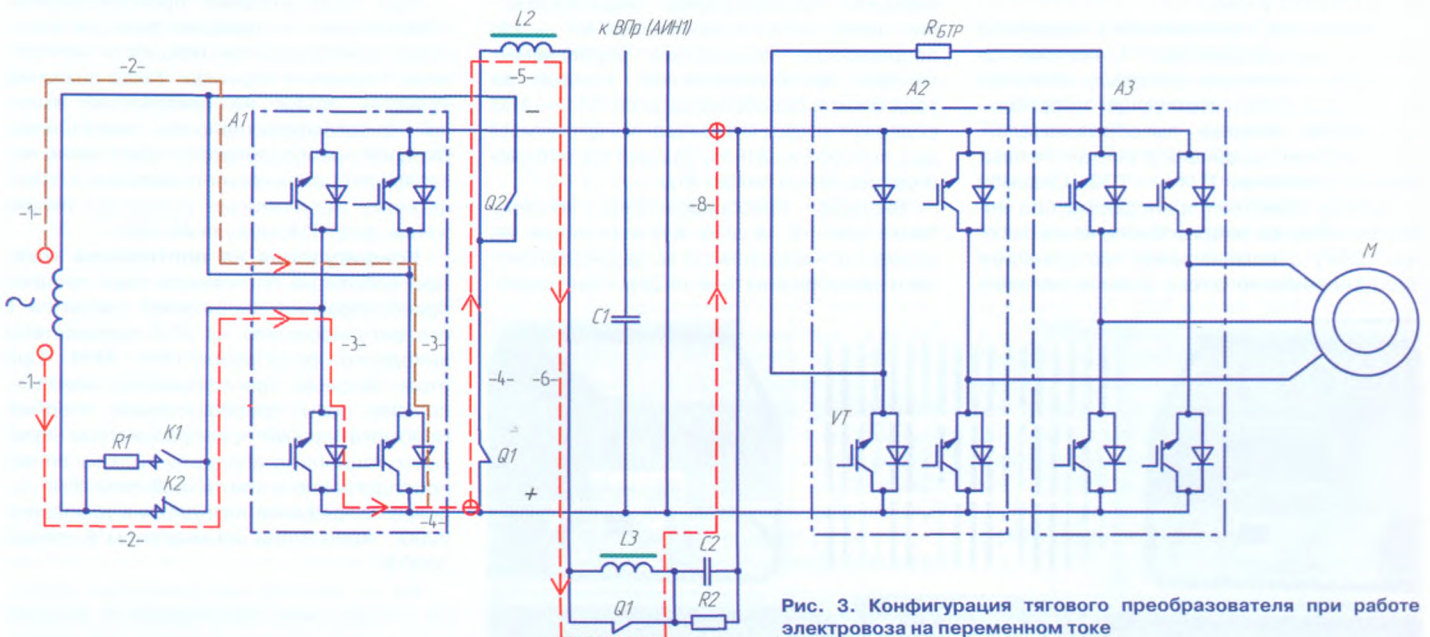


Рис. 3. Конфигурация тягового преобразователя при работе электровоза на переменном токе

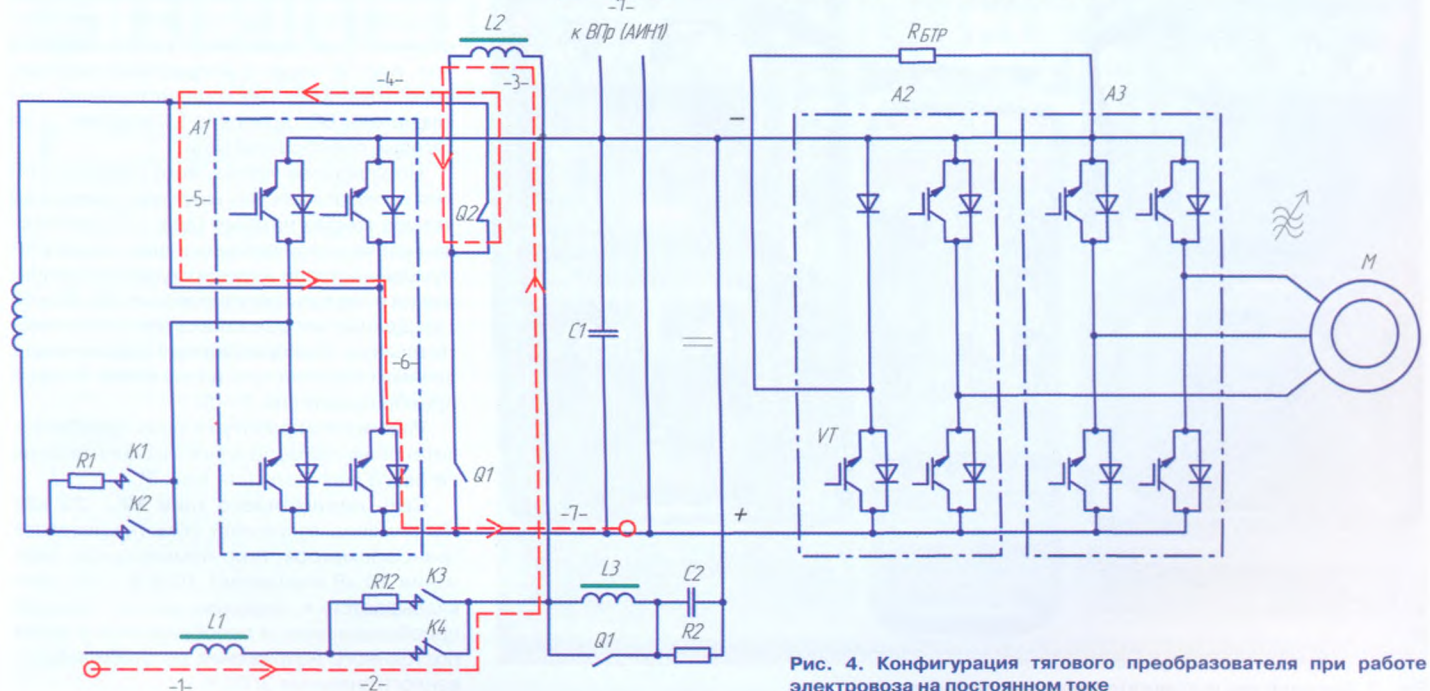


Рис. 4. Конфигурация тягового преобразователя при работе электровоза на постоянном токе

Таблица 1
Технические характеристики тягового преобразователя

Наименование характеристик	Значение
Диапазон напряжения контактной сети, кВ: переменный ток частотой 50 Гц постоянный ток	19... 29 2,2... 4
Номинальное входное напряжение преобразователя 4QS, В	1659
Номинальное выходное напряжение преобразователя 4QS, В	3000
Мощность на валу АТД (часовой режим), кВт	2×1200
Номинальная мощность канала питания вспомогательного блока, кВт	200
Номинальное значение линейного напряжения для питания тягового двигателя, В	2340

Таблица 2
Технические характеристики вспомогательного блока

Наименование характеристик	Значение
Входные параметры: номинальное напряжение питания, В диапазон изменения входного питающего напряжения, В род тока	3000 2200... 4000 постоянный
Выходные параметры: число каналов номинальная мощность каждого из каналов, кВ·А номинальное линейное напряжение на выходе, В диапазон регулирования выходного напряжения, В диапазон регулирования выходной частоты, Гц	4 120 380 0... 380 0... 60
Охлаждение	Принудительное воздушное

этом во входной цепи в положительный полупериод образуется следующая цепь протекания тока в режиме тяги: токоприемник ХА1, ГВ, первичная (сетевая) обмотка тягового трансформатора Т1, токосъемное устройство ХТ, рельс.

Напряжение, приложенное к первичной обмотке трансформатора Т1, понижается на шести вторичных (тяговых) обмотках до значения, соответствующего нормальной работе входных преобразователей, конструктивно входящих в состав тяговых преобразователей ТП1 — ТП3. Седьмой вторичной обмоткой трансформатора является обмотка энергообеспечения вагонов (ООТ) с номинальным напряжением 3000 В переменного тока. Данное значение

определено стандартом напряжения цепей энергоснабжения пассажирских вагонов на железных дорогах РФ.

К каждой тяговой обмотке подключен входной преобразователь ТП, обеспечивающий индивидуальное энергоснабжение цепей питания двигателей М1 — М6 посредством независимо управляемых тяговых преобразователей. Каждый из трех блоков преобразователей ТП1 — ТП3 содержит в своем составе (конструктиве) два преобразователя, каждый из которых индивидуально питает АТД.

Входные преобразователи тягового блока (рис. 3, модуль А1) выполнены по схеме так называемого четырехквadrантного преобразователя (4QS). Они преоб-

разуют переменное напряжение в напряжение постоянного тока 3000 В, значение которого выбрано для унификации с напряжением на входе трехфазных инверторов напряжения.

При этом входные преобразователи обеспечивают коррекцию фазы сетевого тока с коэффициентом мощности электровоза, близким к единице. Такое значение является одним из показателей высокой энергоэффективности электровоза. Входной преобразователь через звено постоянного напряжения подключен к трехфазному автономному инвертору напряжения (рис. 3, 4, модули А2, А3).

Конфигурация на постоянном токе.

При работе на постоянном токе процесс преобразования напряжения сводится к его регулированию на АТД посредством выходного преобразователя АИН. При этом тяговый трансформатор находится вне цепи преобразования энергии. Вспомогательный преобразователь через коммутационные аппараты подключен непосредственно к контактной сети. Его рабочее напряжение находится в диапазоне 2200... 4000 В при номинальном значении 3000 В.

На постоянном токе инверторы получают питание непосредственно от входных высоковольтных цепей электровоза через входной фильтр. Ток поступает в звено постоянного напряжения из контактной сети (см. рис. 2) через токоприемник постоянного тока ХА2, быстродействующий выключатель БВ, дроссель L1 и далее — на тяговые преобразователи.

По условиям устойчивого электропитания вспомогательных нагрузок применены четыре канала питания (два — с фиксированной частотой питания и два — с регулируемой частотой и тремя ступенями напряжения и частоты регулирования: 25, 40 и 50 Гц). Данные четыре канала одного вспомогательного преобразователя подключены к звеньям постоянного напряжения тяговых преобразователей 2 — 5.

Рассмотрим работу тяговых преобразователей на примере одного канала питания тягового двигателя (см. рис. 3).

Сеть переменного тока 19... 29 кВ.

Напряжение вторичной обмотки тягового трансформатора при номинальном значении 25 кВ составляет 1659 В. Оно прикладывается к входным цепям тягового преобразователя и преобразуется в звене постоянного напряжения до стабилизированного значения 3000 В.

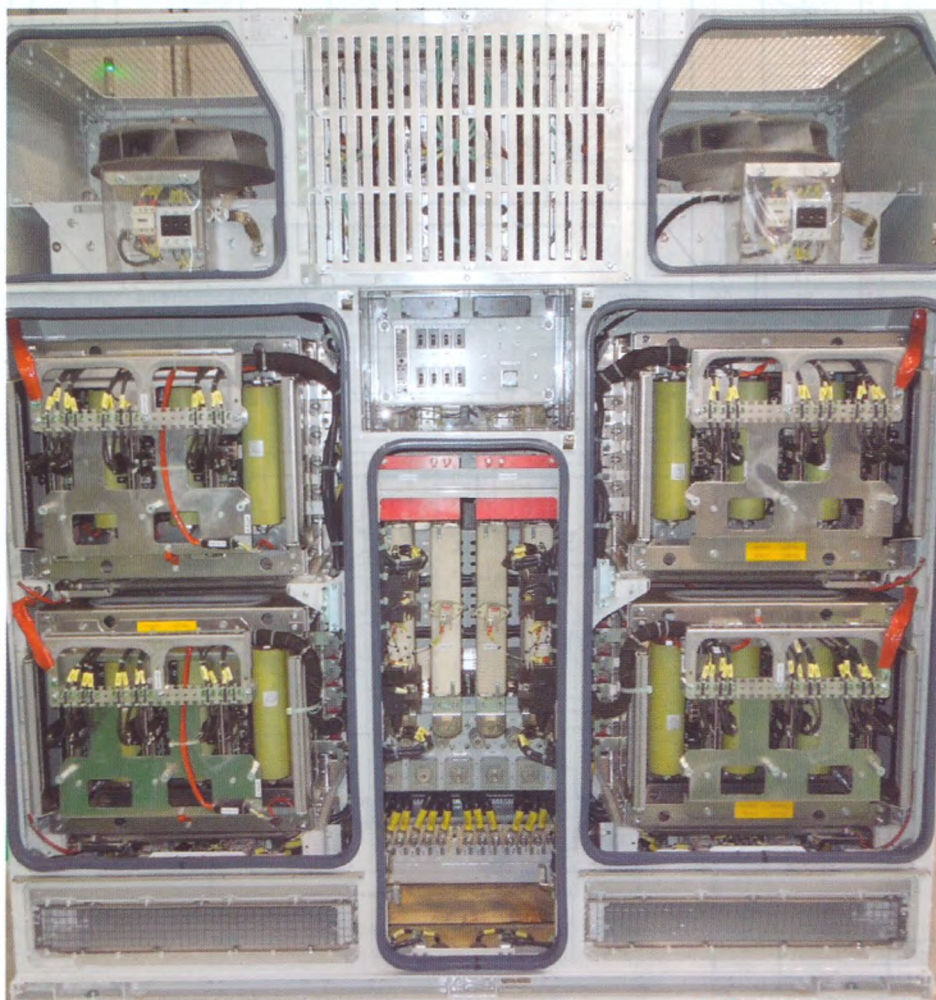


Рис. 5. Внешний вид вспомогательного преобразователя

Работа вспомогательного преобразователя и АИН сопровождается облегченными условиями эксплуатации, поскольку данные преобразователи гальванически развязаны с контактной сетью через тяговый трансформатор и питаются от звена постоянного напряжения стабилизированным напряжением 3000 В, не зависящим от колебаний напряжения в контактной сети.

В один из полупериодов питающего напряжения ток протекает по цепи (см. рис. 3): зажим вторичной обмотки ТТ (участок 1), линейный контактор К2 (участок 2), соответствующие силовые полупроводниковые приборы IGBT (участок 3), контакт разъединителя (переключателя рода тока) Q1 (участок 4), контур звена постоянного напряжения, зажим с положительным потенциалом напряжения, дроссель L2 (участок 5), контур звена постоянного напряжения (участок 6), второй контакт разъединителя Q1, конденсатор С2 фильтра (участок 7), зажим с отрицательным потенциалом подключения АИН (участок 8).

Регулирование фазы сетевого тока и стабилизация напряжения звена постоянного напряжения обеспечиваются коммутацией силовых транзисторов входного преобразователя по соответствующим законам регулирования под контролем системы управления тягового преобразователя.

Последовательно соединенные дроссель L2 и конденсатор С2 образуют так называемый режекторный фильтр второй гармоники выпрямленного тока, исключающий проникновение пульсаций с частотой 100 Гц в цепь питания АТД. Подавление этой гармоники позволяет избежать пульсаций момента тягового двигателя при дальнейшем преобразовании энергии (инвертировании).

Трехфазный АИН регулирует величину электромагнитного момента и частоту вращения АТД, исходя из задаваемой машинистом силы тяги и скорости электровоза.

Регулирование мощности АТД осуществляется модуляцией напряжения путем коммутации транзисторов АИН.

Сеть постоянного тока. В последнее время на подвижном составе с АТД, в том числе на электровозах ЭП10, ЭЭС10 и ЭП20, широко применяют схемы питания инверторов (см. рис. 4), где роль входного фильтра выполняет сглаживающий реактор L1 совместно с конденсаторами звена постоянного напряжения. Они предполагают простоту преобразователя с минимально возможным числом силовых полупроводниковых приборов и реактивных компонентов, а также меньшие потери энергии в преобразователе. Упрощенно такую схему питания инвертора называют прямым включением.

Особенность работы от сети постоянного тока заключается в том, что ток протекает в звено постоянного напряжения каждого преобразователя через диоды IGBT модулей входного преобразователя. При этом входной преобразователь на постоянном токе не работает. Предварительный заряд емкости силовых фильтровых конденсаторов (при начальном запуске преобразователей) на обоих родах тока обеспечивается контакторами и резисторами (в данном случае — R12 и K3).

Ток протекает по цепи (см. рис. 4): входные высоковольтные цепи электровоза, дроссель L1 (участок 1), линейный контактор К4 (после предварительного заряда, участок 2), дроссель L2 (участок 3), замкнутый контакт разъединителя Q2 (участок 4), входные цепи преобразователя (участок 5), диод модуля IGBT (участок 6), звено постоянного напряжения (участок 7).

В режиме электрического торможения АИН переводит двигатель в генераторный режим в соответствии с алгоритмом системы управления ТП. В режиме рекуперативного торможения энергия направляется в контактную сеть, а в режиме реостатного торможения — гасится в тормозном рези-

сторе. Ток, протекающий через тормозной резистор, регулируется транзистором VT.

Остановимся подробнее на основных характеристиках каждого компонента тяговой системы.

Тяговый преобразователь ТП. Преобразует постоянный или переменный ток частотой 50 Гц в трехфазный ток в режиме тяги для питания АТД, а также преобразует трехфазный ток в постоянный или переменный ток в режиме рекуперации.

Конструктивно ТП состоит из двух силовых блоков и одного блока теплообменника. В электровозе установлены три ТП: один — на каждую тележку. Охлаждение силовых полупроводниковых приборов ТП — жидкостное. В качестве охлаждающей жидкости используется смесь дистиллированной воды и антифриза.

Преимуществом преобразователей такого типа является высокая энергоэффективность, значительно меньшее искажение сетевого тока при работе на переменном токе по сравнению с выпрямительно-инверторными преобразователями с зонно-фазовым управлением, возможность регулировать потребление реактивной мощности (табл. 1).

Вспомогательный блок (рис. 5). Предназначен для преобразования постоянного напряжения в регулируемое по частоте и амплитуде трехфазное напряжение, используемое для питания вспомогательных машин и устройств собственных нужд. В качестве нагрузок применены, главным образом, индивидуальные вспомогательные двигатели для обеспечения нормальной работы электровоза. Мощность, потребляемая на собственные нужды, незначительно возрастает в режиме тяги на участках переменного тока и в режиме реостатного торможения — на участках постоянного тока (табл. 2).

(Окончание следует)

Инж. К.П. СОЛТУС,

ООО «Технологии рельсового транспорта», г. Новочеркасск

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

На Коломенском заводе изготовлен 3000-й дизель-генератор 1А-9ДГ

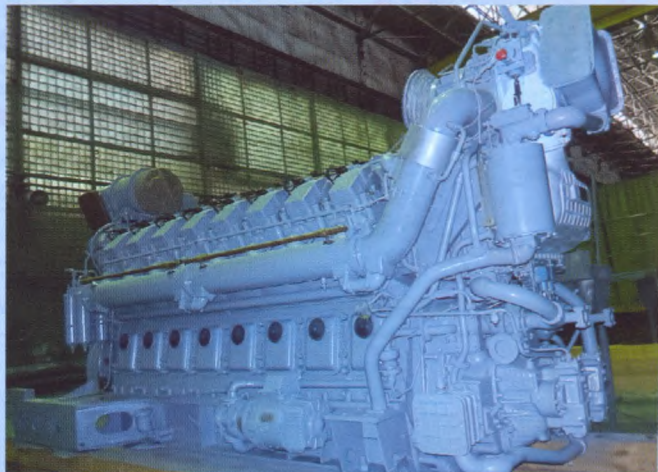
Коломенский завод (КЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») отправил на Воронежский тепловозоремонтный завод 3000-й по счету дизель-генератор модели 1А-9ДГ исп.2-01. Об этом сообщили в Департаменте по внешним связям холдинга.

16-цилиндровые, четырехтактные среднеоборотные дизели 1А-9ДГ исп. 2-01 являются усовершенствованной модификацией штатных дизель-генераторов, взамен которых устанавливаются на магистральные грузовые тепловозы 2ТЭ116 при их капитальном ремонте с модернизацией.

Коломенский завод поставляет такие дизель-генераторы с 2003 г. По сравнению с моделью-прототипом они имеют увеличенный в 2 раза ресурс до переборки TP-2 — 400 тыс. км и повышенный на 20 % срок службы — 20 лет.

Ремоторизованные тепловозы 2ТЭ116 эксплуатируются на Свердловской, Октябрьской, Юго-Восточной и Приволжской дорогах, а также в Монголии и Узбекистане. Воронежский тепловозоремонтный завод, выполняющий модернизацию тепловозов 2ТЭ116, также осуществляет ремонт коломенских пассажирских тепловозов ТЭП70 и ТЭП70БС.

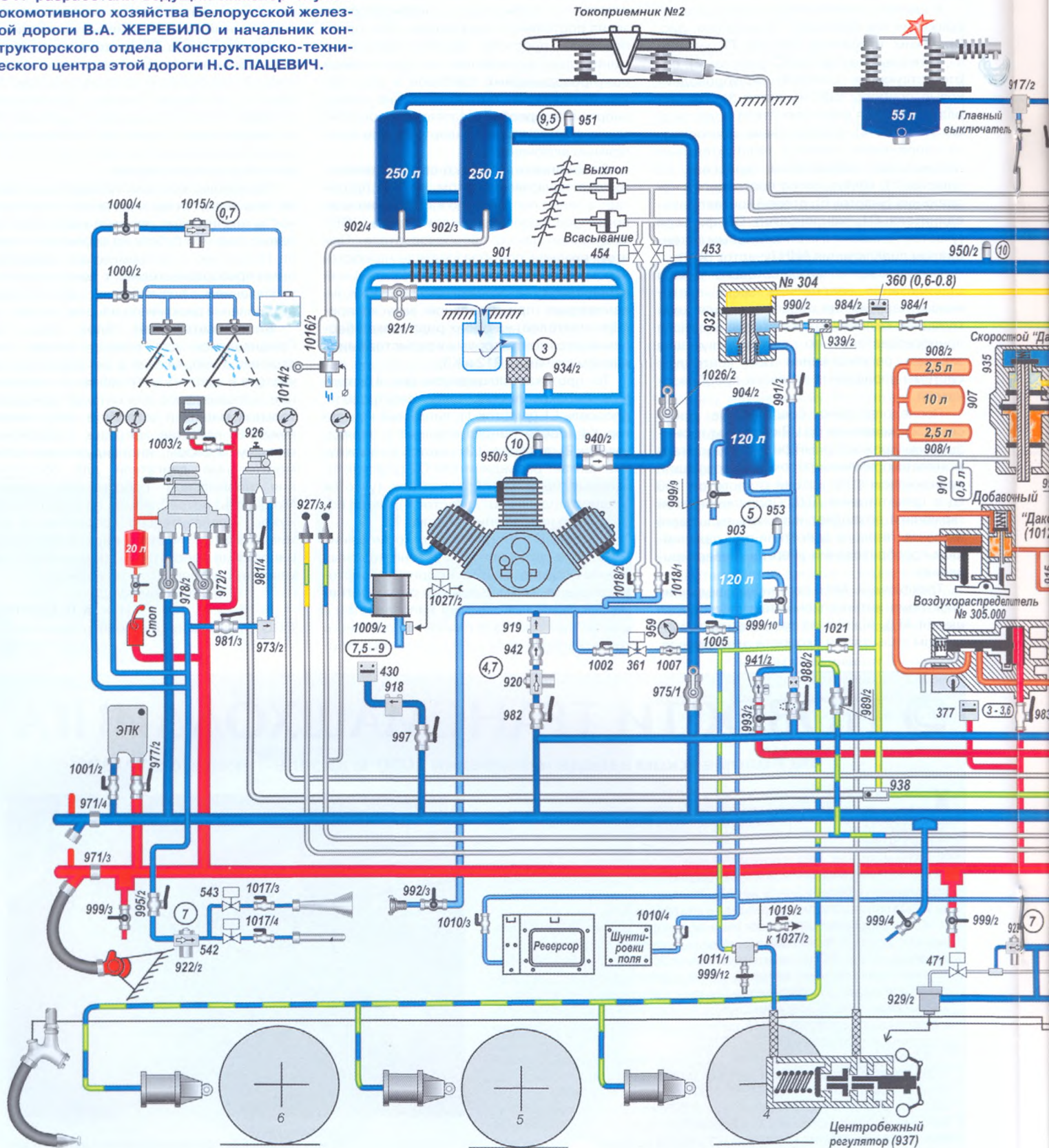
Коломенский завод предлагает заказчикам целый ряд модификаций дизель-генераторов с дизелями типа Д49 для модернизации тепловозов различных типов, в том числе М62, 2ТЭ10, 2ТЭ116, ЧМЭЗ, ТЭМ2 и других, которые эксплуатируются не только в России, но и за рубежом (Германия, Узбекистан, Белоруссия, Литва, Монголия и др.). Помимо двух вариантов исполнения 2, дизели 1А-9ДГ производятся в исполнении 3, которые используются для модернизации тепловозов 2ТЭ10.



По материалам Департамента по внешним связям ЗАО «Трансмашхолдинг». www.tmholding.ru

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ТО

Пневматическую схему системы управления и тормозного оборудования электровоза ЧС4Т разработали ведущий инженер службы локомотивного хозяйства Белорусской железной дороги В.А. ЖЕРЕБИЛО и начальник конструкторского отдела Конструкторско-технического центра этой дороги Н.С. ПАЦЕВИЧ.



Условные обозначения: ■ — тормозная магистраль; ■ — питательная магистраль; ■ — магистраль вспомогательного тормоза; ■ — магистраль запасной

И ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС4Т

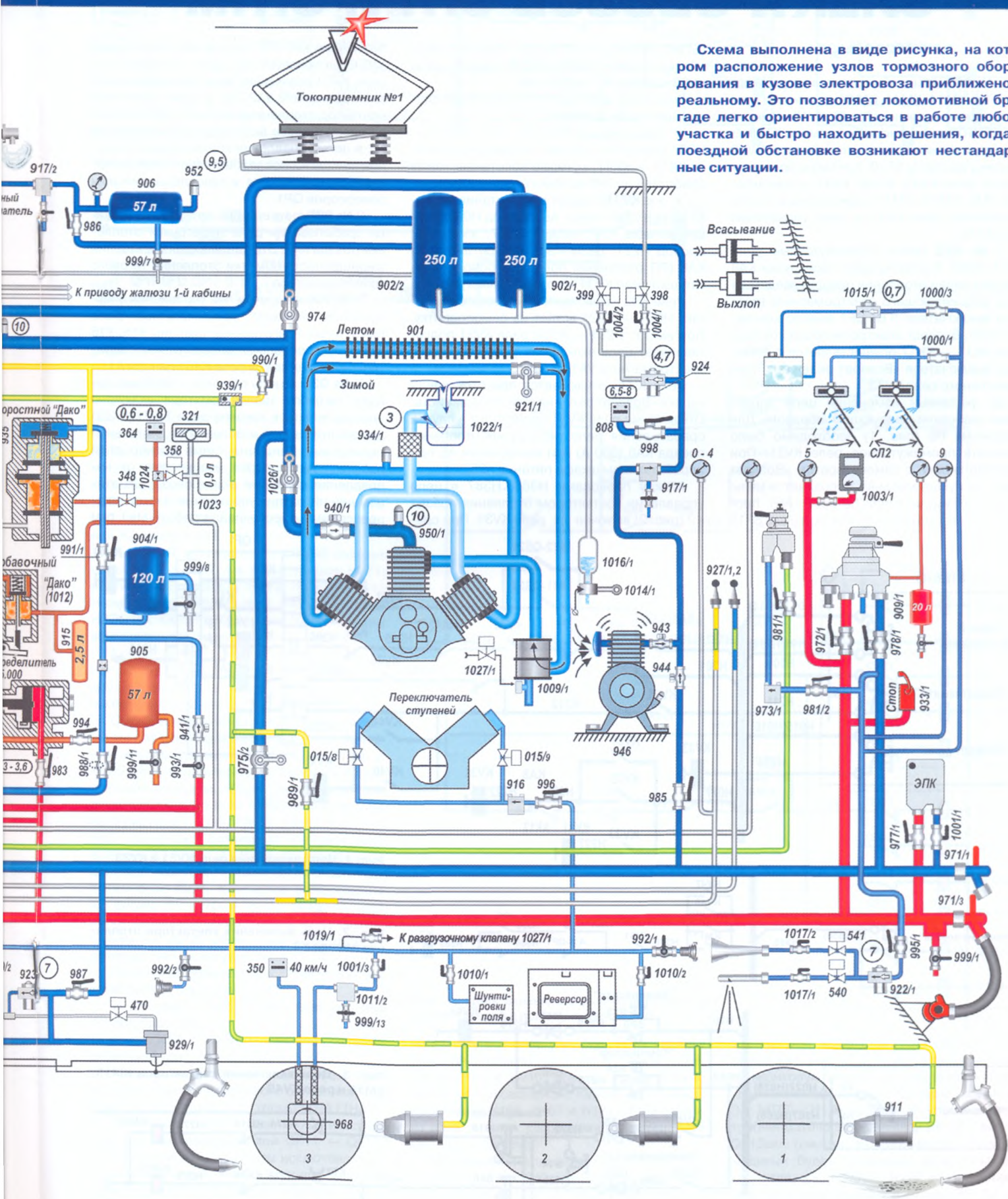


Схема выполнена в виде рисунка, на котором расположение узлов тормозного оборудования в кузове электровоза приближено к реальному. Это позволяет локомотивной бригаде легко ориентироваться в работе любого участка и быстро находить решения, когда в поездной обстановке возникают нестандартные ситуации.

ль запасного резервуара; ■ ■ — вспомогательные магистрали

Примечание: мотор вспомогательного компрессора расположен со стороны правой кабины

ИЗМЕНЕНИЯ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ЭП1 И ЭП1М

ЭЛЕКТРОВОЗЫ ЭП1

С № 003 из цепей управления контакторами К1, КМ14, КМ41, КМ42 исключены контакты промежуточного реле KV10. Вместо реле KV10 применено реле времени КТ10. В цепь управления промежуточным реле KV15 введены контакты КТ10. Контакты промежуточных реле KV43, KV46, KV47 и контакторов КМ9, КМ10, КМ17 перенесены из цепи управления реле KV15 в цепь управления реле КТ10.

С № 022 сняты промежуточные реле KV31, KV33. Контакты реле перегрузки КА8 (защита цепей отопления поезда) введены в цепь удерживающего электромагнита главного выключателя (ГВ) QF1 вместо контактов KV31. Возврат электротепловых токовых реле КК11 — КК17 осуществляется с помощью выключателя «Возврат реле» без промежуточного реле KV33.

До указанных изменений цепи управления работали следующим образом. Для включения ГВ (рис. 1) необходимо было включить промежуточное реле KV31. При нажатии кнопки с самовозвратом «Возврат реле» на пульте машиниста создается цепь: «плюс» аккумуляторной батареи (АБ), провод Н09, автоматический выключатель SF15

(SF16), провод Н015 (Н016), кнопка пульта «Возврат реле», провод Н224, катушка реле KV33, провод Ж, «минус» АБ.

Реле KV33 включается и производит следующие переключения:

- закрывающий контакт (з.к.) Н077 — Н227 реле KV31 подает питание на катушки КК11 — КК17, которые восстанавливают сработавшие ТРТ вспомогательных машин;

- з.к. KV31 создает цепь питания катушки реле KV31: «плюс» АБ, провод Н09, плавкая вставка F37, провод Н077, з.к. KV33, провод Н221, размыкающий контакт (р.к.) КА8 (РП отопления поезда), провод Н222, катушка реле KV31, провод Ж, «минус» АБ.

Реле KV31 включается и через свой контакт Н077 — Н221 встает на самоподпитку. Другим з.к. Н201 — Н202 реле KV31 подготавливает цепь включения удерживающего электромагнита YA1 ГВ QF1.

Реле KV33 отключается при отпускании кнопки «Возврат реле» на пульте машиниста. Отключение реле KV31 происходит в случае срабатывания реле перегрузки отопления поезда КА8 (600 А) или выключения АБ при неработающем шкафу питания А25.

Между проводами Н386, Н387 в цепи управления контактором отопления поезда К2 (рис. 2) включен з.к. реле KV31. При сра-

батывании КА8 (РП отопления поезда) реле KV31 выключается (см. рис. 1) и через з.к. реле KV31 размыкает цепь удерживающего электромагнита YA2 ГВ, а также отключает контактор отопления поезда К2. Для контроля правильности включения разъединителя Q1 в цепи управления контактором отопления поезда К2 последовательно с блокировками разъединителя установлены контакты реверсоров QP1.

С № 023 снижен с 600 до 500 А ток уставки срабатывания реле перегрузки отопления поезда КА8. Это сделано для повышения защищенности обмотки отопления тягового трансформатора.

С № 026 в схему цепей управления электровозом введены промежуточные реле KV49, KV50. Разгрузочные клапаны U15, U16 мотор-компрессоров дополнительно запитаны через контакты реле KV01 панели А1.

С № 036 в цепь обмотки отопления поезда тягового трансформатора включено электротепловое токовое реле ТРТП (КК23) для защиты цепей отопления от длительной перегрузки. Внедрена схема поочередной работы компрессоров независимо от направления движения электровоза. До этих изменений цепи управления мотор-компрессорами обеспечивали работу МК1 при

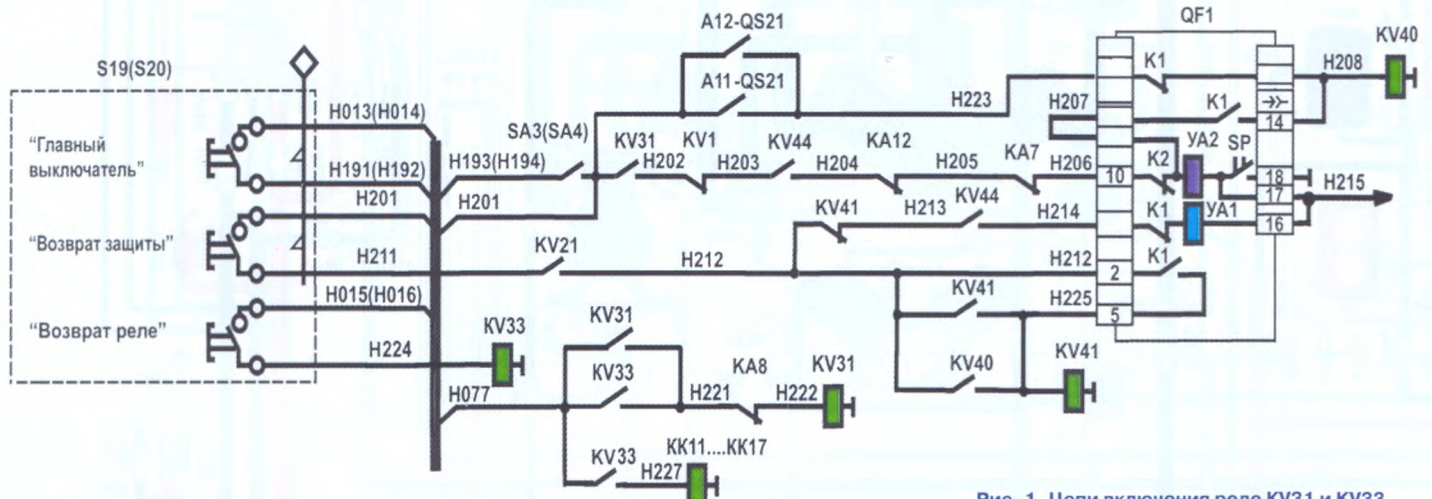


Рис. 1. Цепи включения реле KV31 и KV33

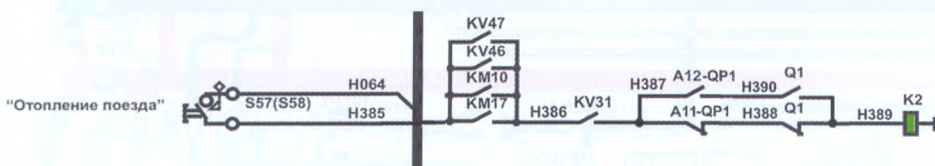


Рис. 2. Цепь включения контактора отопления поезда К2

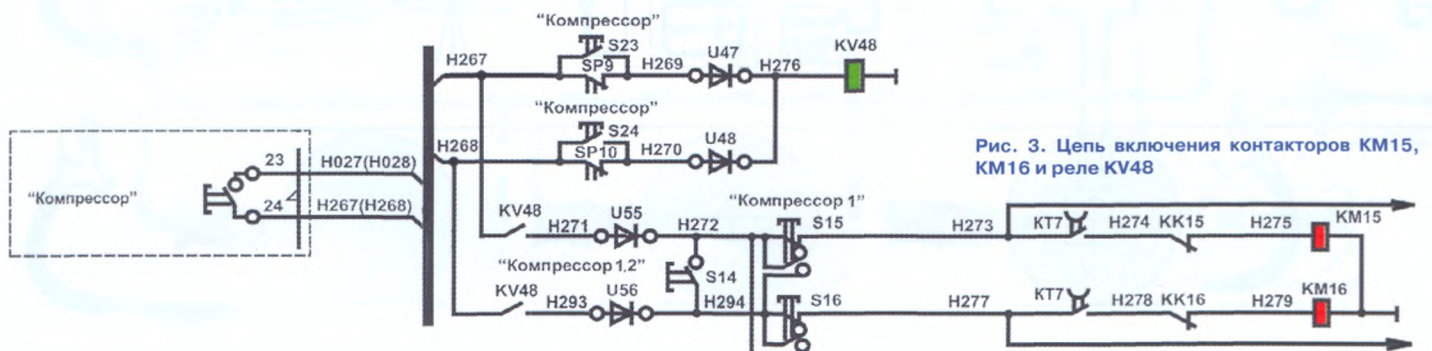


Рис. 3. Цепь включения контакторов КМ15, КМ16 и реле KV48

РЕЗЕРВНЫЙ КОНТРОЛЛЕР КМР-М ДЛЯ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ10МК

Уважаемая редакция! В должности слесаря-электрика ремонтного депо Улан-Удэ впервые познакомился с тепловозами ТЭМ18Д(ДМ) в конце 2006 г. На этих тепловозах в случае отказа электронного локомотивного блока (БЭЛ) или задатчика позиций предусмотрена резервная схема в виде резервного контроллера машиниста (КМР), который необходимо подключить к разъему вместо блока БЭЛ. К сожалению, на всех проверенных мною локомотивах этой серии резервные контроллеры оказались неработоспособными.

В тот же период в депо стали поступать тепловозы 2ТЭ10МК после заводского ремонта. Как-то при отказе блока БЭЛ возникла необходимость подключить резервный контроллер КМР. Тумблер направления движения находился в положении «Вперед». При включении тумблера «Тяга/Холостой ход» в положение «Тяга» тепловоз неожиданно пришел в движение, хотя переключатель позиций был установлен на нулевой позиции. Само собой разумеется, такого не должно быть. К счастью, на этот раз сумели вовремя среагировать, и локомотив был остановлен.

После этого случая стал подробно разбираться с особенностями работы резервного контроллера КМР и обнаружил еще несколько его недостатков. В 2013 г. в депо поступила новая партия маневровых тепловозов ТЭМ18ДМ. Выяснилось, что алгоритм работы КМР на этих локомотивах имеет те же недостатки, что и на тепловозах 2ТЭ10МК. Ограничились лишь тем, что на задней стенке корпуса КМР нанесли предупредительную надпись, которую можно сразу и не заметить.

Выяснив недостатки резервного контроллера, разработал несколько вариантов схем его модернизации применительно к тепловозам серий 2ТЭ10МК и ТЭМ18ДМ. Изготовил первый вариант усовершенствованного аппарата, который испытал и продемонстрировал. В 2013 г. разработал и собрал еще более усовершенствованный КМР-М для тепловозов этих серий.

Неоднократно принимал участие в работе конференций сектора-конкурса «Идея ОАО «РЖД»». В 2010 г. занял третье место в номинации «Лучшее рационализаторское предложение». К сожалению, часто бывает, что изобретения и рационализаторские предложения оцениваются по экономическому эффекту. А те идеи и решения, которые направлены на обеспечение безопасности движения и, соответственно, не имеют экономического эффекта, заведомо в конкурсе проигрывают.

К письму прикладываю файл с текстом, который содержит краткое изложение сути моего предложения.

На части тепловозов 2ТЭ10МК, прошедших модернизацию, применена микропроцессорная система управления. В случае отказа электронного локомотивного блока БЭЛ или задатчика позиций на этих локомотивах предусмотрен резервный контроллер машиниста КМР. Это устройство подключается к разъему вместо блока БЭЛ. Однако алгоритм его работы обладает целым рядом недостатков, которые могут нарушить безопасность движения, вызвать повреждение деталей и узлов локомотива.

❶ Если при работающем дизеле включить тумблер «Управление тепловозом», повернуть ключ ЭПК, выполнить отпуск тормозов, установить тумблер направления движения в положение «Вперед» или «Назад», а тумблер «Тяга/Холостой ход» — в положение «Тяга», то уже на нулевой позиции собирается силовая схема, и тепловоз приходит в движение.

❷ Если на 1-й позиции под нагрузкой случайно переключить тумблер направления движения из положения «Вперед» в положение «Назад» или наоборот, происходит переключение реверсора. В результате этого возникает электрическая дуга на силовых контактах реверсора, вследствие чего они подгорают.

Подобное может происходить и на нулевой позиции, когда тумблер «Тяга/Холостой ход» установлен в положение «Тяга» (см. п. 1). Это приводит к возникновению контртока, вызывающего тяжелые повреждения тягового генератора и тяговых двигателей. При этом не исключается возникновение пожара на локомотиве.

❸ Реле РУ4 оказывается включенным на всех позициях (при штатной схеме оно отключается с 12-й по 15-ю позиции). Результатом может стать вывод из действия защиты дизеля по давлению масла (реле РДМ2), что может привести к повреждению деталей дизеля.



Внешний вид модернизированного контроллера КМР-М для тепловоза 2ТЭ10МК

Чтобы устранить перечисленные недостатки, предлагаю осуществить модернизацию резервного контроллера. Усовершенствованный мной контроллер КМР-М содержит следующие технические решения:

- ❶ упразднен тумблер «Тяга/Холостой ход», так как он является нефункциональным;
- ❷ введена световая индикация положения реверсора, а стрелки положений имеют разные цвета, что улучшает восприятие их направления даже при беглом взгляде;
- ❸ предусмотрены звуковая сигнализация и мигание стрелки положения реверсора, если машинист ошибочно переключит тумблер направления движения на позициях под нагрузкой (до возвращения тумблера в исходное положение);
- ❹ введен световой контроль цепи управления тепловозом и блокировок дверей;
- ❺ для защиты КМР предусмотрены предохранитель и световая индикация его перегорания;
- ❻ исключен перевод реверсора на позициях, кроме его нулевого положения;

7 включение реле РУ4 осуществляется на позициях с 1-й по 11-ю;

8 из-за особенности схемы тепловоза 2ТЭ10МК (реверсор переводится из положения «Вперед» в положение «Назад» или наоборот только при наборе 1-й позиции) введена задержка времени 2 с на отключение режима тяги. Если при наборе 1-й позиции по истечению 2 с не поступит сигнал о переключении реверсора в требуемое положение, а также о закрытии дверей аппаратных камер, то автоматически снимается питание электропневматических вентилях реверсора и разбираются цепи приведения тепловоза в движение (до установления нулевой позиции).

Данные решения предупреждают самопроизвольное приведение тепловоза в движение в случае, если при набранной первой и последующих позициях будет включен тумблер «Управление тепловозом», повернут ключ ЭПК, закрыты двери аппаратных камер, выполнен отпуск тормозов. То есть все перечисленные подготовительные операции должны быть осуществлены только на нулевой позиции.

Таким образом, модернизированный резервный контроллер машиниста устраняет все ранее отмеченные в его штатном исполнении недостатки. При этом машинист не чувствует разницы при работе с КМР и штатным задатчиком позиций.

А.К. БАБИЧУК,
слесарь-электрик депо Улан-Удэ
Восточно-Сибирской дирекции
по ремонту тягового подвижного состава

От редакции. Публикуемый материал был направлен для рассмотрения в Департамент по общественным связям ЗАО «Трансмашхолдинг», в состав которого входит Брянский машиностроительный завод (БМЗ), изготавливающий тепловозы ТЭМ18Д(ДМ). Специалисты машиностроительного завода сообщили следующее.

Действительно, на первых образцах тепловозов ТЭМ18ДМ резервный контроллер машиниста имел недостатки, отмеченные слесарем-электриком из депо Улан-Удэ. Они были выявлены и устранены специалистами БМЗ при участии завода-изготовителя электронного контроллера – ОАО «РАТЕП-Инновация» (г. Серпухов). Таким образом, начиная с 2009 г. тепловозы ТЭМ18ДМ комплектуются резервным контроллером машиниста, в котором отсутствуют какие-либо недостатки.

1 Тепловоз не приводится в движение при постановке тумблера «Тяга/Холостой ход» в положение «Тяга» и нахождении переключателя позиций в положении «0», что обеспечивает безопасность движения.

2 Не допускается возможность запуска дизеля при нахождении переключателя позиций в положении, отличном от положения «0».

3 Так как технически нецелесообразна корректировка электрической схемы локомотива, то защита, исключающая возможность переключения реверсора под нагрузкой, не введена, однако на пульте управления устанавливается предупреждающая табличка.

Дополнительно сообщаем другие заключения на представленные читателем предложения:

✓ упразднение тумблера «Тяга/Холостой ход» считаем нецелесообразным. В этом случае теряется возможность работы на холостом ходу при различных позициях контроллера (например, при ожидании резервного локомотива, прогреве тепловоза, прожиге коллектора);

✓ аппарат КМР является резервным и предназначен только для возможности передвижения тепловоза в депо или освобождения пути, когда вышел из строя штатный электронный контроллер;

✓ за последнее время случаев массового отказа штатного электронного контроллера не отмечено, поэтому не требуется применение резервного задатчика;

✓ техническая возможность изготовления резервного контроллера, разработанного слесарем-электриком А.К. Бабичуком, имеется, однако в связи с редким его использованием (в случае отказа штатного) данная модернизация экономически нецелесообразна.

Редакция признательна специалистам ЗАО «Трансмашхолдинг» и Брянского машиностроительного завода за представленные технические решения и комментарии, хотя перечень недостатков КМР для тепловозов ТЭМ18Д(ДМ) автор публикации упоминает, но подробно не приводит. В письме и пояснительном тексте А.К. Бабичук предлагает для тепловозов 2ТЭ10МК свой вариант КМР-М. И если элементы управления локомотивов одинаковые, то оборудованные ими КМР имеют совершенно разный алгоритм работы. Поэтому редакция направила опубликованные материалы разработчикам электрооборудования тепловозов 2ТЭ10МК, в частности, специалистам ОАО «РАТЕП-Инновация».

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

Суммарный пробег электровозов нового поколения ЭП20 превысил 10 млн. км

Суммарный пробег двухсистемных пассажирских электровозов ЭП20 «Олимп», разработанных совместно Трансмашхолдингом и «Alstom Transport» и выпускаемых на Новочеркасском электровозостроительном заводе (НЭВЗ, входит в состав Трансмашхолдинга), превысил 10 млн. км.

На сегодняшний момент в эксплуатации ОАО «РЖД» находятся 44 электровоза ЭП20. Все локомотивы имеют приписку к депо Москва-Сортировочная Рязанская (ТЧ-6). Они эксплуатируются на Московской, Октябрьской и Северо-Кавказской дорогах, в том числе водят составы из двухэтажных вагонов по маршруту Москва — Адлер.

ЭП20 — первый российский электровоз, способный водить пассажирские поезда на скоростях до 200 км/ч. Локомотивы такого типа ранее в России не строились. Электровоз способен работать на линиях, которые электрифицированы как постоянным током с напряжением 3 кВ, так и переменным 25 кВ. Таким образом, на участках с разным родом тока не требуется смена локомотива, обеспечивается экономия времени в пути и труда железнодорожников.

ЭП20 разработан специалистами совместного инжинирингового центра («Транс» (созданного ТМХ и «Alstom Transport») на париж-



ских началах). Локомотив оборудован асинхронным тяговым приводом. Реализуемые технические решения позволяют в несколько раз сократить объем технического обслуживания, увеличить межремонтные пробеги, обеспечить существенную экономию электроэнергии, увеличить тяговые свойства. В локомотиве применена блочно-модульная компоновка, которая значительно упрощает его обслуживание.

Модульная кабина ЭП20 отвечает современным требованиям безопасности, эргономики, комфорта и эстетики. Тщательная проработка эргономической схемы позволила создать современную форму кабины машиниста и конструкцию рабочего места локомотивной бригады, соответствующую мировым тенденциям. При разработке кабины управления применен целый ряд новых технических решений, в том числе система обеспечения параметров микроклимата, выполняющая функции обогрева и кондиционирования с автоматическим поддержанием заданной температуры в кабине.

До 2020 г. ОАО «РЖД», в соответствии с подписанным контрактом, получит 200 двухсистемных пассажирских электровозов ЭП20 «Олимп».

По материалам Департамента
по внешним связям ЗАО «Трансмашхолдинг»
www.tmholding.ru

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОПРОБОВАНИЯ АВТОРМОЗОВ

Повышение безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте всегда имело первостепенное значение. Обеспечение здоровья и жизни людей, сохранности перевозимых грузов — все это красной строкой записано во всех нормативных документах, регламентирующих порядок эксплуатационной работы. Не случайно профессиональная поговорка гласит, что «все инструкции написаны кровью!», и это не просто слова.

Существующие технологии, инструкции и другие нормативные документы разработаны и откорректированы на основе выводов, сделанных в результате установления нарушений безопасности движения, допущенных на железных дорогах, порой с человеческими жертвами.

Никогда не забудется трагедия, произошедшая 7.08.1987 г. в г. Каменск-Шахтинский (Лиховское отделение Юго-Восточной, сейчас — Ростовское отделение Северо-Кавказской дороги). Тогда грузовой поезд из-за отказа тормозов (поезд был отправлен с перекрытыми концевыми рукавами между локомотивом и составом, по причине формального проведения полного опробования автотормозов на станции) на крутом спуске, разогнав-

шись до значительной скорости, въехал на станцию Каменская, где столкнулся с хвостом пассажирского поезда, стоявшего в это время у платформы. В результате катастрофы погибли 106 и были ранены 114 человек. Повреждены до степени исключения из инвентаря множество вагонов, в том числе пассажирских. Полный перерыв движения на участке составил около 88 ч.

По числу человеческих жертв она уступила лишь катастрофе под Уфой, произошедшей 4.06.1989 г., когда мощнейший взрыв из-за аварии на газотрубопроводе при прохождении двух встречных пассажирских поездов стал причиной гигантского пожара и смерти 645 человек (из них около 200 детей), а сотни людей стали инвалидами.

В системе безопасности движения поездов, направленной на предотвращение транспортных происшествий, снижение риска возможности причинения вреда здоровью и жизни граждан, одной из основных составляющих является обеспечение подвижного состава надежными тормозами. Используемое на железнодорожном транспорте тормозное оборудование, при неукоснительном соблюдении технологии его обслуживания и эксплуатации, доста-

точно надежно обеспечивает безопасность движения поездов.

Однако нарушения безопасности движения поездов по причине отказа или неэффективной работы автотормозов происходят достаточно часто. Как правило, причиной является «человеческий фактор».

Следует учитывать, что любые, даже самые незначительные на первый взгляд недоработки и ошибки могут привести к тяжелым последствиям. Анализ и разбор случаев нарушений безопасности движения показывают, что они являются следствием не одиночной ошибки или разового отступления от действующих технологий, а как правило — это сочетание нескольких ошибочных действий и упущений. Поэтому необходимо создать защиту как от неосознанных ошибок, так и сознательного нарушения технологии работы, которые допускают отдельные причастные работники из-за лености и нерадивости.

Внастоящий момент в ОАО «РЖД» не существует автоматизированных систем контроля опробования тормозов в поездах с локомотивом. Опробование тормозов выполняется осмотрщиками вагонов и машинистом локомотива с контролем давления в тормозной магистрали по манометру,

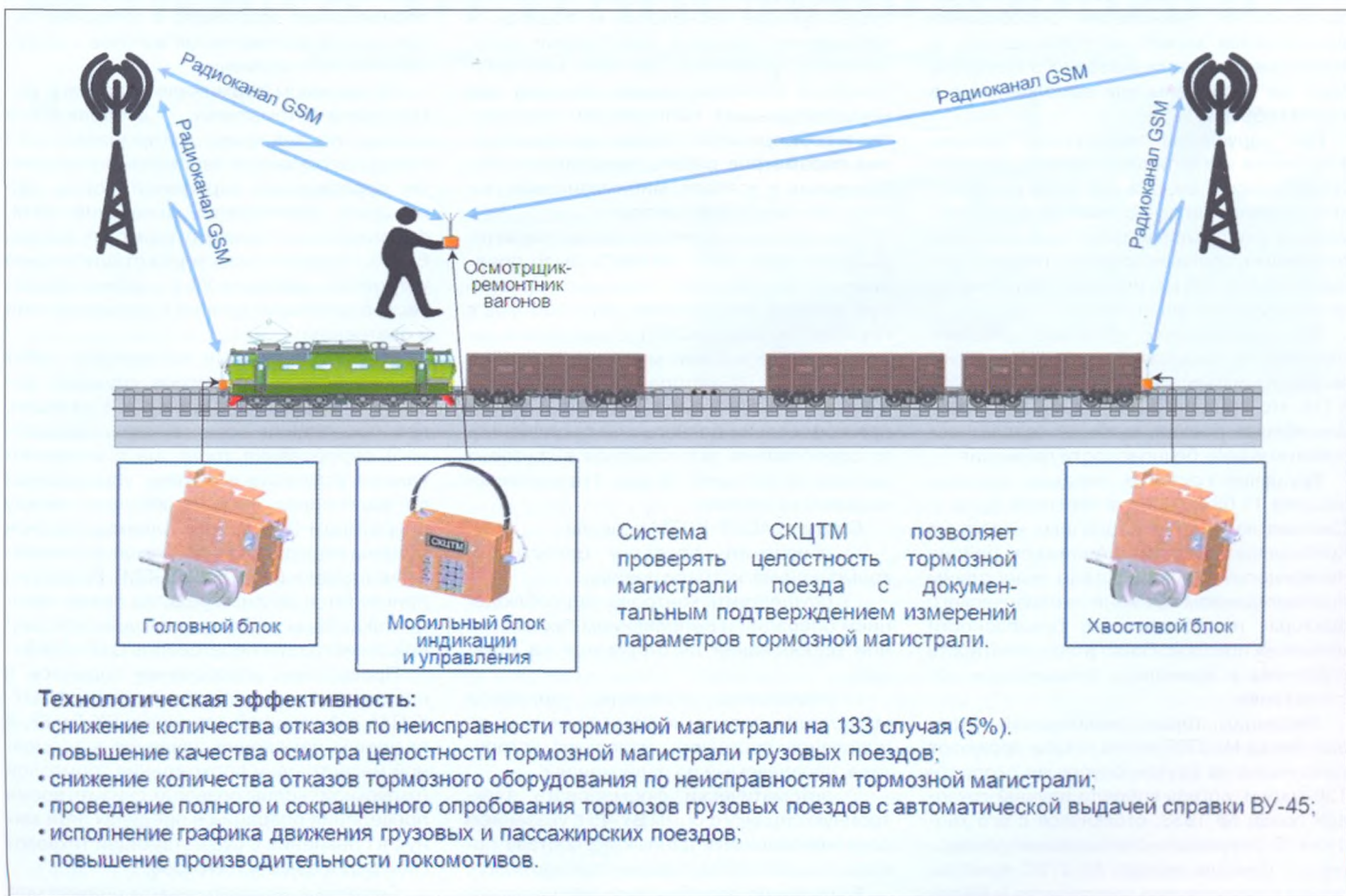


Рис. 1. Схема работы АСОТ-КЦТМ

- определение готовности поезда к отпавлению при соблюдении всех параметров;
- выявление нарушений технологии как со стороны осмотровиков вагонов, так и локомотивных бригад;
- мониторинг в режиме реального времени местоположения каждого осмотровика вагонов;
- выявление зауженных мест в тормозной магистрали поезда, ледяных пробок, перекрытых концевых кранов и др.;
- передачу информации о результатах в автоматизированные системы АСУ В, АСУТ НБД-2, АСУ-ПТО.

● формирование в автоматическом режиме электронной справки о тормозах формы ВУ-45 с возможностью ее печати на носимом печатающем устройстве (НПУ).
Создание такой системы планируется провести в три этапа:

1 первый этап — разработка и внедрение автоматизированной системы опробования тормозов с контролем целостности тормозной магистрали (АСОТ – КЦТМ), что позволит обеспечить проведение данной операции в поезде на станции от локомотива;

2 второй этап — адаптация подсистемы опробования автотормозов с функциями зарядки и полного опробования тормозов для возможности работы со стационарной компрессорной зарядной установкой АСОТ-УЗОТ;

3 третий этап — доработка подсистемы для стационарной установки ее на локомотиве для обеспечения возможности опробования и контроля работы тормозного оборудования поезда в постоянном режиме.

Применение автоматизированной системы контроля опробования тормозов в грузовых поездах повысит уровень безопасности движения поездов благодаря:

- ◆ минимизации рисков отправления на перегон поездов с неопробованными тормозами и невыявленными неисправностями тормозного оборудования вагонов;
- ◆ снижению влияния «человеческого фактора» на качество проведения процесса опробования автотормозов в поездах перед отправлением;
- ◆ исключению случаев нарушения технологии при проведении опробования автотормозов;
- ◆ формированию электронной версии справки о тормозах формы ВУ-45 для передачи ее данных по сетям СПД причастным для осуществления контроля и использования на всем промежутке следования поезда по участкам сети до его расформирования, а также при проведении автоматизированной дешифрации кассет регистрации параметров движения поезда в дорожных центрах расшифровки;
- ◆ изменению технологии проведения операций по опробованию автотормозов,

позволяющей снизить время простоя поездов на станции.

В настоящее время изготовлены опытные образцы системы и проведены испытания на станции Ярославль Северной дороги, которые показали обнадеживающие результаты. Предложенные изменения в технологию опробования автотормозов в поездах, которые предполагают улучшение новой системы, направлены во ВНИИЖТ для рассмотрения и дачи экспертного заключения.

В перспективе при реализации третьего этапа доработки подсистемы (при стационарном оборудовании локомотивов) подсистема будет осуществлять постоянный контроль над работой и состоянием автотормозного оборудования поезда на протяжении всего пути следования, что позволит обеспечить гарантированную надежность в их работе и существенно сократит количество проведения проверок тормозов.

Ю.А. МАШТАЛЕР,
заместитель генерального директора
ОАО «НИИАС»,
Н.Н. ШВЕЦОВ,
начальник отдела разработок
и мониторинга автоматизированных
систем управления процессами,
С.Д. ПОТРАХОВ,
ведущий инженер

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

Успешно реализуется программа обучения машинистов

На Новочеркасском электровозостроительном заводе (НЭВЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») работает Корпоративный учебный центр, в котором успешно реализуется программа обучения машинистов. Об этом сообщили в Департаменте по внешним связям холдинга.

Компания выпускает современный инновационный тяговый подвижной состав, в котором используются самые новые и сложные технические решения. Его эксплуатация требует особого внимания к вопросам обучения машинистов.

За последние годы в учебном центре обучили около 300 машинистов ОАО «РЖД» с Северо-Кавказской, Юго-Восточной, Октябрьской, Московской, Восточно-Сибирской и Забайкальской дирекций тяги как по серийно выпускаемым электровозам серий «Дончак» и «Ермак», так и новым локомотивам ЭП20 «Олимп» и 2ЭС5 «Скиф».

В программу обучения машинистов входят теоретическое обучение, практические занятия и итоговый контроль. Теоретическое обучение проводят конструкторы-разработчики в специализированном классе с использованием мультимедийного проектора и интерактивной доски.

Практические занятия организованы в Испытательном центре и на обкатном кольце завода. НЭВЗ — единственный завод на пространстве СНГ, на котором имеется собственное обкатное кольцо. Оно имеет протяженность 7,8 км и электрифицировано как постоянным, так и переменным током. Здесь машинисты имеют возможность отработать рациональные способы вождения электровозов на всех действующих локомотивах.

Также в практической части обучения используется тренажерный комплекс ЭП20. Он представляет собой кабину электровоза, установленную в Учебном центре, в котором полностью имитируется работа локомотивной бригады во время поездки. На тренажерном комплексе можно создавать различные погодные условия (дождь, снег, туман) и



оценивать действия локомотивной бригады. Можно задавать различные нештатные ситуации, например, обрыв контактного провода, экстренное торможение, препятствие на пути, отключение одного из двигателей и т.д.

В этом году на железных дорогах России вводятся в эксплуатацию новейшие грузовые электровозы 2ЭС5 «Скиф». Их использование позволит повысить весовую норму на дорогах Восточного полигона со сложным рельефом местности.

Уже в августе этого года первые 8 человек с Восточно-Сибирской дирекции тяги прошли специальный курс по управлению электровозом 2ЭС5. Курс включал в себя занятия в специальном классе с интерактивным оборудованием и методическими материалами, практические занятия в электромашинном, тележечном и электровозосборочном цехах, а также и непосредственно на заводском обкатном кольце.

**По материалам Департамента по внешним связям
ЗАО «Трансмашхолдинг»
www.tmholding.ru**



СИСТЕМА ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ И ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СВЕТОФОРОВ

Опоры контактной сети относятся к наиболее ответственным элементам системы электроснабжения железных дорог. От их надежности и состояния зависят бесперебойность электроснабжения и безопасность движения поездов.

Железобетонные опоры контактной сети в условиях эксплуатации подвергаются воздействию не только механических нагрузок, но и воздействию электролитической коррозии. В связи с промерзанием грунта наиболее распространены и опасны повреждения подземной части фундамента на границах промерзания. Такие повреждения трудно обнаружить без откопки опор на глубину 1,2 — 1,5 м. Данная работа является трудоемкой и не позволяет своевременно выявлять начинающиеся процессы разрушения подземной части опоры.

Наиболее распространенным методом оценки несущей способности опор является метод, основанный на измерении степени коррозионной составляющей арматуры. Но, как показывает практика, данный метод не позволяет судить о несущей способности железобетонной конструкции в целом.

Использование ультразвуковых (УЗ) методов контроля опор также не показало удовлетворительных результатов. Это связано, по-видимому, с особенностями распространения УЗ-волн в железобетонной конструкции. Кроме того, фиксация дефектов определенной величины и геометрии не определяет несущую способность и остаточный ресурс контролируемого объекта.

Для диагностики железобетонных конструкций в последнее время широко используют метод определения собственной частоты колебаний конструкции при импульсном воздействии на опору. Применяемое ударное возбуждение свободных колебаний имеет ряд недостатков:

- ❶ невоспроизводимость процесса возбуждения;
- ❷ трудоемкость процесса накопления данных (около 60 измерений в каждой точке испытаний);
- ❸ сложность интерпретации полученных результатов;
- ❹ зависимость вычисляемого значения декремента затухания не только от жесткости конструкции в целом, но и от свойств железобетона.

Для диагностики несущей способности опор также применялся метод акустической эмиссии (АЭ), а именно: регистрация сигналов АЭ, возникающих от воздействия проходящего состава на опоры контактной сети. Были выявлены следующие недостатки метода:

- ✓ недостаточное воздействие состава на опоры для развития дефектов структуры материала;
- ✓ отсутствие возможности нормировать нагрузку на опоры;
- ✓ влияние неконтролируемых факторов (погода, температура, влажность).

Методика исследования. Предлагаемый подход заключается в использовании виброакустического метода контроля. Виброакустический метод основан на использовании физических параметров и процессов, сопровождающих колебания опоры, возбуждаемые вибратором, и их корреляции с устойчивостью и жесткостью закрепления опоры. Устройство для крепления вибратора к опоре и схема реализации метода приведены на рис. 1 и 2 соответственно.

На исследуемой опоре устанавливают виброакустический комплекс. Стойка 1 установлена на фундаменте 2. На стойку 1 с помощью крепления 5 крепится вибратор 4 на высоте L (1,4 — 1,6 м). Частота и сила воздействия вибратора 4 регулируются при помощи регулятора 7, который питается переменным напряжением от генератора напряжений 6. Вибродатчик 3 подключен к виброметру 8. Данные, полученные с вибродатчика 3, сохраняются в ПЗУ виброметра 8. Постанализ акустической информации производится на персональном компьютере 9.

Используя корреляционную зависимость жесткости и устойчивости конструкции от параметров колебаний, оценивается общая несущая способность конструкции путем определения параметров вынужденных колебаний (виброскорость, виброперемещение) и сравнения этих параметров с эталонными.

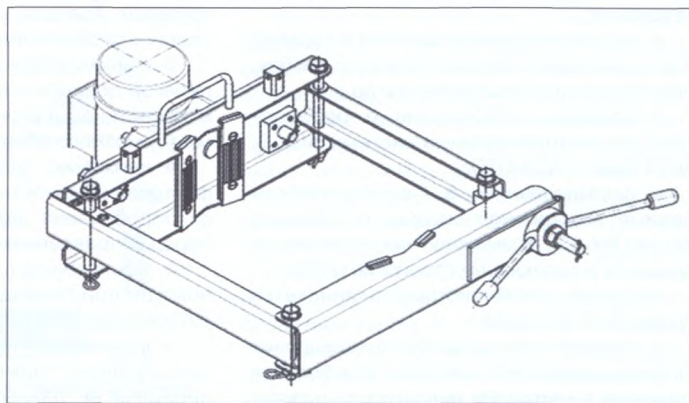


Рис. 1. Усовершенствованный образец устройства для крепления вибратора, разработанный для калибровочных испытаний «Системы акустического контроля опор» (САКО) на объектах ОАО «РЖД»

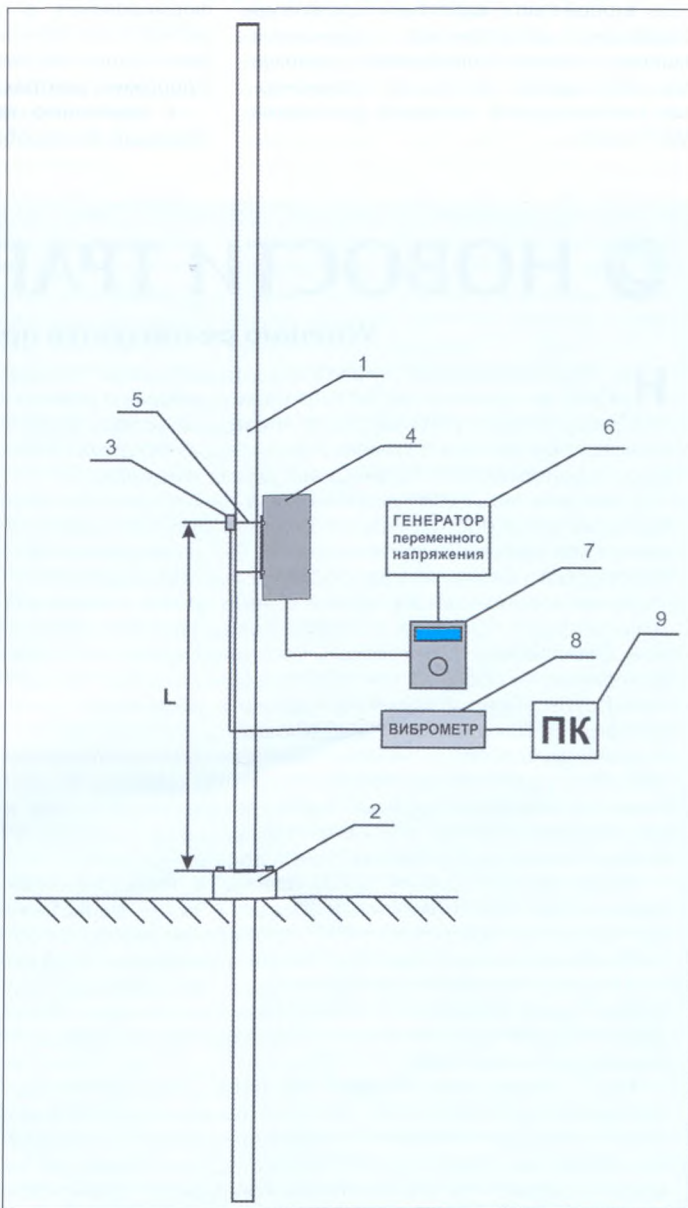


Рис. 2. Схема реализации метода виброакустической диагностики

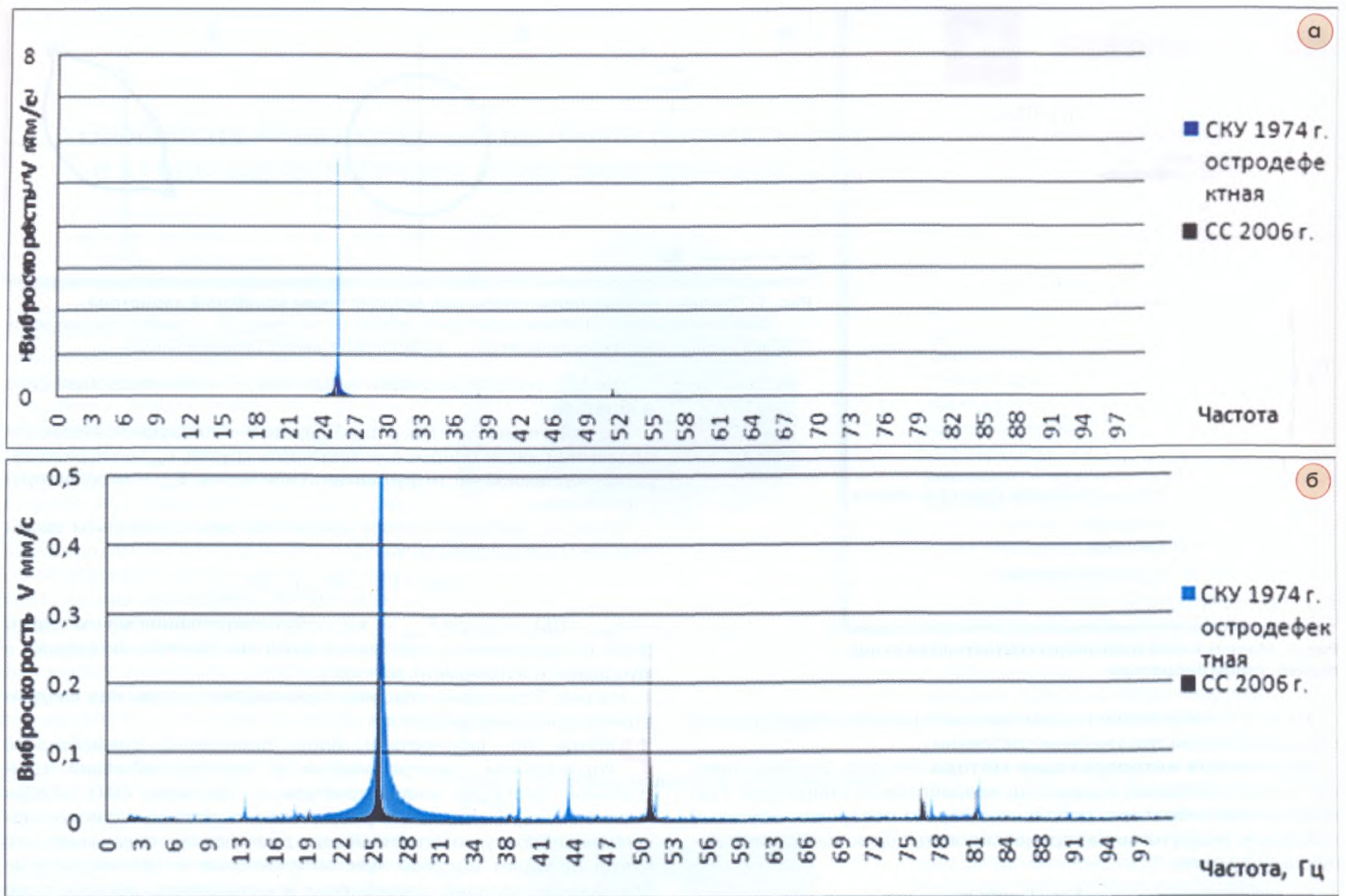


Рис. 3. Спектры колебаний опор контактной сети:
 а — спектрограммы дефектной и бездефектной опор; б — спектрограммы дефектной и бездефектной опор (в увеличенном масштабе)

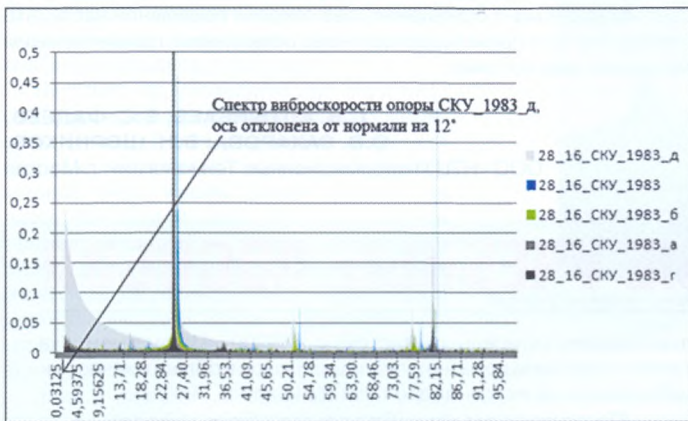


Рис. 4. Спектрограмма опор СКУ 1983 г. установки, в различном техническом состоянии (ст. Люблино)

Результаты исследования. На рис. 3 (а, б) и 4 представлены спектры колебаний опор контактной сети. Как видно на рис. 3, спектрограмма бездефектной опоры имеет значительно меньшую (0,51 мм/с) амплитуду виброскорости, чем виброскорость дефектной опоры (7,81 мм/с). Можно также наблюдать у резонансного пика дефектной опоры значительно большую дисперсию по сравнению со спектрограммой бездефектной опоры.

Важную роль в вопросах диагностики опор контактной сети играет определение наклона опоры. Отклонение оси опоры от нормали в процессе эксплуатации определяется визуально. На рис. 4 представлены спектрограммы виброскоростей опор СКУ 1983 г. установки. Опоры находятся в различном техническом состоянии. Представляет интерес спектр виброскорости опоры СКУ_1983_д, ось которой отклонена от нормали на 12°. Спектральные линии имеют ярко выраженную «размытость», что свидетельствует о чувствительности виброакустического метода к определению отклонений опор контактной сети от нормали.

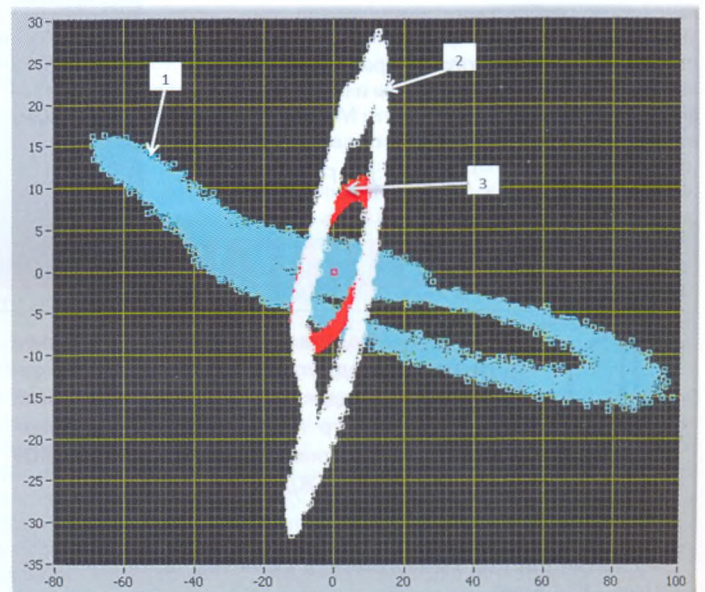


Рис. 5. Совмещенные графики виброскоростей опор контактной сети: 1 — опора СКУ_1974 г. ст. Бронницы (с обнаруженными дефектами в подземной части); 2 — опора СКУ 1983 г. «Д» с отклонением оси от нормали на 12° (см. рис. 3); 3 — опора СС 2006 г. ст. Бронницы (бездефектная)

С лишением конструкции крепления вибратора всех степеней свободы стало возможным фиксировать график перемещения опоры. Если пренебречь упругой деформацией железобетонной опоры, то график перемещения при абсолютно жестком закреплении вибратора на опоре должен представлять собой окружность (для разработанного крепления — эллипс, так как точка приложения усилия, вызванного периодическими колебаниями вибратора, находится на расстоянии от оси опоры контактной сети).



Рис. 6. Модель колебаний опоры контактной сети под воздействием вибратора

На рис. 5 представлены совмещенные графики виброскорости опор в различном техническом состоянии.

Физическая интерпретация метода. На рис. 6 представлена модель колебаний опоры под воздействием вибратора. При воздействии вибратора, дебаланс которого совершает круговые колебания, опора начинает прецессировать под воздействием вынуждающей силы:

$$F = P_0 \cdot \sin \Theta t,$$

где P_0 — центробежная сила; $P_0 = m \cdot R \cdot \Theta^2$,
 где m — масса дебалансов вибратора; R — расстояние от дебаланса до оси вибратора;

$$\Theta = 2 \cdot \pi \cdot n / 60 \text{ с}^{-1},$$

где n — число оборотов вибратора в минуту.

Амплитуда колебаний опоры и виброскорость колебаний $V(t)$ — функции от реакции фундамента M_x (или подземной части стойки) в заделке на уровне условного обреза фундамента (УОФ)

$$M_x = F \cdot L - F_{гр} \cdot L_{гр},$$

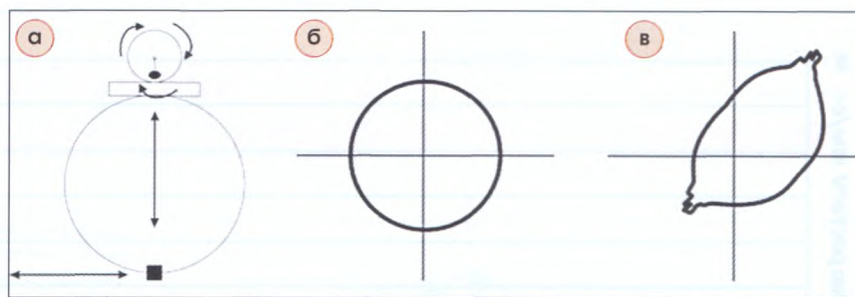


Рис. 7. Графики перемещения опоры под воздействием колебаний вибратора:

а — схема воздействия круговых колебаний вибратора на опору; б — график перемещения опоры в случае «идеальной» заделки; в — график перемещения реальной опоры

где L — высота установки вибратора, F — вынуждающая сила вибратора,

$F_{гр}$ — функция $F_{гр} = f(S, \rho, L_{гр}, E_{он})$, где S — площадь поверхности подземной части опоры; ρ — плотность грунта; $L_{гр}$ — глубина заделки подземной части фундамента или мачты; $E_{он}$ — модуль упругости опоры.

Если рассматривать опору контактной сети с анкерным закреплением на фундаменте, то

$$M_x = F \cdot L - (F_{гр} \cdot L_{гр} + F_{зкр}),$$

$F_{зкр} = f(M_3, F_3)$, где $F_{зкр}$ — жесткость закрепления мачты светового фона на фундаменте (состояние анкерных болтов, их заделка в фундаменте и их момент затяжки).

На рис. 7 показаны графики перемещения опоры под воздействием колебаний вибратора.

Работы по диагностике опор проведены совместно с Управлением электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктуры — филиала ОАО «РЖД». Анализ экспериментальных результатов, полученных с использованием виброакустического метода диагностики, показывает, что метод обладает высокой чувствительностью и достоверностью для оценки несущей способности и остаточного ресурса опор контактной сети. Разработанный метод позволяет проводить экспресс-диагностику жесткости закрепления и устойчивости опоры контактной сети (опорных конструкций мачт железнодорожных световых фонарей и мачт освещения) без откопки подземной части, что определяет его преимущества перед остальными применяемыми методами диагностики.

С.В. АЛТЫНБАЕВ, В.С. ФАДЕЕВ,
 О.В. ЗАХАРОВА, Э.Н. ШОРНИКОВ,

ООО «НТЦ Информационные Технологии», г. Москва

ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБОУ «УМЦ ЖДТ») издало:

Козырев В.А., Лисенков А.Н., Палкин С.В.
Развитие системы менеджмента качества. 2014 г. — 268 с.
 Цена — 654,5 руб.

Рассмотрены принципы современной методологии управления качеством, этапы развития менеджмента качества, основы квалиметрии и экспертные методы оценки качества, инжиниринговые подходы к управлению качеством, международные стандарты по качеству ISO и концепция TQM. Изложены методы анализа, контроля и оценки качества, корпоративная интегрированная система менеджмента качества на железнодорожном транспорте и система менеджмента корпоративного стратегического управления поставщиками продукции для ОАО «РЖД». Предназначено для студентов вузов железнодорожного транспорта, обучающихся по направлениям 080400.68 «Управление

персоналом» (степень «магистр») и 080200 «Менеджмент», а также может быть полезно для специалистов в области качества, работающих на железнодорожном транспорте.

По вопросам приобретения обращайтесь в ФГБОУ «УМЦ ЖДТ»:

105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 71.
 Тел. (495) 739-00-31, marketing@umczdt.ru

Вышла книга профессора Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) А.С. Курбасова «Электрическая тяга». Проблемам этого вида тяги автор посвятил 60 лет своей профессиональной деятельности. В книге рассмотрены проблемы использования электрической тяги и их решения, оценены возможности улучшения эксплуатационных показателей РЖД за счет наращивания скоростей перевозок при использовании серийных электровозов и электровозов нового поколения. Издание рекомендуется инженерам-тяговикам и эксплуатационникам. Доступное изложение позволяет также рекомендовать книгу машинистам электровозов и поездным диспетчерам.

Книга реализуется в магазине «Транспортная книга» (г. Москва, ул. Садовая-Спасская, 21/1; тел. 8-499-262-25-13).



Профессия железнодорожника была уважаемой и почетной во все времена — и в годы царской России, и при советской власти; таковой остается и сегодня

Не удивительно, что о железнодорожниках в советские годы много писали в газетах, рассказывали по радио, показывали сюжеты по телевидению, выпускали книги о передовиках производства, секретах их трудовых успехов и передовом опыте, который обобщали и широко пропагандировали в трудовых коллективах. Такое повышенное внимание к людям, трудившимся на железной дороге, было естественным, оно никого не удивляло. И было неважно, о ком идет речь — о машинисте ли, о монтере-путейце, диспетчере, инженере или руководителе крупного подразделения. Главное, что каждый из них, являясь представителем железнодорожной профессии, символизировал единую армию тружеников одной из самых важных и востребованных государством и обществом отраслей.

Наибольшим уважением в среде железнодорожников пользовались передовики производства, отмеченные государственными наградами и почетными званиями. И были в этом большой политический расчет и государственная мудрость. Не может ни одно общество в мире жить без кумиров из числа современников, без ярких трудовых примеров для подражания в профессиональной среде. Сегодня производственно-техническая сфера испытывает трудности в подборе квалифицированных кадров для производственно-технической сферы, она лишена ярких рабочих имен, узнаваемых на федеральном и региональном уровнях, на кого надо бы равняться при выборе профессии и на чьем примере можно было бы воспитывать подрастающее поколение.

Не оттого ли, размышляя над этим казусом современной, предельно технологизированной эпохи, с таким душевным волнением берешь с полки книги о железнодорожниках, которые были изданы многие десятилетия назад. Вот одна из них: «Трудовые подвиги знатных машинистов». Самое удивительное в том, что издана она была в разгар Великой Отечественной войны, в 1944 г., в серии «Герои Социалистического Труда». Действительно: «из одного металла льют медаль за бой, медаль за труд...».

Даже в жесточайшие годы борьбы с фашистской агрессией в Советском Союзе понимали, насколько важно вовремя сориентировать молодежь на обретение нужной, серьезной профессии, на правильный выбор своего жизненного пути. Под гул разрывавшихся бомб и снарядов, в жестокой смертельной схватке с врагом ковалась не только боевая, но и трудовая слава народа. И об этом широко рассказывали! Молодые люди, приходившие трудиться на железную дорогу, слышали имена своих старших товарищей по профессии, каких трудовых свершений они достигли, что полезного извлекло общество из их трудовых подвигов, им хотелось подражать передовикам и наставникам. Светлые идеалы добросовестного, честного, хотя и нелегкого труда становились для них фундаментом профессионального взросления и мастерства.

В предисловии к книге очерков о железнодорожниках, кому было присвоено звание



Книга «Трудовые подвиги знатных машинистов»



Герой Социалистического Труда Н.А. Лунин

Героя Социалистического Труда за самоотверженный труд и бесстрашие, проявленное при доставке грузов к местам боевых действий либо в тылу, справедливо подмечено: «Вся страна знает имена создателей новых передовых методов труда среди паровозников — машинистов Петра Кривоноса, Николая Лунина, Папавина, Блинова, Болонина, непревзойденного мастера ремонта паровозов Сафронова, механика углеподъемного крана Черепанова. Всенародное признание, любовь и уважение заслужили в дни Отечественной войны с немецко-фашистскими оккупантами машинисты-фронтовики Елена Чухнюк, Елисеев, Ефимов, Атаманов, Кушнер, Тютюшкин, Делов, машинист — народный мститель Мурзич и многие другие бесстрашные водители воинских транспортов. Не зная усталости и страха, под вражеским огнем доставляли они к линии фронта вооружение, боеприпасы, горячее, продовольствие...».

Кто же они, герои мирного труда, получившие это почетное звание в «сороковые роковые»? Прежде всего следует

назвать имя легендарного машиниста паровоза **Николая Александровича Лунина**. До войны он был известен только в депю Новосибирск Томской железной дороги. В военные годы о нем узнала вся страна, а его метод организации работы по доставке грузов был назван в честь героя «лунинским движением».

Лунинское движение стало массовой трудовой эстафетой в рабочей среде почти во всех отраслях народного хозяйства. Звание лунинца с гордостью носили на железнодорожном транспорте и машинист паровоза, и механик подъемного крана, и поездной вагонный мастер, и путевой обходчик. Это звание носили в дни Отечественной войны вагоновожатые городского транспорта, шоферы, трактористы, судовые машинисты, токари, машинисты электростанций, люди других профессий, связанных с обслуживанием механизмов.

Кого называли лунинцами? Судя по содержанию книги, к ним относилась плеяда новых людей, для кого труд был не бременем, а «делом чести, делом славы, доблести и героизма». Лунинец добивался высокой производительности труда, ломал устаревшие нормы выработки, бережно и технически грамотно ухаживал за механизмами, взыв на себя дополнительные обязанности по его ремонту, создавал новые, более высокие нормы срока службы деталей и механизмов.

Как отмечают составители сборника очерков о героях-машинистах, лунинское движение придало импульс ускорения, вывело «могучее стахановско-кривоносское движение на новую, более высокую ступень». Зачинатели стахановско-кривоносского движения на транспорте стойчиво боролись за график. В случае задержки поезда они вызывали по селектору диспетчера, начальника отделения, начальника службы движения. Они участвовали в разборе графика исполненного движения, разоблачали виновников срыва графика, требовали расследования каждого случая срыва. Такая напористость в борьбе за график, разумеется, в сочетании с безупречной работой на паровозе создала кривоносцам большой авторитет на линии.

В книге приводятся конкретные примеры, раскрывающие сущность лунинского движения: «...Бригада, овладевшая слесарным мастерством, основной упор делает на технически грамотный, более тщательный уход за машиной, на предупреждение возникновения крупного ремонта путем своевременного исправления обнаруженного дефекта силами самой бригады. Наряду с этим лунинская бригада принимает активное участие в производстве ремонта своего локомотива».

Николай Лунин первым добился сокращения объема ремонта своего локомотива на промывке и подъемке, значительно увеличил срок службы каждой его детали и паровоза в целом, достиг большой экономии государственных средств, материалов, запасных частей, топлива, смазки. Лунинский паровоз стал делать пробеги между подъемочными ремонтами до 100 — 120 тыс. км. Это в 3 — 3,5 раза больше, чем предусматривалось тогда нормой.

«Особая ценность лунинского метода заключается еще и в том, что он основан на точном, технически грамотном выполнении действующих правил и инструкций НКПС, без внесения каких-либо изменений в конструкцию паровоза и в технику его ремонта, — общается в книге. — Поэтому овладеть методом Лунина может любой, даже недостаточно опытный машинист, честно относящийся к своим обязанностям, любовно ухаживающий за доверенным ему паровозом».

В 1941 г. за коренное совершенствование метода эксплуатации паровоза, обеспечивающего значительное увеличение суточного пробега и срока службы паровоза, Совет Народных Комиссаров СССР присудил Николаю Александровичу Лунину Сталинскую премию.

В дни Отечественной войны лунинские методы сыграли решающую роль для сохранения тяговых средств и подвижного состава транспорта. Лунинский метод эксплуатации стал единственным методом эксплуатации паровозов в условиях близости фронта, в практике работы паровозных колонн особого резерва НКПС, которые длительное время бываю оторваны от своих баз — депо и заводов.

Не менее известным в те годы было и имя машиниста паровоза **Александра Петровича Папавина**. Он принадлежал к более старшему поколению паровозников. Его пассажирский паровоз СУ № 99-07, на котором он работал беспрерывно семнадцатый год на момент выхода книги, пробежал без заводского капитального ремонта свыше миллиона километров.



Герой Социалистического Труда А.П. Папавин

Папавин — машинист-механик высокого класса, высокой технической культуры. Он, как и Лунин, стремился изыскать пути удлинения срока службы каждой, даже мелкой детали. Он ставил опыты, вел тщательное наблюдение и вместе со своим другом, инженером депо Сорокиным находил пути продления жизни отдельных частей и паровоза в целом.

Много ценного, нового имелось в папавинском методе ухода за такими частями паровоза, как котел, золотники и поршни, пресс-масленки, насос и другие ответственные детали паровоза.

Вот как пишут об этом в книге: «Золотниковые и поршневые кольца, а также насос папавинского паровоза работают без смены с большим превышением установленных сроков. Применяя профильные тормозные колодки, Папавин удлиняет сроки работы паровозных бандажей. Конечно, в удлинении срока службы паровозных бандажей огромную роль играет и папавинское искусство

управления паровозом при вождении поезда. Боксование паровозных колес — этот враг бандажей и машины в целом — никогда не допускается в практике работы Папавина». Метод Папавина по уходу за локомотивом стал достоянием всех паровозников страны.

Еще один герой обзвезаемой книги **Иван Петрович Блинов**, машинист депо Курган Южно-Уральской дороги. Он был непревзойденным мастером высоких форсировок котла, вождения тяжеловесных поездов и больших достижений в экономии топлива. Применяя и совершенствуя стахановско-кривоносские методы ухода за локомотивом, Блинов первым на сети довел пробег паровоза ФД между отбочками сначала до 90 тыс. км, а затем до 120 тыс. км.



Герой Социалистического Труда И.П. Блинов

Машинист-новатор, искусный мастер вождения поездов Иван Петрович Блинов заслужил уважение еще и тем, что охотно передавал свой богатейший опыт, свои незаурядные знания паровозной техники, приемы и навыки молодым паровозникам. «Его колонна заслуженно считается лучшей на Южно-Уральской магистрали», — сообщается в книге.

Десятки легендарных имен, десятки ярких судеб железнодорожников, представленных в книге «Трудовые подвиги знатных машинистов», детально описанные методы их работы, секреты личного мастерства сыграли колоссальную мобилизующую роль в рабочих коллективах железнодорожников. Книгу обсуждали в локомотивных бригадах и депо, библиотеки по ее страницам проводили чтения и конференции. Цель этих мероприятий была созидательна: железнодорожники должны знать о своих героях, применять на практике их опыт и новаторские достижения.

Идеологическую основу этой инициативе, представленной в книге, хорошо подвел тогдашний народный комиссар путей сообщения Л.М. Каганович: «Будет самым опасным и пагубным для дела, если машинист зазнается, успокоится на достигнутом, перестанет критически относиться к себе и к работе своих товарищей, если машинист не будет изо дня в день повышать свои технические знания, не будет учиться...».

По его мнению, кто не работает над собой, не овладевает современной техникой и передовыми методами труда, тот неминуемо отстанет от тех требований, которые предъявляются ему. А машинист всегда обязан помнить о том, что он не просто машинист, но и командир головного железнодорожного подразделения — па-

ровозной бригады. Это возлагает на машиниста как командира железнодорожного транспорта дополнительные обязанности. Он должен быть примером и в работе, и в учебе, он должен быть примером высочайшей дисциплины, примером упорства, стойкости и инициативы в труде, как командир Красной Армии в бою...

Публицистичность, яркая образность наркомовских слов перекликались в детально прописанном руководстве «Паровозному машинисту». Давайте уберем из документа устаревшие термины и названия профессий, понимающе улыбнемся над идеологическими установками того времени и зададим себе простой житейский вопрос: что неправильно делалось в поддержке имиджа нелегкой профессии машиниста, роли конкретной личности в воспитании подрастающего поколения? Разве наставляли на что-то плохое, постыдное, противное обществу, семье, друзьям и коллегам? Конечно, нет. В нынешних условиях организации жизни, когда молодежь практически не вовлекают со школьной скамьи в общественно-трудовые отношения старших, книгу «Трудовые подвиги знатных машинистов» можно воспринять как манифест трудового воспитания, чему, надо сказать, неукоснительно следовали наши предки.

Иногда полезно обращаться к истории, к судьбам именитых железнодорожников, чтобы найти в них вдохновляющие примеры для всех работников железнодорожного транспорта. Опыт, мастерство прославленных машинистов-новаторов, о чем рассказывается в настоящем сборнике, может стать лучшей школой для воспитания многих тысяч молодых паровозников.

Н.Н. ЩЕЛОКОВА,

Юго-Восточный Центр научно-технической информации и библиотек

Наша справка. 1 мая 2013 г., в день Весны и Труда, Президент России В. Путин вручил отличившимся соотечественникам медали почетного звания «Герой Труда Российской Федерации». Соответствующий указ был подписан руководителем государства 29 марта 2013 г. В СССР звание «Герой труда» было учреждено в 1927 г. и позднее (в 1938 г.) было преобразовано в звание «Герой Социалистического Труда». Первое звание Героя Социалистического Труда было присвоено Иосифу Сталину в 1939 г. Академик Сахаров был трижды Героем Социалистического Труда (в 1980 г. за антисоветскую деятельность он был лишен этого звания и всех трех медалей «Серп и Молот»). Всего в СССР звания Героя Социалистического Труда были удостоены 20 605 человек. Звание было упразднено в 1991 г. вместе с наградной системой Советского Союза.

Как уточняется в положении о новом звании, оно присваивается россиянам, «которые добились выдающихся результатов в государственной, общественной и хозяйственной деятельности, внесли значительный вклад в социально-экономическое развитие страны, в том числе в развитие промышленного и сельскохозяйственного производства, транспорта, строительства, науки, культуры, образования и здравоохранения, а также иных областей деятельности».

Золотую медаль «Герой Труда Российской Федерации» будут носить на левой стороне груди выше других государственных наград.

ОТЕЧЕСТВЕННОМУ ТЕПЛОВОЗОСТРОЕНИЮ — 90 ЛЕТ

Советский Союз стал первой страной в мире, где были освоены серийное производство и регулярная эксплуатация тепловозов — локомотивов, оснащенных двигателями внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия (дизелями). Этот факт не случаен. Еще в самом начале прошлого века русские ученые В.И. Гриневецкий, А.Н. Шелест, А.И. Липец и многие другие работали над созданием как теплового двигателя, приспособленного для применения на локомотиве, так и его конструкции. В этом направлении отечественная наука продвинулась значительно дальше зарубежной.

В 1921 г. профессор Я.М. Гаккель начал проектирование тепловоза с электрической передачей, а в 1924 г. локомотив был построен. В первое время несколько раз меняли обозначение тепловоза. Вначале он назывался Ю^Э-002, так как в действовавшей на тот момент системе обозначений паровозов буква «Ю» оставалась свободной. Затем в честь его создателя локомотив был переименован в Г^Э1. Вскоре он получил новое обозначение Щ-ЭЛ-1, и, наконец, Щ^{ЭЛ}1 (см. 1-ю с. обложки). Буква Щ указывает на паровоз такого же обозначения, эквивалентный по мощности, а индексы Э и ЭЛ — на то, что тепловоз имеет электропередачу.

На раму дизель-электрического локомотива установили 10-цилиндровый четырехтактный дизель завода «Виккерс» с диаметром цилиндра 368 мм и ходом поршня 381 мм. Номинальная мощность силовой установки — 1030 л.с. при частоте вращения коленчатого вала 395 об/мин. С двух сторон коленчатый вал соединяется с валами двух тяговых генераторов. Дизель, как и генераторы, предназначен для подводных лодок. А тяговые двигатели были спроектированы заново под руководством профессора А.Е. Алексеева. Рама тепловоза опирается на три связанные между собой четырехосные тележки. Крайние колесные пары крайних тележек — бегунковые, т.е. они не имеют тяговых двигателей. Осевая формула локомотива 1-3₀-0+0-4₀-0+0-3₀-1.

В том же 1924 г. из Германии прибыл другой тепловоз, первоначально обозначенный Ю^Э-001. Для скорейшего накопления опыта постройки и эксплуатации тепловозов по межправительственному соглашению в Германии заказали тепловоз, проект которого был создан под руководством Ю.В. Ломоносова. После нескольких переименований он был назван Э^{ЭЛ}2. Буква Э в обозначении указывает на то, что по мощности данный тепловоз эквивалентен паровозу соответствующей серии. Изменения номеров связаны с тем, что в начальный период первым считали то тепловоз Ю.В. Ломоносова, то Я.М. Гаккеля.

Тепловоз Э^{ЭЛ}2 принципиально отличается от Щ^{ЭЛ}1. На главной раме первого установлен дизель фирмы «МАН», коленчатый вал которого связан с якорем тягового генератора. Охлаждающее устройство располагается по торцам кузова. Рабочее место локомотивной бригады расположено между дизелем и передним холодильником.

Первоначальные испытания выявили недостаточную эффективность охлаждающего устройства. Увеличение его поверхности привело бы к недопустимому увеличению массы. Чтобы обойтись минимальными переделками, было принято решение избавиться от охлаждающего устройства со стороны генератора, разместив на его месте вспомогательные электрические машины.

Тепловоз оснастили отдельным тендер-холодильником, вентиляторы которого получают привод от вспомогательного 6-цилиндрового двигателя. Впоследствии основной холодильник тепловоза был модернизирован, и от тендер-холодильника смогли отказаться. Экипажную часть тепловоза выполнили в общей раме. Она включает в себя пять движущих колесных пар, оснащенных тяговыми двигателями с опорно-осевой (как тогда говорили, трамвайной) подвеской, и две поддерживающие колесные пары. Таким образом, осевая формула локомотива 1-5₀-1.

В рамках того же межправительственного соглашения в 1927 г. был построен и передан на отечественные железные дороги тепловоз Э^{МХ}3 с механической передачей. По опыту эксплуатации из трех поступивших локомотивов наиболее приемлемой была признана конструкция тепловоза Э^{ЭЛ}2. Именно этот локомотив был принят за основу для дальнейшего пополнения тепловозного парка. Чтобы разместить полноценное охлаждающее устройство, в передней части тепловоза вместо одной поддерживающей колесной пары ввели двухосную тележку, и осевая формула стала 2-5₀-1.

Усовершенствованный тепловоз этой серии Э^{ЭЛ}5 достройку и испытания проводил уже на Коломенском заводе в 1931 — 1932 гг. А следующий образец Э^{ЭЛ}9 в 1932 г. был полностью изготовлен на этом заводе. На тепловозе Э^{ЭЛ}9, как и на его предшественниках — Э^{ЭЛ}2 и Э^{ЭЛ}5, был установлен дизель «МАН».

На основе этого прототипа в 1933 г. на Коломенском заводе был построен первый отечественный тепловозный дизель 42БМК-6. Четырехтактный 6-цилиндровый бескомпрессорный дизель с диаметром цилиндра 450 мм и ходом поршня 420 мм развивал наибольшую мощность 882 кВт (1200 л.с.) при частоте вращения коленчатого вала 450 об/мин. Эти дизели были установлены на всех довоенных магистральных тепловозах Коломенского завода. В 1934 — 1941 гг. на этом заводе был продолжен выпуск серии Э^{ЭЛ} под номерами 12 — 55.

На ранее построенные Э^{ЭЛ}5 и Э^{ЭЛ}9 в порядке модернизации также установили дизель 42БМК-6. Все они имели мощность 1150 л.с. Кроме того, в 1934 г. на заводе построили двухсекционный тепловоз ВМ, на каждой секции которого установили такой же дизель, отрегулированный на 1050 л.с. Количество движущих колесных пар на каждой секции этого тепловоза уменьшили до четырех.

Наряду с постройкой магистральных локомотивов и дизелей для них Коломенский завод в 1930, 1931 и 1933 гг. изготовил три тепловоза меньшей мощности серии О^{ЭЛ}. Они были оснащены 600-сильными дизелями фирмы «МАН» и электропередачей. Первый из этих локомотивов — О^{ЭЛ}7 с осевой формулой 1-4₀-0 имел индивидуальный привод колесных пар, а построенные следом О^{ЭЛ}6 и О^{ЭЛ}10 — групповой привод с отбойным валом и дышловым механизмом (осевая формула 1-4-1).

В 1926 г. вблизи станции Люблино Московской дороги была организована опытная тепловозная база, где были собраны имевшиеся на тот период тепловозы. База располагалась на территории, ныне занимаемой Люблинским литейно-механическим заводом. В 1931 г. базу расформировали, а тепловозы были сосредоточены в депо Ашхабад Среднеазиатской дороги. Там они водили поезда на участках, где из-за дефицита воды эксплуатация паровозов была затруднена.

Следует отметить, что по ряду инженерных решений тепловоз системы Я.М. Гаккеля предвосхитил конструкцию современных локомотивов: тележечная экипажная часть и ее симметрия, кабины, установленные в торцах кузова. В силу ряда технических и организационных причин тепловоз Щ^{ЭЛ}1 очень мало работал с поездами. В 1931 г. намечали провести его модернизацию, но решение этого вопроса затянулось, а с началом Великой Отечественной войны и вовсе было отложено.

Тепловозы серии Э^{ЭЛ}, наоборот, имели конструктивную и компоновочную схему, не получившую дальнейшего развития, но при этом удалось организовать их устойчивую эксплуатацию вплоть до середины 50-х годов прошлого века. До наших дней не сохранился ни один локомотив этой серии, хотя их было построено несколько десятков.

Зато единственный образец тепловоза Щ^{ЭЛ} уцелел. В 1972 г. он был установлен на территории депо Ховрино Октябрьской дороги, а затем стал экспонатом Музея железнодорожного транспорта в Санкт-Петербурге. Так или иначе, довоенное тепловозостроение в СССР связано, прежде всего, с Коломенским заводом, отметившим в минувшем году 150-летие, а в этом году — 80-летие с начала серийной постройки тепловозов.

В годы Великой Отечественной войны постройка тепловозов была прекращена, но имевшиеся локомотивы исправно работали на Победу.

Послевоенный этап развития дизельной тяги в СССР был связан с поставкой из США тепловозов фирм «АЛКО» и «Балдвин». Эти локомотивы по техническому уровню значительно превосходили имевшиеся ранее конструкции. Особенно удачным оказался тепловоз фирмы «АЛКО». Эти локомотивы в количестве 68 единиц поступили в Советский Союз в 1944 г. На отечественных дорогах они получили наименование ДА (дизельный, фирмы «АЛКО»).

Кузов тепловоза имеет капотную конструкцию, кабина расположена посередине между длинным и коротким капотами. Под коротким капотом находится аккумуляторная батарея, а под длинным — дизель мощностью 1000 л.с. с тяговым генератором, компрессором, вспомогательный генератор в одном корпусе с возбудителем, а также охлаждающее устройство.

Рама опирается на две трехосные тележки. Все колесные пары — движущие, подвеска тяговых двигателей — опорно-осевая. По общей компоновке локомотив напоминает современные маневровые тепловозы.

Особое внимание эти тепловозы вызвали, когда один из них в июле 1945 г. взамен отставленного паровоза вел правительственный поезд на Потсдамскую конференцию. На одной из стоянок И.В. Сталин подошел к машинисту В.Я. Лиону и спросил его мнение о локомотиве. Лестный отзыв машиниста вызвал скорую реакцию. Уже в августе 1945 г. на заседании, посвященном Дню железнодорожника, было принято решение о возобновлении постройки тепловозов в СССР.

За основу для создания нового локомотива был взят тепловоз Д^А. Производство предстояло развернуть на Харьковском паровозостроительном заводе, куда была командирована группа специалистов Коломенского завода во главе с М.Н. Щукиным и А.А. Кирнарским. В дальнейшем Харьковский паровозостроительный завод стал именоваться Харьковским заводом транспортного машиностроения (ХЗТМ). Здесь создавался локомотив в целом и все его механическое оборудование. Тяговые двигатели проектировали и изготавливали на московском заводе «Динамо» имени С.М. Кирова, а тяговый генератор и двухмашинный агрегат — на Харьковском электромашиностроительном заводе (ХЭМЗ).

Создание отечественного локомотива не было слепым копированием американского аналога. Все размеры деталей переводили с дюймовой на метрическую систему, применили отечественную тормозную аппаратуру. Ряд клепаных соединений заменили на сварные. Тепловозы получили наименование серии **ТЭ1**, а дизель — Д50. Их постройка началась в 1947 г. Новые локомотивы работали как в грузовом движении, так и в пассажирском, а затем и как маневровые.



Первый послевоенный тепловоз ТЭ1 в музее истории Московской дороги

Но уже в следующем 1948 г. на Харьковском заводе был создан первый образец тепловоза очередной серии **ТЭ2**. Новый локомотив был лучше приспособлен для поездной работы. Он состоял из двух четырехосных секций, и его кузов выполнен в вагонном исполнении, что для вождения поездов в условиях сурового климата предпочтительнее. Дизель Д50, электрические машины и аппараты остались те же, что и у тепловоза ТЭ1. Кабины разместили по торцам секций, что улучшило обзор пути.

Тепловозы ТЭ1 и ТЭ2 прежде всего поступили на железные дороги, расположенные в безводных местностях, а затем и на некоторые другие, в том числе на Московский узел. Так дизель-электрические локомотивы ТЭ1 и ТЭ2 заложили основу всему отечественному послевоенному тепловозостроению. А в 1953 г. на ХЗТМ под руководством главного конструктора по локомотивостроению А.А. Кирнарского был создан еще более мощный тепловоз **ТЭ3**. Он также был двухсекционным, но каждая секция — шестиосная. Применены двухтактные 10-цилиндровые дизели со встречно-движущимися поршнями 2Д100 мощностью 2000 л.с. Новый тепловоз поступил на испытания.

Важный поворот в развитии тепловозостроения произошел в 1956 г., когда на XX съезде КПСС был взят курс на коренную реконструкцию транспорта с переходом на прогрессивные виды



Тепловоз ТЭ2, изготавливавшийся с 1948 по 1955 гг. Харьковским заводом, работал как в грузовом, так и пассажирском движении

тяги. В кратчайшие сроки было свернуто паровозостроение на крупнейших отечественных заводах в Коломне и Луганске. Было решено организовать производство тепловозов ТЭ3 сразу на трех заводах — Харьковском, Коломенском и Луганском.

Первые два завода поставляли дизели, а сборку локомотивов осуществляли на всех трех заводах. Позже постройку тепловозов ТЭ3 сосредоточили на Луганском заводе. Основным изготовителем тягового электрооборудования стал харьковский завод «Электротяжмаш» (бывший ХЭМЗ). В 60-е годы прошлого века тепловоз ТЭ3 стал основной серией на неэлектрифицированных участках советских железных дорог.

К работе по совершенствованию конструкции и технологии ремонта тепловозов активно подключился Центральный научно-исследовательский институт (ЦНИИ) МПС (ныне ОАО «ВНИИЖТ»). Здесь было создано мощное отделение тепловозов и локомотивного хозяйства, развернута хорошо оснащенная лабораторная база по всем направлениям отрасли: дизель, электропередача, гидропередача, экипажная часть.

В институте были успешно выполнены работы, направленные на совершенствование практически всех основных узлов тепловозов. В 1955 г. в Коломне на базе ЦНИЛ был создан Всесоюзный научно-исследовательский тепловозный институт (ВНИТИ, в настоящее время ОАО «ВНИКТИ»). Институт взял на себя основные задачи по совершенствованию механического и электрического оборудования локомотивов, а также их экипажной части.

А тем временем конструкторы, опираясь на собственный опыт и разработки ученых, думали над тем, как дальше совершенствовать локомотивы. На Харьковском заводе в 1957 г. спроектировали



Тепловоз ТЭ3 на долгие годы стал основным в грузовом движении

тепловоз с дизелем мощностью 3000 л.с. Дизель 9Д100 был создан под руководством главного конструктора по дизелестроению В.Н. Струнге на основе дизеля 2Д100 путем увеличения количества цилиндров до 12 и введения газотурбинного наддува. В 1958 г. построен тепловоз ТЭ10 с дизелем 9Д100, после чего началось производство этих локомотивов в небольших количествах.

Важной особенностью тепловоза ТЭ10 стал кузов несущей конструкции. Для поддержания заданной мощности силовой установки применили принципиально новую систему управления возбуждения тягового генератора с использованием магнитных усилителей и регулятора мощности. С 1961 г. на тепловозы стали устанавливать дизели 10Д100, имевшие ту же мощность в 10 цилиндрах за счет увеличения давления наддува.

На основе тепловоза ТЭ10 были созданы его разновидности: пассажирский ТЭ11 (ТЭП10), двухсекционный ТЭ12 (2ТЭ10) и двухсекционный ТЭ30, оснащенный 8-цилиндровыми дизелями 6Д100 мощностью 2000 л.с. Впоследствии развернули серийное производство пассажирских тепловозов ТЭП10 с конструкционной скоростью 140 км/ч.



Пассажирский тепловоз ТЭП10 «Стрела» Харьковского завода был одной из ранних разновидностей серии ТЭ10 и выпускался серийно

Одновременно на Коломенском заводе под руководством главного конструктора Л.С. Лебедянского был создан тепловоз ТЭ50 той же мощности, но с принципиально иной конструкцией экипажной части и V-образным дизелем 10Д45. В 1960 г. выпущен первый тепловоз ТЭ60, специально спроектированный для вождения скоростных пассажирских поездов. Его конструкционная скорость составила 160 км/ч.



Опытный тепловоз ТЭ50 положил основу всем послевоенным тепловозам Коломенского завода



Тепловоз ТЭП60 — первый серийный скоростной локомотив для неэлектрифицированных участков и направлений

Впервые на отечественных тепловозах применили несущий кузов ферменной конструкции, опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей, двухступенчатое рессорное подвешивание, двухконтурную водяную систему, гидростатический привод вентиляторов охлаждающего устройства и многое другое. Был также создан двухсекционный вариант 2ТЭП60.

Новое направление в тепловозостроении открыл и Луганский тепловозостроительный завод. В 1961 г. здесь построили первый тепловоз 2ТЭ10Л. На каждой секции этого тепловоза был установлен дизель 10Д100 мощностью 3000 л.с., такой же, как на харьковском тепловозе ТЭ10. Но вместо несущей конструкции кузова выполнен с несущей рамой, по типу тепловоза ТЭ3. Такая конструкция более приспособлена для крупносерийного производства.

Кроме того, у тепловоза 2ТЭ10Л просторнее и удобнее кабина, более надежная система привода вспомогательного оборудования. На этой основе были также созданы пассажирский тепловоз ТЭП10Л с конструкционной скоростью 140 км/ч и двухсекционные ТЭ3Л с дизелями 6Д100 мощностью 2000 л.с. Тепловозы 2ТЭ10Л и ТЭП10Л начали строить серийно, постепенно в производственной программе завода они вытесняли устаревшие ТЭ3. Опыт создания тепловозов 2ТЭ10Л позволил коллективу Луганского завода успешно выполнить внешнеторговый заказ. Для поставки за рубеж был выпущен тепловоз М62 с дизелем 14Д40 мощностью 2000 л.с. Чтобы удовлетворить требования железных дорог Восточной Европы, удалось создать тепловоз с нагрузкой от колесной пары на рельсы 20 тс в габарите 02-Т и при этом разместить две удобные кабины.



Тепловоз 2ТЭ10Л положил начало целому семейству грузовых тепловозов

Наряду с магистральными локомотивами транспорт испытывал необходимость в маневровых тепловозах, большое количество которых требовалось на участках со всеми видами тяги, на станциях с самыми разными объемами маневровой работы, вывозной работе, а также на многочисленных промышленных предприятиях. Работы по созданию маневровых тепловозов и организации их серийного производства были развернуты на нескольких предприятиях.

При этом внимание специалистов привлекла гидропередача, которая позволяет при одной и той же мощности значительно снизить массу локомотива, уменьшить его стоимость и сократить расход цветных металлов. В первую очередь гидропередачу применили на легких маневровых тепловозах относительно небольшой мощности.

В 1956 г. на Муромском заводе имени Ф.Э. Дзержинского, который до этого выпускал промышленные паровозы, был построен первый тепловоз **ТГМ1**. На нем применили быстроходный дизель 1Д12-400 мощностью 400 л.с. и гидропередачу. Экипажная часть локомотива — трехосная с дышловым движущим механизмом. Работы по созданию нового локомотива и его гидропередачи выполняли на самом Муромском заводе под руководством главного конструктора А.М. Русака. На Калужском машиностроительном заводе в 1958 г. началась постройка самых легких двухосных тепловозов **ТГК** с дизелем У1Д6 мощностью 150 л.с.

Более мощный четырехосный тепловоз **ТГМ2** был создан в 1956 г. на Ворошиловградском (впоследствии Луганском) заводе. Он имел весьма оригинальную конструкцию. Кабина так называемого башенного типа расположена в середине локомотива и высоко поднята над передним и задним капотами. Это обеспечивает круговой обзор локомотивной бригаде. Быстроходный дизель М750 мощностью 750 л.с. работал в паре с гидромеханической передачей, в которой часть крутящего момента передается через гидротрансформатор, а часть — параллельно через механическую планетарную передачу.

После многолетнего перерыва к локомотивостроению вернулся старейший Людиновский завод. Туда передали техническую документацию на тепловоз ТГМ2 для организации его серийной постройки. Однако опыт испытаний и эксплуатации первых локомотивов этой серии выявил ряд недостатков, в том числе трудный доступ к механизмам при техническом обслуживании и ремонте.

Поэтому конструкторы Людиновского тепловозостроительного завода под руководством главного конструктора А.М. Хрычкова коренным образом перепроектировали тепловоз. Новый локомотив, созданный в Людиново, получил наименование **ТГМ3**. Его компоновка осуществлена по классической схеме — кабина установлена между длинным и коротким капотами. Дизель — М751, аналогичный тому, который был установлен на предшественнике — тепловозе ТГМ2. Серийная постройка тепловозов ТГМ3 началась в 1959 г.

Наиболее мощные маневровые тепловозы оснастили электропередачей. Тепловоз серии **ТЭМ1** был создан и принят к производству в 1958 г. на Брянском машиностроительном заводе под руководством главного конструктора П.И. Аронова. В конструкции этого локомотива учли богатый опыт, накопленный в предыдущие годы. Общую компоновку и конструктивную схему заимствовали от тепловоза ТЭ1, хорошо зарекомендовавшего себя на маневровой работе.

От этого же локомотива применили и дизель Д50, производство которого в усовершенствованном варианте было освоено на Пензенском дизельном заводе под наименованием 2Д50. Конструкция и компоновка оборудования на раме тепловоза выполнены по аналогии с тем, как это было сделано на тепловозе ТЭ2. Экипажную часть заимствовали от тепловоза ТЭ3.

Успехи в создании гидропередач для маневровых тепловозов побудили конструкторов к применению их на более мощных магистральных локомотивах. В 1959 г. Луганский тепловозостроительный завод построил опытный магистральный тепловоз с гидропередачей **ТГ100**. На каждой четырехосной секции этого локомотива были установлены две силовые установки, каждая из которых включала быстроходный дизель М751 мощностью 750 л.с. (такой же, как на маневровых тепловозах ТГМ2 и ТГМ3) и гидромеханическую передачу.

В том же году завод выпустил более мощный локомотив **ТГ102** с повышенными тяговыми свойствами, оборудованный дизелями М756 мощностью 1000 л.с. каждый и гидропередачами. При мощности, одинаковой с тепловозом ТЭ3, этот локомотив был на треть

легче. С 1960 по 1964 г. тепловозы ТГ102 в нескольких вариантах строились на Ленинградском тепловозостроительном заводе и работали с грузовыми и пассажирскими поездами.

В 1961 г. Луганский завод построил односекционный шестиосный тепловоз с гидропередачей **ТГ105**, на котором был установлен один дизель 10Д100А и две гидропередачи. В том же году завод выпустил еще более мощный тепловоз **ТГ106** с двумя дизелями 4Д40 мощностью 2000 л.с. каждый. В 1963 г. были построены еще два таких локомотива с усовершенствованными дизелями 1Д40.



Опытный тепловоз ТГ106 с двумя силовыми установками стал первым отечественным тепловозом с секционной мощностью по дизелям 4000 л.с.

С этими же дизелями в 1961 и 1963 гг. Коломенский завод изготовил два пассажирских тепловоза **ТГП50**, имевшие конструкционную скорость 140 км/ч. Таким образом, построенные в 1961 и 1963 гг. опытные локомотивы ТГ106 и ТГП50 стали первыми отечественными тепловозами с секционной мощностью по дизелям 4000 л.с.

Несмотря на большой опыт, накопленный в деле производства и эксплуатации магистральных тепловозов с гидропередачей, этот вид локомотивов не нашел широкого распространения, хотя тепловозы ТГ102 были построены в количестве более 70 единиц. Основной причиной стал небольшой ресурс быстроходных дизелей и недостаточная надежность гидропередач.

Однако в одной области применения тепловозы с гидропередачей оказались незаменимыми. Речь идет о железных дорогах о. Сахалин, которые отличаются высокогорными участками с тяжелым профилем, шириной колеи 1067 мм, повышенной влажностью воздуха, постоянными снежными заносами. Здесь нужен тепловоз мощный и одновременно легкий, не склонный к боксованию, простой и не боящийся снега и влаги.

За разработку такого локомотива взялись специалисты Людиновского тепловозостроительного завода, уже освоившего производство маневровых локомотивов и выпустившего два тепловоза ТГ102. Новый локомотив, получивший обозначение **ТГ16**, был изготовлен в 1967 г. По сравнению с тепловозом ТГ102 применили более удачную компоновочную схему, при которой все четыре колесные пары одной секции соединены карданной передачей. Это исключает возможность боксования отдельных колесных пар. Конструкция тепловоза оказалась настолько удачной, что они и сегодня составляют основу парка Сахалинского региона Дальневосточной дороги.

Уже в начале 60-х годов специалистам стало понятно, что для дальнейшего развития тепловозостроения требуются принципиально новые технические решения. Имевшиеся на тот период тепловозные дизели достигают уровня мощности 3000 л.с., но не имеют перспектив ее повышения, не удовлетворяют требованиям надежности и экономичности. Надежность электрооборудования тепловозов доведена до высокого уровня, но у тяговых генераторов постоянного тока дальнейшее повышение мощности было невозможно из-за ограничения по коллекторам.

На Харьковском и Коломенском заводах были созданы четырехтактные дизели. Семейство дизелей Д49 Коломенского завода было доведено до промышленного производства. На Харьковском заводе «Электротяжмаш» разработаны схема и оборудование электропередачи переменного-постоянного тока. На этой основе



Тепловоз 2ТЭ116 положил основу современному отечественному тепловозостроению

было создано новое поколение тепловозов. В 1968 г. Луганский завод построил магистральный тепловоз **ТЭ109** для поставки на экспорт, в 1971 г. — тепловоз **ТЭ114** для стран с жарким климатом и магистральный тепловоз **2ТЭ116** для железных дорог СССР.

На каждой секции этого локомотива был установлен дизель-генератор 1А-9ДГ, созданный на основе 16-цилиндрового дизеля 5Д49 и синхронного тягового генератора ГС-501А. Мощность дизеля 3060 л.с. Впервые в отечественной практике тепловозы оснастили электроприводом вспомогательного оборудования. Система регулирования электропередачи выполнена на основе управляемого выпрямителя.

Вскоре новое поколение тепловозов пополнилось и другими образцами. В 1973 г. Коломенский завод построил первый тепловоз **ТЭП70** с дизелем мощностью 4000 л.с., а в 1976 г. — еще более мощный локомотив **ТЭП75** с 20-цилиндровым дизелем 1Д49 и с оборудованием для энергоснабжения отопления пассажирских вагонов. Людиновский завод изготовил уникальный 8-осный маневрово-вывозной тепловоз **ТЭМ7** с 12-цилиндровым дизелем Д49 мощностью 2000 л.с.

Тепловозостроение выходило на более высокую ступень. В 1977 г. Луганский завод построил первый тепловоз **2ТЭ121** с дизелями мощностью 4000 л.с. Этот локомотив имел принципиально новую конструкцию экипажной части. Диаметр колес увеличен до 1250 мм, нагрузка от колесной пары на рельсы — до 25 тс. В тяговом приводе впервые на грузовом тепловозе применили опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей.

Тепловоз 2ТЭ121 в то время рассматривали как перспективный локомотив, способный резко увеличить провозную способность направлений с тепловозной тягой. Он должен был стать основой для создания целого семейства мощных тепловозов. В 1981 — 1982 гг. построили опытную партию тепловозов **2ТЭ116А** с дизелями мощностью 3000 л.с. и аналогичный четырехсекционный тепловоз **4ТЭ130** для работы в условиях сурового климата.

В 1984 г. на Луганском заводе построили сверхмощный 8-осный тепловоз **ТЭ136** с 20-цилиндровым дизелем мощностью 6000 л.с. А в 1989 г. на Коломенском заводе изготовили два опытных пас-



Тепловоз 2ТЭ121. В 80-е годы он считался перспективным

сажирских тепловоза **ТЭП80** с той же мощностью. Для этого скоростного локомотива создали принципиально новую экипажную часть. В каждой из двух четырехосных тележек в состав подвешивания включили балансиры, выполненные заодно с корпусами двух букс соседних колесных пар.

Наряду с созданием принципиально новых локомотивов продолжались постройка и усовершенствование тепловозов, созданных в 60-е годы. Наиболее массовыми стали грузовые тепловозы типа ТЭ10. Наряду с локомотивами 2ТЭ10Л, Луганский (Ворошиловградский) завод в 1974 г. освоил серийное производство тепловоза **ТЭ10В**. На нем использовали бесчелюстные тележки и новую кабину, сконструированные для тепловоза 2ТЭ116. Сцепная масса секции тепловоза 2ТЭ10В увеличена до 138 т.

Так как подготовка к производству перспективных тепловозов 2ТЭ121 затягивалась, в 1978 г. на основе серии 2ТЭ10В был создан трехсекционный локомотив **3ТЭ10В**. По совокупности мероприятий по модернизации в 1979 г. была начата постройка тепловозов **3ТЭ10М**, а с 1982 г. вместо тепловозов 2ТЭ10В начался выпуск единой серии двух- и трехсекционных тепловозов ТЭ10М, соответственно, **2ТЭ10М** и **3ТЭ10М**.

Для работы в суровых условиях БАМа была выпущена партия четырехсекционных тепловозов **4ТЭ10С**. В 1989 г. произошло обновление этой серии. На Луганском заводе было заложено целое семейство локомотивов разного назначения и составности. Основные модификации — грузовые тепловозы **2ТЭ10У** и **3ТЭ10У**. Разновидность с конструкционной скоростью 120 км/ч и тормозами пассажирского типа получила наименование серии **2ТЭ10УТ**.

Эти тепловозы нашли применение на направлениях с небольшими объемами пассажирских перевозок, где грузовое движение осуществляется тепловозами типа ТЭ10. Предполагалась постройка и других разновидностей, в частности, для северных условий, с электродинамическим тормозом и без него, с количеством серий от двух до четырех. Произшедший вскоре развал СССР прервал развитие и дальнейшую постройку тепловозов этой, как, впрочем, и большинства других серий.

Второй массовой серией тепловоза стал М62, который, как уже упоминалось, изначально создавался как локомотив для экспорта в зарубежные страны. В 1970 г. эти относительно легкие односекционные тепловозы стали поступать и на отечественные железные дороги, в основном на приграничные участки. Они работали в хозяйственном движении как вывозные, а иногда — и как пассажирские локомотивы.

В 1973 г. была прекращена постройка тепловозов ТЭЗ. Однако на многих направлениях с тепловозной тягой серийно выпускавшиеся магистральные локомотивы 2ТЭ10Л были излишне мощными и тяжелыми. Для восполнения потребности в тепловозах с мощностью по дизелям 2000 л.с. и с нагрузкой от колесной пары на рельсы до 20 тс руководство отрасли и специалисты Ворошиловградского (Луганского) завода решили ввести локомотив на основе проверенного М62. Вторые кабины тепловоза превратили в переходные тамбуры, и появился двухсекционный магистральный тепловоз **2М62**. В 1976 г. эти локомотивы поступили в депо, а впоследствии стали одной из основных серий на отечественных железных дорогах.

В 1986 — 1987 гг. эта серия была серьезно усовершенствована. На тепловозах **3М62У** и **2М62У** введены бесчелюстные тележки, нагрузка на рельсы от колесной пары увеличена с 20 до 21 тс, возросла емкость топливных баков, усовершенствованы цепи управления, кузов, введен глушитель новой конструкции.

Значительное развитие получили и маневровые тепловозы. На основе «первенца» ТЭМ1 специалисты Брянского машиностроительного завода создали усовершенствованный вариант **ТЭМ2** с дизелем ПД1М мощностью 1200 л.с. Опытный образец вышел в 1960 г., а с 1968 г. началось его серийное производство на двух заводах в Брянске и Ворошиловграде. Малыми сериями был построен целый ряд опытных конструкций **ТЭМ5**, **ТЭМ6**, **ТЭМ3**. Тепловозы ТЭМ2 и усовершенствованный вариант **ТЭМ2У** получили широкое распространение как на железных дорогах, так и в промышленном транспорте. Новые тепловозы с гидропередачей **ТГМ4** и **ТГМ6** создали на Людиновском заводе, а **ТГМ23** — на Муромском.

Сраспадом Советского Союза и снижением грузооборота постройка тепловозов и их поставки на дороги практически прекратились. В 2000-е годы возобновилась потребность в новых тепловозах. Было образовано ЗАО «Трансмашхолдинг», объединившее заводы, выпускающие локомотивы и тепловозные дизели.

ТАЛАНТЛИВЫЙ КОНСТРУКТОР, УЧЕНЫЙ, РУКОВОДИТЕЛЬ

Юрию Васильевичу Хлебникову — 85 лет!

В ноябре 2014 г. исполнилось 85 лет **Юрию Васильевичу Хлебникову**. С Коломенским тепловозостроительным заводом Ю.В. Хлебников был связан на протяжении 37 лет, из которых 22 года был главным конструктором по локомотивостроению.

После окончания с отличием Бежицкого института транспортного машиностроения в 1953 г. Юрий Васильевич прибыл на Коломенский паровозостроительный завод. Его приняли в конструкторский отдел, который тогда возглавлял талантливый инженер Л.С. Лебедянский. Под его руководством и прошло становление конструктора Ю.В. Хлебникова.

Вначале Юрий Васильевич работал над созданием узлов для нового мощного грузового паровоза П38. После прекращения в 1956 г. паровозостроения в нашей стране Ю.В. Хлебников был переведен в бюро, занимавшееся разработкой газотурбинного двигателя для первого отечественного газотурбовоза Г1. Под его руководством был создан компрессор для двигателя, успешно проведенные его доводочные работы, а полученный материал послужил основой кандидатской диссертации, которая была успешно им защищена в 1972 г. В том же году Юрия Васильевича назначили на должность главного конструктора по локомотивостроению.



Под непосредственным руководством Ю.В. Хлебникова были созданы новые серии пассажирских тепловозов ТЭП70 мощностью 4000 л.с., ТЭП75 (6000 л.с.), ТЭП80 (6000 л.с.) с оригинальной восьмиосной экипажной частью, не имеющей аналогов. Следует особо отметить, что тепловозом ТЭП80-0002 на Октябрьской магистрали была достигнута скорость 271 км/ч, кото-

рая и сегодня является мировым рекордом скорости для тепловозов.

Используя опыт постройки экипажной части тепловозов ТЭП80, под руководством Ю.В. Хлебникова началась работа по созданию скоростного пассажирского электровоза переменного тока мощностью 8000 кВт. В результате заводом в 1996 — 1997 гг. были выпущены два опытных электровоза серии ЭП200.

Напряженный созидательный труд действительного члена Инженерной Академии СССР и РФ Юрия Васильевича был по достоинству оценен — Ю.В. Хлебников является лауреатом премии Совета Министров СССР и Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники, награжден орденом Трудового Красного Знамени, знаком «Почетному железнодорожнику», удостоен трех золотых и серебряной медалей ВДНХ, знака Коломенского завода, которым награждают самых достойных, заслуженных людей. Ему присвоены звания «Заслуженный машиностроитель РСФСР» и «Почетный работник Минтяжмаша».

Многочисленные друзья и коллеги сердечно поздравляют Юрия Васильевича с юбилеем и желают крепкого здоровья, счастливого долголетия, бодрости и оптимизма на долгие годы.

Коллектив ОАО «Коломенский завод»

Коломенский завод, продолжая постройку испытанных временных пассажирских локомотивов ТЭП70, создал более совершенную конструкцию — тепловоз **ТЭП70А**. В 2002 г. был построен опытный образец, получивший наименование **ТЭП70БС** в честь легендарного начальника Октябрьской железной дороги Б.К. Саламбекова. На данном локомотиве реализована принципиально новая конструкция несущего кузова безраскосной конструкции, усовершенствованы тележки, внедрена микропроцессорная система управления, предусмотрена система энергоснабжения пассажирского поезда. В 2004 г. на базе ТЭП70БС специалисты Коломенского завода спроектировали и построили грузовой тепловоз **2ТЭ70**.

Свою конструкцию магистрального тепловоза предложили и специалисты Брянского машиностроительного завода совместно с учеными ОАО «ВНИКИ». На тепловозе **2ТЭ25К** реализованы многие перспективные решения. Более новый вариант — тепловоз **2ТЭ25А** оснащен асинхронным тяговым приводом и тележками перспективной конструкции с радиальной установкой колесных пар.

Луганский завод, также вошедший в состав «Трансмашхолдинга», на основе испытанного 2ТЭ116 создал усовершенствованный локомотив **2ТЭ116У**, оснащенный более мощным дизелем (3600 л.с.), микропроцессорной системой управления, поосным регулированием силы тяги, улучшением условий труда локомотивной бригады и рядом других нововведений.

Брянский завод поставляет на железные дороги тепловозы **ТЭМ18ДМ** с усовершенствованным дизелем 1-ПД4Д, водомасляной системой охлаждения, микропроцессорной системой управления, реостатным тормозом, более просторной и удобной кабиной. Людиноцкий завод возобновил поставку тепловозов **ТЭМ7А**, правда, в значительно измененном виде — с электродинамическим тормозом и микропроцессорной системой управления. Сам Людиноцкий завод вошел в состав объединения «Синара-Транспортные Машины».

Новейшая разработка этого завода — магистральный двухсекционный грузовой тепловоз **ТГ16М** мощностью по дизелям 4000 л.с. для Сахалинского региона Дальневосточной дороги. В кон-



Тепловоз 2ТЭ25А «Витязь» — современный магистральный грузовой тепловоз Брянского завода с асинхронным приводом

струкции тепловоза применяется оборудование компании «Voith», 12-цилиндровый дизель 12ДМ21Л производства Уральского дизель-моторного завода, комплексная установка стартер-генератора с возбуждением от постоянных магнитов и модульная кабина. Он спроектирован так, чтобы обеспечивалась возможность его перевода на эксплуатацию с колеи шириной 1067 мм на колею 1520 мм.

В последние годы в отрасли происходят значительные перемены. На всех тепловозостроительных заводах создаются новые варианты магистральных и маневровых локомотивов, оснащенных различными силовыми установками, в том числе ведущих мировых производителей. Выпущены образцы, а в ряде случаев и целые партии новых тепловозов **2ТЭ116УД**, **2ТЭ25АМ**, **ТЭМ18В**, **ТЭМ-ТМХ**. Тепловозы **ТЭМ14** оснащаются двухдизельными силовыми установками, позволяющими более гибко управлять работой локомотива, значительно экономить топливо на режимах малых нагрузок. Работа над созданием новых конструкций не прекращается.

Инж. **А.Г. ИОФФЕ**, г. Москва

Фото А.В. Молчанова, В.Д. Соболева, В.В. Шитова и из заводских архивов



ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА И ТРАМВАЙ ОБЪЕДИНЯЮТСЯ

Каждого пассажира, входящего в вагон высокоскоростного электропоезда ICE железных дорог Германии, ожидает лежащее на сидении расписание движения этого поезда. Текст красного цвета дает информацию о времени прибытия на остановочные пункты, номерах платформы и пути, а также времени отправления. После этого следует текст черного цвета, позволяющий пассажиру узнать, что после прибытия электропоезда на станцию N с каких путей и в какое время отправляются ближайшие по времени пригородные поезда, поезда метрополитена, вагоны скоростного трамвая и поезда S-bahn («Эсбан» — городская электрифицированная дорога, обычно с питанием от третьего рельса).

Такое расписание является лишь небольшим отражением действующей в развитых странах системы общественного пассажирского транспорта. Система обеспечивает связь общим расписанием всех видов этого транспорта (наземного, воздушного и водного, междугородного, местного и внутригородского).

Если необходима пересадка пассажиров с одного вида транспорта на другой, то этот процесс самым существенным образом сокращается и облегчается при использовании общих терминалов. Важным условием эффективной работы транспортной системы является снижение затрат времени пассажиров на ожидание в пересадочном терминале и на сам процесс пересадки с одного транспортного средства на другой. Например, следующие по разным направлениям два поезда ICE не только прибывают на станцию N практически в одно время, но и «пришвартовываются» если не к одной платформе, то к ближайшим платформам, связанным переходами.

Очень важной является возможность использования единых тарифов и проездных документов. Например, при поездке из пригорода через мегаполис в другой город пассажир приобретает один проездной билет на пригородный поезд, на метрополитен (для поездки от одного вокзала до другого) и на поезд дальнего следования. В Германии считается нормальным, если в подобном комплексном билете будет заложено время на пересадку в пункте N с одного ICE на другой, равное 10 мин. Автору довелось с использованием нескольких поездов совершить поездку с билетом, в котором на пересадку было заложено только 6 (!) мин.

Нужно подчеркнуть, что это применительно только к поездам ICE. Именно высокоскоростные поезда являются основой общественного пассажирского трафика страны. Допустимый сбой в выполнении расписания не должен превышать 5 мин. Если вдруг это произойдет, то пассажиры услышат объявление, в котором после извинений попросят не беспокоиться тех, кому предстоит пересадка на другие ICE в пунктах L, M, N: туда передана соответствующая информация, и высокоскоростные поезда подождут пассажиров. Пригородные и местные поезда задерживаться в ожидании не будут, поскольку у пассажира будут другие возможности продолжить свою поездку.

Другой пример согласованной работы различных видов транспорта. Находясь в Берлине, вы можете приобрести билет (разо-

вый, дневной, на несколько дней или на больший срок, на одно лицо или групповой, или так называемый «семейный») для проезда без ограничений внутри указанной зоны на всех видах общественного транспорта, кроме поездов дальнего следования и такси. Расширение зоны действия билета сравнительно мало увеличивает стоимость билета, но предоставляет широкий спектр новых возможностей пользователю.

Так, имея билет городского транспорта Берлина, можно совершать поездки в Потсдам (наиболее удобно использовать S-bahn) и там иметь к своим услугам автобус, трамвай и т.п. Заметим, что отстоящий на тридцать километров от центра Берлина Потсдам — это не только другой город, но и столица другой федеральной земли.

Здесь мы подходим к мысли, что внедрение единого проездного позволяет транспортной системе мегаполиса реализовать себя на подобии сообщающихся сосудов: поток пассажиров получает дополнительную возможность «переливаться» с перегруженных видов транспорта на более свободные.

Направляется вопрос: а можно ли сделать еще что-то принципиально новое на пути объединения систем общественного транспорта? Интересный ответ найден более 22 лет тому назад в регионе всемирно известного немецкого курорта Баден-Баден (рис. 1). Представим, что, находясь там, вы задумаете совершить поездку в отдаленный на несколько десятков километров Карлсруэ. Для этого можно воспользоваться трехсекционным электропоездом (рис. 2). На его фронтоне за лобовым стеклом на красном фоне надпись «Скорый поезд». Система ступеней позволяет производить посадку как с высоких платформ, так и с уровня земли. Электропоезд будет следовать по магистральным линиям железных дорог Германии. В контактном проводе обычное напряжение 15 кВ, 16,7 Гц переменного тока.

Неожиданность ждет пассажира-новичка в конце пути. Уже рядом вокзал Карлсруэ, но электропоезд тормозит и сворачивает на трамвайные линии города. Ему предстоит остановка на промежуточной станции (рис. 3) и затем проход через нейтральную вставку в пункте смены систем электроснабжения с переменного тока на постоянный напряжением 750 В (рис. 4). Электропоезд проследует по улицам города с остановками по расписанию наряду с трамвайными вагонами остальных городских маршрутов (рис. 5). Все тот же машинист будет в кабине управления, но теперь помимо железнодорожных инструкций по движению, сигнализации и других ему надо руководствоваться правилами дорожного (уличного) движения. Если пункт назначения за пределами Карлсруэ, электропоезд продолжит движение, вновь выехав на магистральные линии железных дорог.

Описанная система объединения железной дороги и трамвая привлекает внимание специалистов во многих странах. В 2006 г. руководители служб электрификации и электроснабжения железных дорог России на испытательном кольце фирмы «Сименс»

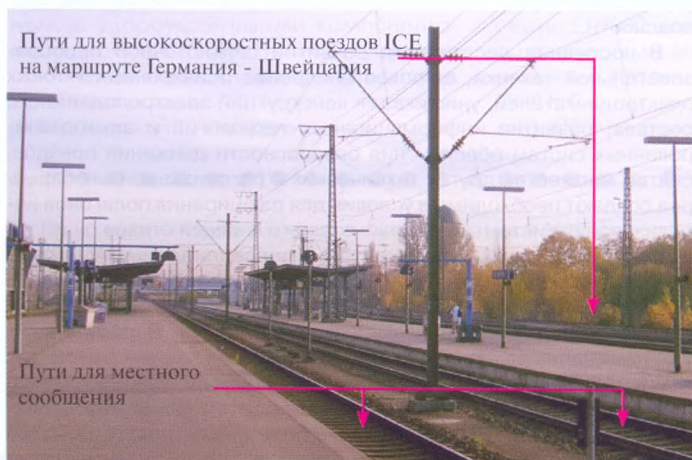


Рис. 1. Станция Баден-Баден



Рис. 2. Двухсистемный электропоезд



Рис. 3. Станция на переходе с трамвайных линий на магистральные железнодорожные пути



Рис. 4. Двухсистемный электропоезд проходит нейтральную вставку в пункте смены систем электроснабжения



Рис. 5. «Скорый поезд» на трамвайных линиях Карлсруэ



Рис. 6. Двухсистемный электропоезд системы «трамвай-поезд» в пригороде Парижа

имели возможность ознакомиться с двухсистемным электропоездом модели Avanto S70 (рис. 6). Они предназначены для работы на линиях с напряжением 1,5 кВ постоянного тока и 25 кВ, 50 Гц переменного тока. По французскому заказу в том же году начались поставки этих электропоездов для четвертой трамвайной линии Парижа, соединяющей его с пригородами и работающей по системе «трамвай-поезд» (tram-train). В отличие от трех других трамваев, находящихся в собственности муниципалитета Парижа, новая линия SNCF Transilien управляется ведущей железнодорожной компанией страны.

Электропоезд Avanto S70 имеет кузов из пяти сочлененных секций со сквозным проходом. При длине 36970 мм в нем 80 мест для сидения, а полная вместимость — 242 пассажира. Курсируя по трамвайным и железнодорожным путям между парижскими пригородами Оне-су-Буа и Бонди, электропоезда имеют остановки на 11 промежуточных станциях.

Используя систему «трамвай-поезд», можно даже переосмыслить границу между Германией и Францией. Система была принята в эксплуатацию в 1997 г. Следуя из г. Саарбрюккен, поезд до станции Бребах движется по трамвайной линии, а далее до французского г. Саргемин — по железнодорожным путям. В самой Германии проехать в одном поезде по трамвайным и железнодорожным путям уже несколько лет можно также в городах Нордхаузен и Кассель.

Длительное время в Германии трамвай обозначался как Strassenbahn, что переводится как «уличная дорога», т.е. трамвай воспринимался как уличный транспорт. С годами полигон использования трамвайного сообщения естественным образом расширялся, обеспечивая перевозки пассажиров между городом и широкой пригородной зоной и часто связывая города больших агломераций. Поэтому в последние десятилетия трамвай стал называться Stadtbahn, что означает «городская дорога». И, как видим, процесс расширения сферы использования трамвая продолжается, а железные дороги все больше развивают взаимодействие с ним.

В феврале 2014 г. приступили к реализации смешанного трамвайного и железнодорожного сообщения в английском

г. Шеффилд. Электропоезда, заказанные для подобной транспортной системы швейцарского г. Базель, получили поэтическое название «Tango». Известно, что этот танец отличается четким взаимодействием партнеров: в данном случае трамвая и железной дороги.

Известна поговорка: «Новое — это хорошо забытое старое». В начале прошлого века на заре развития трамвая и электрифицированных железных дорог система «трамвай-поезд» довольно-таки широко применялась в США. Но со временем там от нее отказались. Причин много: в конкурентной борьбе тепловозная тяга вытеснила электрическую, под натиском авиации, междугородных автобусов и легковых автомобилей на американских железных дорогах практически прекратились пассажирские перевозки, слабо развивался рельсовый городской общественный транспорт и др. Слишком сложной была конструкция электроподвижного состава, способного получать питание от различных систем электроснабжения. И очень существенным фактором явилась сложность управления перевозками, согласования различных систем безопасности.

В последние десятилетия развитие силовых преобразовательной техники, широкое внедрение асинхронных тяговых электродвигателей, унификация конструкций электроподвижного состава, развитие информационных технологий и автоматизированных систем обеспечения безопасности движения поездов, снятие множества других технических и организационных барьеров создают необходимые условия для расширения полигонов использования системы «трамвай-поезд» и в нашей стране.

Обратимся к реальным проектам. В последние годы ОАО «РЖД» и Правительство Москвы приступили к решению сложной задачи эффективного использования пригородных железнодорожных перевозок в транспортной системе мегаполиса. В ряду многих уже находящихся в стадии решения задач самой сложной является открытие внутригородского пассажирского сообщения по Малому железнодорожному кольцу и его сопряжение с сетью линий метрополитена. В некоторых местах, например, на станции метрополитена «Кутузовская» это реализовать практически просто, и здесь сооружается совместный терминал.

НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ



ГЕРМАНИЯ

В рамках проекта «Next Generation Train» (поезд нового поколения) Германским центром авиации и космонавтики (DLR) разработан инновационный кузов облегченного типа с массой почти на 30 % меньше обычного кузова. В основе конструкции — сочетание слоистых панелей (типа сэндвич), усиленных угольным волокном и интегрированных в алюминиевый каркас.



Дизайн-проект поезда «Next Generation Train» с инновационным кузовом облегченного типа

На железнодорожном транспорте Германии активно используются конструктивные элементы модульного типа — облегченные, надежные, усиленные волокном. На практике доказана целесообразность применения упрочненных угольным волокном или стекловолокном пластмасс в конструкции железнодорожного подвижного состава. В частности, их применили при изготовлении переходной сцепки («Voith Turbo Scharfenberg») из пластика с угольным волокном и головной части подвижного состава из пластика со стекловолокном, с удароустойчивыми компонентами (концепция Galea®). Преимущества облегченных волокнистых материалов особенно заметны с экономической и экологической точек зрения.



Ламинирование стекловолокном головной части поезда



Энергопоглощающее устройство



Головная часть поезда с ударопрочными компонентами (концепция Galea®)



ШВЕЦИЯ

В свете либерализации железнодорожных перевозок исторический оператор — компания Шведские федеральные железные дороги (SJ), объявила о начале модернизации 36 электропоездов с наклоняемыми кузовами вагонов серии SJ 2000, которые эксплуатируются со скоростями до 200 км/ч между крупнейшими городами страны, начиная с 1990 г. Стоимость модернизации составляет 400 млн. евро.

Предстоит техническое переоснащение поездов, обновление интерьеров вагонов. Ожидается, что в результате на 10% повысится надежность подвижного состава и энергетическая эффективность. Первые модернизированные поезда поступят в эксплуатацию в 2015 г.



Электропоезд с наклоняемыми кузовами вагонов серии SJ 2000



АЗЕРБАЙДЖАН

Компания «Stadler Rail Group» получила от ЗАО «Азербайджанские железные дороги» контракт на поставку 30 спальных вагонов и вагонов-ресторанов на сумму почти 120 млн. швейц. фр. Вагоны будут эксплуатироваться на линии Баку — Тбилиси — Стамбул и оснащены тележками с раздвижными колесными парами для непрерывного сообщения по колеям с разной шириной между Грузией и Турцией. Планируется поставить пять различных типов вагонов с высококлассным внутренним дизайном и отделкой. Вагоны будут изготовлены на швейцарском заводе компании «Stadler» в г. Альтенрейн.

Благодаря специальным тележкам, обеспечивающим движение по колеям с разной шириной, вагоны могут эксплуатироваться как в странах СНГ с широкой колеей 1520 мм, так и на железных дорогах с европейской колеей 1435 мм. Устройство для перестановки вагонов на колею другой ширины планируется разместить в грузинском городе Ахалкалаки вблизи границы с Турцией. Тележки будут оснащены раздвижными колесными парами «RAFIL/DBAG тип V», которые совместимы с другими системами

Но во многих случаях станции метрополитена и Малого кольца находятся на значительном расстоянии друг от друга. По многим причинам строить на их пересечении новую станцию метрополитена дорого. Решение может быть найдено за счет продления существующих или строительства новых трамвайных линий с возможностью удобной для пассажиров пересадки с метрополитена и дальнейшего сопряжения этих линий с Малым железнодорожным кольцом по системе «трамвай-поезд». Это предложение вполне согласуется с курсом Правительства Москвы на развитие трамвая и строительство скоростных трамвайных линий, соединяющих мегаполис с пригородами.

С внедрением новых ориентированных на клиента технологий пассажирских перевозок, развитием сотрудничества железных дорог с другими транспортными организациями система общественного транспорта становится значительно привлекательней для населения, все большее число людей отдает ей предпочтение перед поездками на собственном автомобиле. Это выгодно всем: и перевозчикам, и их клиентам. Трудно переоценить и такой результат — более свободными от автомобилей становятся улицы больших городов и чище воздух.

Э.Э. РИДЭЛЬ,
заведующий кафедрой «Техника транспорта», МИИТ, РАПС

изменения ширины колеи вдоль границ СНГ.

Поставки поездов будут осуществляться в период с середины 2016 до середины 2017 г., контракт включает в себя полный пакет запасных частей, а также обучение обслуживающего персонала поезда и персонала по техническому обслуживанию. Возможна дальнейшая поставка еще 70 вагонов.

ЗАО «Азербайджанские железные дороги» планирует из 30 вагонов сформировать 10-вагонные поезда, в которых 27 спальных вагонов и 3 вагона-ресторана. 10-вагонный поезд имеет 257 спальных мест. Каждый вагон оборудован вакуумными туалетами с закрытой системой, резервным электроснабжением с генератором, обеспечивающим 24-часовую работу на полную мощность. Все вагоны оснащены системой кондиционирования воздуха с резервированием.



Дизайн-проект поезда на тележках с раздвижными колесными парами компании «Stadler Rail Group» для Азербайджана



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Обсужден контракт на поставку и последующее техобслуживание 65-ти 9-вагонных электропоездов компании «Bombardier» для будущей сети скоростной городской железной дороги Лондона (RER). Предусмотрена пролонгация заказа еще на 18 поездов. Первые поезда «Crossrail» класса 345 должны быть введены в эксплуатацию в мае 2017 г.



Дизайн-проект электропоезда «Crossrail» класса 345

В рамках проекта по изучению возможности использования аккумуляторной энергии на второстепенных

неэлектрифицированных железнодорожных линиях компаниями «Network Rail Bombardier» и «Greater Anglia» (компания-оператор Британских железных дорог) создается опытный образец моторвагонного поезда на аккумуляторной тяге на основе существующего поезда серии 379. Предусмотрена соответствующая адаптация поезда с двумя различными типами аккумуляторов — литий-железо-магний-фосфат и горячая никель-натриевая соль. В настоящее время проходят испытания поезда, и в случае успешных результатов он станет альтернативой электрификации железнодорожных линий.



Опытный образец моторвагонного поезда на аккумуляторной тяге серии 379

Для осуществления программы «InterCity Express Program» по замене парка международных пассажирских поездов на Британских дорогах вводятся в эксплуатацию дизель-поезда «Super Express Train» (SET) компании «Hitachi» (Япония). Компания «Hitachi» намерена построить завод по производству этих поездов на севере Великобритании. Инвестиции составят 82 млн. евро. Это будет первый в Европе завод по производству таких поездов. Ожидается, что его открытие позволит создать 730 новых рабочих мест.

На дизель-поезде SET установят двигатели компании MTU серии 1600 мощностью 700 кВт. Общее количество посадочных мест в 9-вагонном поезде — 627. Поезда будут обслуживать в депо Донкастер, Бристоль, Свонси и Лондон. Нарботка до первого отказа составит 960 тыс. км (600 тыс. миль).



Дизель-поезд «Super Express Train» (SET) компании «Hitachi»

Компания «Vossloh España» получила заказ на поставку с 2015 г. для британской компании «Direct Rail Services» (DRS) десяти локомотивов серии 88 с максимальной скоростью 160 км/ч для эксплуатации как на электрифицированных, так и неэлектрифицированных линиях. Мощность в режиме электрической тяги — 4 МВт, дизельной — 700 кВт с уровнем токсичности Euro IIIb. Сила тяги при обоих режимах — 317 кН.

В конструкции локомотива серии 88 много компонентов от тепловоза с электрической передачей серии 68, в том числе кузов, кабина машиниста, тормозная система, тележки, тяговое оборудование, программное обеспечение системы управления. Новые локомотивы пригодны для эксплуатации в грузовых и пассажирских перевозках.



Дизайн-проект локомотива серии 88



ФРАНЦИЯ

На сети Национального общества железных дорог Франции (SNCF) для увеличения объемов перевозок решено с 2016 г. ввести в коммерческую эксплуатацию удлиненные поезда. В порядке эксперимента первый в стране грузовой поезд длиной 1476 м и массой 3489 т (прицепной вес 3311 т) в составе 63 вагонов прошел по маршруту сортировочная станция Сибелен (к югу от Лиона) — Ним. Максимальная скорость составила 100 км/ч. Для тяги использовался электровоз серии BB 37002.

Автономное управление городского транспорта Парижа (RATP) ежегодно расходует до 7 млн. евро на подготовку 180 машинистов метро. Недавно в депо Ланьи (20-й округ Парижа) в центре профессиональной подготовки установлен тренажер последнего поколения, который позволяет воспроизводить все возможные ситуации, с которыми может столкнуться в своей повседневной работе машинист метро. Тренажер сконструирован компанией «Cory Tess» — филиалом группы «Areva».

**Читайте
в ближайших
номерах:**

- ➔ Изменения в цепях управления электровозов ЭП1 и ЭП1М
- ➔ Тяговая система электровоза ЭП20
- ➔ Подготовка к работе системы УСАВП-Т тепловозов ТЭП70
- ➔ Схемы цепей управления электровозов ЧС2К
- ➔ Особенности цепей сигнализации электровозов ЧС7
- ➔ Температурным режимом на тепловозе 2ТЭ25А управляет микропроцессор
- ➔ Изменения остаточных напряжений в бандажах колес в процессе производства

Фото: А. В. Миллерова, Ю. А. Жигаренкина



ЭГ2Т: НОВОЕ СЕМЕЙСТВО РОССИЙСКИХ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

В Москве прошла презентация головного вагона нового российского электропоезда ЭГ2Тв. Данный электропоезд — первый представитель нового семейства российских электропоездов, создаваемых в Трансмашхолдинге. Первые два поезда, состоящие из пяти вагонов, будут построены уже в конце этого года. Производство нового подвижного состава организовано на мощностях Тверского вагоностроительного завода.

В ходе экспонирования у широкого круга потенциальных пассажиров была возможность оценить достоинства нового проекта и высказать разработчикам свои пожелания относительно того, чего они ждут от нового электропоезда и каким хотят его видеть.

ЭГ2Тв по своим техническим характеристикам не уступает зарубежным аналогам, а по ряду параметров даже превосходит их. Он создан с использованием самых современных на сегодняшний день технических решений. В электропоезде применены асинхронные тяговые двигатели, тележки новой конструкции с технологией пневмоподвешивания, крэш-системы. Комплексная цифровая система управления, диагностики и безопасности обеспечивает функцию автоведения электропоезда, сбор и сохранение информации о режимах его движения, мониторинг технического состояния поезда в режиме реального времени, что позволяет эксплуатировать электропоезд в одно лицо.

Благодаря применению современных технических решений значительно снижена трудоемкость технического обслуживания и увеличе-

ны межремонтные интервалы. Экономичности электропоезда также способствует использование энергосберегающего оборудования.

В электропоезде применены современные принципы модульного конфигурирования пространства, что обеспечивает возможность быстро адаптировать пространство вагона к нуждам заказчика: электричка может быть городской, междугородной, региональной, предназначенной для перевозки пассажиров в аэропорт и т.п. Количество мест для сидения в вагоне зависит от назначения поезда и желания заказчика. В вагоне могут быть оборудованы специальные места для перевозки багажа, велосипедов, детских колясок и др. Особое внимание при создании нового поезда уделено решениям, обеспечивающим комфортабельный проезд и перемещение пассажиров с ограниченными возможностями. Дизайн электропоезда разработан одной из ведущих дизайнерских компаний Европы «Integral Design and Development».

Концепция электропоезда предполагает возможность создания модификаций для скоростей движения до 120 — 160 км/ч, а в перспективе — и для высокоскоростного движения до 250 км/ч.

- На снимках (сверху вниз, слева направо):
- ★ внешний облик нового электропоезда;
 - ★ пульт машиниста выполнен с использованием последних достижений эргономики и дизайна;
 - ★ будущие пассажиры смогли оценить комфортабельность салона;
 - ★ санитарные узлы электропоезда приспособлены для людей с ограниченными возможностями.





ЮБИЛЕЙ ТЕПЛОВОЗСТРОЕНИЯ

В ноябре 2014 г. исполнилось 90 лет со дня постройки первого советского тепловоза. Днем рождения тепловоза считается 6 ноября 1924 г., когда с территории Балтийского завода в Ленинграде вышел на пути Октябрьской дороги тепловоз Ю⁰002 (Щ²), построенный по проекту Я.М. Гаккеля (см. фото на 1-й с. обложки). В тот же день состоялся первый пробег тепловоза Ю⁰001, построенного на заводах Германии по заказу советского правительства под руководством Ю.В. Ломоносова. Именно тогда в мире появился принципиально новый тип автономного локомотива, пришедшего на замену низкоэффективным паровозам, а также в дополнение к электровозам, требующим значительных капитальных затрат на электрификацию.

За прошедшие девять десятилетий в конструкцию тепловоза было внесено множество усовершенствований: мощность дизеля возросла с нескольких сотен лошадиных сил до шести тысяч и выше, были опробованы различные способы передачи энергии двигателя на колесные пары, совершенствовались электрические схемы, повысился уровень комфорта локомотивных бригадам.

Подробнее об истории развития тепловозостроения в нашей стране читайте на с. 39 – 44 журнала.



Тепловоз ТЗП70БС назван в честь Б.К. Саламбекова



Тепловоз 2Т3116У – современная продукция Луганского завода



Маневровый тепловоз ТЗМ18ДМ Брянского завода унаследовал надежность своих предшественников ТЗМ1 и ТЗМ2



Коллектив конструкторов «Центра инновационного развития СТМ» (слева направо): В.И. Горячкин (начальник бюро), А.Е. Никитонов, Э.П. Титкина (инженеры-конструкторы), Т.В. Шумявцова, С.Н. Соболева (ведущие инженеры-конструкторы), В.С. Говоров (заместитель главного конструктора ЦИР), Т.Д. Апатьева (инженер-конструктор), В.А. Фандеев (ведущий инженер-конструктор), О.Г. Салова (инженер-конструктор), М.Н. Кожанов (начальник бюро)



Одна из последних разработок «Центра инновационного развития СТМ» – тепловоз ТГ16М для железных дорог острова Сахалин

Фото А.В. Молчанова, А.А. Егорова, М.А. Елсуковой, из архива Коломенского завода