

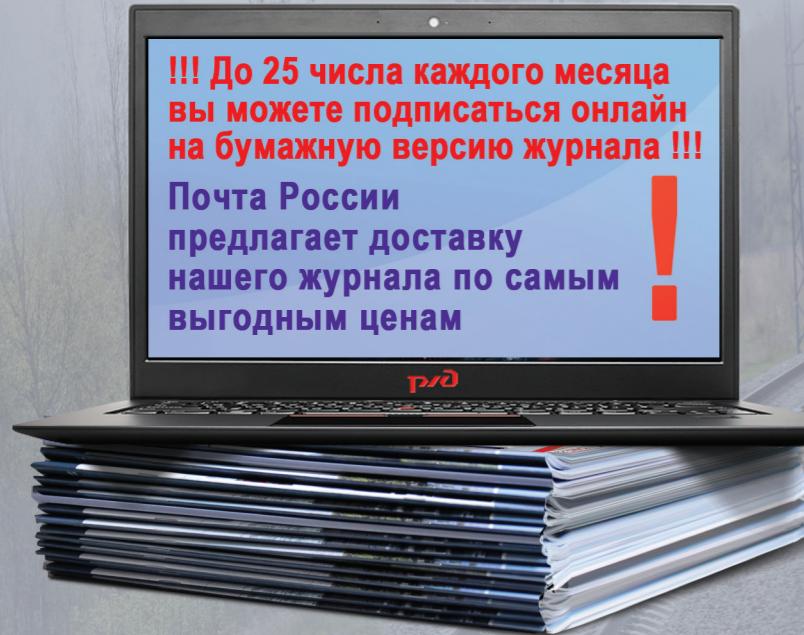
ЖУРНАЛ «АСИ» приглашает к сотрудничеству!

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал «Автоматика, связь, информатика» уже 95 лет является важным источником полезной информации в области железнодорожной автоматики, телемеханики, связи, вычислительной техники, информатизации транспорта.

!!! До 25 числа каждого месяца вы можете подписаться онлайн на бумажную версию журнала !!!

Почта России предлагает доставку нашего журнала по самым выгодным ценам !



Свидетельством его высокого научно-технического уровня является то, что он входит в перечень ведущих периодических изданий, публикация в которых учитывается при защите докторской и кандидатской диссертаций Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Министерства образования и науки РФ. Журнал призван быть средством общения и обмена мнениями между специалистами дорог, конструкторами, проектировщиками, эксплуатационниками.



Для оформления онлайн-подписки достаточно перейти по ссылке <https://podpiska.pochta.ru/press/P5063>, заполнить заявку на получение журнала на домашний адрес, до востребования или через почтовый ящик и оплатить ее



Оформить онлайн-подписку также можно через наш сайт www.asi-rzd.ru в разделе «Подписка»



Электронную версию отдельных статей журнала можно приобрести на сайте Научной электронной библиотеки http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7655

Роспечать
70002
70019
Почта России
П5063
П5074



Адрес редакции:
129272, Москва,
Рижская пл., д. 3

Телефоны:
8(499)262-77-50;
8(499)262-77-58;
8(495)262-16-44

ISSN 0005-2329, Автоматика, связь, информатика, 2018, № 7, 1–48



В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ
СИСТЕМ ИНТЕРВАЛЬНОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ

стр. 5

ПОВЫШЕНИЕ
НАДЕЖНОСТИ
ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ
УЗП

стр. 15



7 (2018) ИЮЛЬ



Ежемесячный научно-теоретический
и производственно-технический журнал
ОАО «Российские железные дороги»



ВСЕГДА НА ГРЕБНЕ НОВОЙ ВОЛНЫ

■ Петру Степановичу Ракулу – главному инженеру института «Гипротранссыгналсвязь» – филиала АО «Росжелдорпроект» 14 июля исполнилось 60 лет, две трети из которых он посвятил эксплуатации и развитию устройств железнодорожной автоматики и связи.

Петр вырос в многодетной семье в небольшом карельском городке Пудож. Хотя городок располагался вдалеке от стальной магистрали, подросток с детства представлял себя железнодорожником. Такая мечта зародилась у него под впечатлением от рассказов соседки, работавшей на железной дороге.

После восьмилетки он поступает в Петрозаводский железнодорожный техникум, чтобы изучить и освоить особенности эксплуатации железнодорожной техники. К моменту окончания техникума группа выпускников, среди которых был и Петр Ракул, обращается в Управление кадров Министерства путей сообщения СССР с просьбой направить их на ударную стройку – на Байкало-Амурскую магистраль. Ведь именно на БАМе в это время внедрялись самые передовые технологии и устройства в области железнодорожной автоматики и телемеханики. Так выпускник техникума становится электромехаником Тындинской дистанции сигнализации и связи.

Постоянная занятость на работе не помешала Петру Степановичу поступить в 1980 г. наочно-заочное отделение Хабаровского института железнодорожного транспорта. Сейчас это филиал Дальневосточного государственного университета путей сообщения в городе Тынде. Однако вскоре он был призван в ряды Советской Армии.

После армии совершенствование практических навыков и знаний П.С. Ракул продолжил в Чудовской дистанции сигнализации и связи Октябрьской дороги. Здесь он сначала работал электромехаником и старшим электромехаником на станции Новолисино, затем начальником участка СЦБ и заместителем начальника дистанции по реконструкции. В этот период производился большой объем работ по капитальному ремонту участка Люббань – Окуловка. Эти годы для Петра оказались особенно напряженными, поскольку приходилось совмещать работу с обучением в ЛИИЖТе, куда он перевелся из Хабаровского института, но он не роптал и шаг за шагом преодолевал все трудности. Кстати, ЛИИЖТ Петру успешно окончил в 1989 г.

В 2000 г. в трудовой деятельности П.С. Ракула произошли существенные перемены: он был назначен на должность ведущего инженера в отдел эксплуатации службы сигнализации и связи Октябрьской дороги, а год спустя стал сначала заместителем, а затем первым заместителем начальника этой службы.

В 2005 г. Петр Степанович получает предложение от главного инженера института ГТСС А.Н. Хоменкова о работе в должности заместителя главного инженера этого института и принимает его. Освоив за шесть лет все современные методы проектирования и накопив большой опыт, П.С. Ракул становится главным инженером «Гипротранссыгналсвязь» – филиала АО «Росжелдорпроект».

Сегодня Петр Степанович руководит технической политикой института – ведущего проектного института отрасли, осуществляет координацию действий по функционированию корпоративной системы менеджмента качества в филиале, участвует в формировании «портфеля заказов» в части определения номенклатуры проектируемых объектов, обеспечивая современный уровень оснащения железнодорожных дорог системами автоматики, телемеханики, связи и радио.

П.С. Ракул – профессионал высокого уровня, имеющий широкий круг знаний. Он уделяет особое внимание координации разных разделов проектов, обеспечению современного тех-



нического уровня проектно-изыскательских работ на сложных объектах. К таким работам можно отнести развитие железнодорожной инфраструктуры на Ярославском, Горьковском, Казанском, Курском и Киевском направлениях Московской дороги, организацию транспортного перехода через Керченский пролив, а также комплексную реконструкцию объектов Восточного полигона – Транссибирской и Байкало-Амурской магистралей и другие.

Под его техническим руководством при тесном взаимодействии с Управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД», Центральной станцией связи, отраслевым научным институтом АО «НИИАС» и другими организациями реализовано много инновационных разработок. Среди них комплексная реконструкция железнодорожной магистрали

Санкт-Петербург – Москва, организация скоростного движения на участке Санкт-Петербург – Бусловская, объекты железнодорожной инфраструктуры Олимпиады-2014, реконструкция и развитие Малого кольца Московской железной дороги для организации пассажирского движения, строительство новой линии Журавка – Миллерово.

Обладая огромным эксплуатационным опытом, П.С. Ракул оказывает неоценимую помощь подрядным строительным организациям в решении сложных вопросов. Причем всегда при этом использует конструктивный диалог, слушает, слышит и учитывает мнение противоположной стороны.

Свой опыт и знания Петр Степанович охотно передает коллегам. Уделяет много внимания и тщательно следит за проектированием впервые внедряемых систем ЖАТ и связи, после чего институтом для их тиражирования разрабатываются технические решения и типовые материалы. Это значительно повышает качество проектов и производительность труда проектировщиков АО «Росжелдорпроект». Вместе с тем его, как неравнодушного руководителя, беспокоят проблемы пополнения и воспитания достойного кадрового резерва, а также профессионального роста и становления квалифицированных специалистов.

Вклад П.С. Ракула в разработку, внедрение и модернизацию систем ЖАТ для сети отечественных и зарубежных железных дорог трудно переоценить. Его заслуги отмечены Почетной грамотой и благодарностями президента ОАО «РЖД», знаками «Почетному железнодорожнику» и «Лучший специалист АО «Росжелдорпроект», именными часами начальника Октябрьской дороги и генерального директора АО «Росжелдорпроект» и другими наградами.

Петр Степанович неоднократно являлся автором статей, где излагал интересные сведения из области проектирования устройств железнодорожной автоматики. Он и сейчас тесно взаимодействует с редакцией нашего журнала.

Несмотря на занятость Петр Степанович всегда находит время и для общения с внуком, и для путешествий по разным уголкам России, странам Азии и Европы, а также для своего давнего увлечения рыболовства и сбором грибов.

В день юбилея коллектив института выразил глубокую признательность Петру Степановичу за его многолетний добросовестный труд и преданность отрасли, за значительный профессиональный вклад в развитие систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Коллеги от всей души пожелали ему крепкого здоровья, счастья, семейного благополучия, долгой творческой активности и реализации всех, даже самых невероятных проектов. Редакция в свою очередь присоединяется ко всем поздравлениям и пожеланиям, высказанным в адрес юбиляра.

ПЕРОТИНА Г.А.



ДЕВЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»

В соответствии с распоряжением Открытого акционерного общества «Российские железные дороги» от 27 февраля 2018 г. № 386/р в период с 17 по 18 октября 2018 г. в г. Сочи будет проводиться девятая Международная научно-практическая конференция «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и приуроченная к ней выставка достижений в области автоматики и телемеханики «ТрансЖАТ-2018».

ЦЕЛЬ КОНФЕРЕНЦИИ

Обмен опытом и обсуждение актуальных проблем повышения качества создания, производства и обслуживания новых технических средств автоматики и телемеханики, внедрения интеллектуальных систем и информационных технологий в соответствии с задачами, определенными Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года, а также проектом «Цифровая железная дорога».

РЕГЛАМЕНТ КОНФЕРЕНЦИИ

- ◆ Пленарные заседания.
- ◆ Заседания круглых столов.
- ◆ Расширенное заседание редакционной коллегии, редакционного совета и авторского актива журнала.
- ◆ Экспозиция и презентации фирм на выставке.
- ◆ Переговоры и встречи участников конференции с предприятиями-разработчиками, изготовителями и поставщиками технических средств ЖАТ.

«АСИ» ПРИГЛАШАЕТ ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ!



В рамках девятой Международной научно-практической конференции «ТрансЖАТ-2018» состоится расширенное заседание редакционной коллегии, редакционного совета и авторского актива журнала. Приглашаем всех, кому не безразлично дальнейшее развитие и совершенствование журнала, принять участие в работе заседания.

Журнал «АСИ» является официальным информационным спонсором конференции. По итогам работы будет выпущен тематический номер, посвященный разработкам, представленным на выставке «ТрансЖАТ-2018». Со своими предложениями об участии в тематическом номере просим обращаться в редакцию.

СОДЕРЖАНИЕ

Юбилей журнала

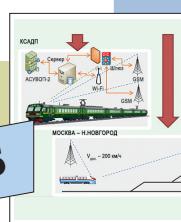
В ногу со временем уже 95 лет 2

Новая техника и технология

Розенберг Е.Н.,
Батраев В.В.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

СТР. 5



Шабельников А.Н., Одикадзе В.Р., Пушкарев Е.А.

Развитие КСАУ СП 10

Нечаев Ю.Е.,
Жуков А.Е.,
Минаков Д.Е.,
Татиевский А.С.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ УЗП

СТР. 15



Баишев А.

Phoenix Contact – сделано в России 20

Алехин И.Н., Гаврюшин С.А., Полов Б.В., Полов В.Б.

Исследование стойкости сигнально-блокировочных
кабелей 23

Сетевые совещания

Филиюшкина Т.А.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕРНИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ЖАТ

СТР. 26



Лапкин А.Б.

Реализация инвестиционных проектов ОАО «РЖД» 30

Логвинов В.И.

Качество экспертизы проектов – гарантия безопасности 33

Клименко А.А.

Реализация инвестиционных программ в надежных руках 35

Назимова С.А.

Школа связистов в Казани 37

Информация

Наумова Д.В.

Развитие комплексной транспортной системы с ВСМ 41

За рубежом

Комплексный подход к модернизации железнодорожных
переездов 44

Обмен опытом

Черепов С.В.

Предотвратить ДТП на переездах помогут
профилактические меры 47

Перотина Г.А.

Всегда на гребне новой волны 2 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: сортировочная горка станции Кинель Приволжской
дороги (фото Филиюшкиной Т.А.)

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ
95 лет

7 (2018)
ИЮЛЬ

Ежемесячный
научно-
теоретический
и производственно-
технический
журнал
ОАО «Российские
железные
дороги»

РД

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

Журнал включен в базу
данных Российской индекса
научного цитирования

Решением Президиума
ВАК Минобрнауки России
от 27 января 2016 г.
журнал «Автоматика, связь,
информатика» включен
в Перечень ведущих
рецензируемых научных
изданий

Использование и любое
воспроизведение на
страницах интернет-сайтов,
печатных изданий
материалов, опубликованных
в журнале, разрешается
только с письменного
согласия редакции

Мнение редакции может
не совпадать с точкой
зрения авторов

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе
по надзору за соблюдением
законодательства
в сфере массовых
коммуникаций и охране
культурного наследия

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2018

В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ УЖЕ 95 ЛЕТ



Уважаемые читатели! В июле этого года исполняется 95 лет со дня основания нашего журнала – «Автоматика, связь, информатика». Все эти годы журнал следовал своему главному принципу – идти в ногу со временем, отражая все научно-технические, организационные, политические и технологические изменения, происходящие в железнодорожной отрасли и в стране.

■ За прошедшие годы название журнала изменялось не раз, но при этом редакция оставалась верна избранному принципу.

Хронология развития журнала соответствует становлению и развитию хозяйств автоматики и телемеханики, а также связи и информатики. Так, в 1918 г. «для общего руководства деятельностью железных дорог в областях, находящихся в заведывании Служб телеграфа, при Центральном техническом управлении Комиссариата путей сообщения организуется самостоятельный Отдел телеграфа». А в 1920 г. для обеспечения безопасности перевозок формируется самостоятельное Управление, которое становится Центральным Управлением связи и электротехники НКПС.

Вскоре после этого, в 1923 г. организуется журнал «Электротехника и связь на путях сообщения» для ознакомления железнодорожников с новыми достижениями в области связи и электротехники. В первом номере журнала, обращаясь к читателям, начальник Управления связи и электротехники НКПС К.Н. Чеховский пишет: «Небольшое, но узкоспециаль-

ное дело транспортной связи и электротехники бледно освещалось периодическими изданиями НКПС – «Вестником путей сообщения» и «Транспортом», где нас заглушали экономика, эксплуатация, тяга, путь и др. В нашем специальном журнале мы имеем возможность исправить этот пробел. Попробуем вовлечь в нашу общую работу, в наше объединение всю массу наших служащих путем свободного изложения мыслей и такой же свободной их критики и оценки».

Начало издания нашего журнала пришлось на период становления советского государства, когда народ испытывал проблемы, связанные с послевоенной разрухой, экономической и политической изоляцией страны. Несмотря на это журнал ежемесячно выходил в свет и был вос требован читателями. В нем рассматривались вопросы развития и эксплуатационные задачи отрасли, излагались основы различных технических средств и систем.

В 1926 г. журнал «Связь и электротехника» стал приложением журнала «Железнодорожное дело», а начиная с 1932 г. после выделения

хозяйства сигнализации и связи в самостоятельное подразделение железнодорожной отрасли получил название «Сигнализация и связь на железнодорожном транспорте».

В 1936 г. название вновь изменяется. Журнал стал называться «Связист» и выпускаться два раза в месяц. В нем публиковались материалы, направленные на техническую реконструкцию железнодорожного транспорта, проектирование первых отечественных систем автоблокировки, электрической и диспетчерской централизации, автоматической локомотивной сигнализации и технологической связи. Вместе с техническими вопросами широко освещались также темы социалистического соревнования и передовые методы труда. Большое внимание уделялось рубрике «За рубежом», в которой описывались прогрессивные системы западной техники.

С 1957 г. журнал начал издаваться под названием «Автоматика, телемеханика и связь», причем в этот период его выписывали более чем в 30 странах мира. Редакция в своей работе следовала неукоснительному правилу: журнал должен способствовать уско-

рению научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте, совершенствованию технологии обслуживания и ремонта, развитию рационализаторской деятельности, повышению качества выпускаемой продукции и надежности действия устройств. Статьи в журнале помогали работникам хозяйства узнавать о новых устройствах горочной техники, электрической и диспетчерской централизации, автоматических телефонных станциях, средствах радиосвязи и изучать их. Широко освещалась творческая деятельность изобретателей, рационализаторов и новаторов производства.

В 1998 г. в период широкомасштабной информатизации транспорта журнал получил название «Автоматика, связь, информатика». Наряду с материалами по традиционно установившейся тематике на его страницах стали публиковаться статьи об автоматизированных системах управления, информатизации всех технологических процессов и сфер деятельности железнодорожного транспорта.

Сегодня в условиях цифровизации экономики и реализации проекта «Цифровая железная дорога» журнал как и прежде стремится быть полезным информационным источником. Когда в ближайшие годы прорывные технологии наберут большие обороты и прочно войдут в нашу жизнь, надо чтобы никто не остался на обочине технического прогресса. Для этого необходимо систематически обучаться и совершенствоваться в развитии, и журнал окажет помощь в этом.

Свидетельством высокого научно-технического уровня журнала является то, что он входит в Перечень ведущих периодических изданий, публикация в которых учитывается при защите докторской и кандидатской диссертаций Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Министерства образования и науки РФ. Кроме того, журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования.

Редакция гордится своим авторским активом. Многие авторы сотрудничают с журналом более 40 лет. Огляды-

ваясь на 95-летний путь, с особой благодарностью хочется вспомнить главных редакторов, возглавлявших и сохранивших в разные годы наше издание. Это Н.О. Рогинский, И.С. Морозов, Л.А. Мамендос, С.К. Крылов, С.Н. Филипенко, Л.П. Слободянюк.

Актуальным и сейчас остается призыв, опубликованный редакцией в первом номере журнала «Электротехника и связь» в 1923 г. «польза от него будет если читатели, по прочтении не отложат журнал в сторону, а задумаются над возбужденными в нем вопросами и сообщат нам все то новое, к чему они придут путем своих размышлений; если они укажут нам, на что, по их мнению, журнал должен обращать особое внимание; если они познакомят нас, а через нас и других своих сотоварищей по делу с теми достижениями, до которых они дошли в своей практической работе; словом, если они постараются наполнить журнал живым, жизненным и интересным материалом. Пусть авторы не стесняются ни формой изложения, ни словом: редакция озабочится тем, чтобы придать присланным статьям вполне литературную форму».

Укрепление связей редакции с читателями, расширение авторского актива осталось непременным условием работы журнала. В рамках девятой Международной научно-практической конференции «ТрансЖАТ-2018» состоится расширенное заседание редакционной коллегии, редакционного совета и авторского актива журнала. Приглашаем всех, кому не безразлично дальнейшее развитие и совершенствование журнала, принять участие в работе заседания.



Редакция журнала «АСИ» (слева направо): Д.В. Наумова, И.А. Захарова, Т.А. Филюшкина (главный редактор), С.А. Назимова, Г.А. Перотина, Е.И. Блиндер, О.В. Володина



**АНОШКИН
Валерий Владимирович,**
ОАО «РЖД», Центральная
дирекция инфраструктуры,
начальник Управления
автоматики и телемеханики

Дорогие друзья!

От имени коллектива Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» поздравляю редакцию, редакционную коллегию и редакционный совет журнала «Автоматика, связь, информатика» со знаковой датой – 95-летием со дня основания.

С момента своего создания судьба журнала неразрывно связана с хозяйством железнодорожной автоматики и телемеханики и является флагманом научно-технического прогресса нашей области.

Во все времена коллектив журнала славился своим профессионализмом и с высоким уровнем ответственности подходил к выбору публикуемых материалов таким образом, что статьями журнала зачитывались все специалисты.

В настоящее время издание охватывает практически все аспекты разработки, производства, строительства и технического обслуживания современных устройств автоматики, связи и средств информатизации железнодорожного транспорта. Особенно заслуживают внимания публикации по современным микропроцессорным системам, развитию новых видов систем железнодорожного транспорта. Журнал не забывает и работников, внесших свой вклад в совершенствование отрасли, рассказывая об их опыте.

В этот знаменательный день хочу пожелать коллективу редакции творческих успехов, крепкого здоровья и выразить свою признательность за значительный вклад в дело отрасли. Вопросы, освещаемые журналом, прокладывают путь к умам специалистов, способствуя поддержанию их высокого научно-технического уровня.

Уверен, что публикации журнала «Автоматика, связь, информатика» будут поддерживать тот достойный уровень, который еще 95 лет назад задали его основатели.

Уважаемые коллеги!

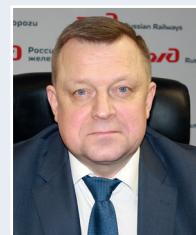
Коллектив Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД» от всей души поздравляет сотрудников редакции, членов редколлегии, многочисленных авторов журнала «Автоматика, связь, информатика» с 95-летием. Юбилей журнала – это праздник не только для тех, кто работает над его выпуском, но и для многих специалистов в области сигнализации и связи на железнодорожном транспорте.

По страницам журнала можно судить об этапах становления, развития и совершенствования связи в компании. Бурное развитие средств связи, внедрение новых технологий, создание новых и модернизация действующих сетей с целью увеличения предоставляемых услуг всегда находили и находят отражение в публикуемых статьях.

За годы многолетней деятельности журнал завоевал авторитет и снискал уважение у связистов, стал настольным периодическим изданием для многих поколений. Несмотря на почтенный возраст, юбиляр отличается молодым и энергичным характером и нацелен на серьезную перспективу развития. Все наиболее острые проблемы и предложения о совершенствовании развития в области информатизации и связи присутствуют в каждом номере. На страницах журнала работники делятся практическим опытом, инновационными идеями, а также спортивными и творческими достижениями.

Ваш настойчивый труд и творческая инициатива делают журнал интересным, круг освещаемых вопросов разнообразным.

Примите наши искренние поздравления с юбилеем и пожелания успехов в достижении намеченных целей, дальнейшего развития и процветания. Желаю оставаться и впредь надежным источником информации, сохранять свою популярность и авторитет у читателей.



**ВОХМЯНИН
Вадим Эдуардович,
ОАО «РЖД», начальник
Центральной станции
связи»**



**СЕМИОН
Кирилл Викторович
ОАО «РЖД», начальник
Департамента
информатизации**

Уважаемые коллеги!

20 лет назад Министерство путей сообщения Российской Федерации приняло решение о переименовании журнала «Автоматика, телемеханика и связь». Так в январе 1998 г. впервые вышел номер с новым названием – «Автоматика, связь, информатика». Такое решение было вызвано велением времени. На транспорте широко внедрялись автоматизированные системы управления и рабочие места, возрастал поток самой различной информации. Перед журналом стояли задачи по увеличению объема и расширению тематики по информатизации, с чем он успешно справился.

Коллектив редакции и сегодня в центре происходящих в компании перемен, которые тесно связаны с информатизацией каждой сферы деятельности, будь то управление движением, обеспечение безопасности перевозок, работа с клиентами ОАО «РЖД» и др. В журнале можно найти информацию о стратегическом развитии компании в области ИТ и связи, основных этапах внедрения проекта «Цифровая железная дорога», проблемах импортозамещения, автоматизации производственных процессов, новых цифровых технологиях, таких как: Blockchain, Big Data, интернет вещей и промышленный интернет вещей и многое другое.

От имени коллектива Департамента информатизации ОАО «РЖД» поздравляю сотрудников редакции с 95-летием! Желаю творческих успехов, развития и процветания!

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ



**РОЗЕНБЕРГ
Ефим Наумович,**
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», первый заместитель генерального директора, профессор, д-р техн. наук



**БАТРАЕВ
Владимир Владимирович,**
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», начальник сектора решения перспективных задач

Ключевые слова: бессветофорная сигнализация, интервальное регулирование движения поездов, безопасность движения, перевозочный процесс, управляющие и информационные системы, бортовые и напольные устройства безопасности

Аннотация. В принятой в ОАО «РЖД» концепции комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» представлена совокупность информационных технологий, процессов и стандартов взаимодействия, отвечающих трем бизнес-принципам: полной согласованности, бизнесу в режиме онлайн и управлению сервисами. Они используются во всех областях деятельности холдинга и защищены современными механизмами обеспечения информационной безопасности. Реализация указанных принципов должна осуществляться за счет внедрения и развития автоматизированных решений, которые обладают возможностью результирующего и рационального применения к сервисным блокам модели цифровой железной дороги, а также соответствуют организационным и техническим стандартам взаимодействия. Проект «Цифровая железная дорога» обеспечит в качестве основной целевой задачи отрасли принципиальное изменение уровня технологического обеспечения перевозочного процесса, культуру безопасности.

■ Современное состояние развития техники и технологий холдинга «РЖД» требует создания необходимых базовых элементов для перехода к построению цифровой железной дороги. Основными целями внедрения инновационных технологий в управление перевозочным процессом являются:

– создание сквозной технологии диспетчерского управления на полигонах для организации движения грузовых поездов по расписанию с возможностью планирования «окон», локомотивов и локомотивных бригад (на глубину от 3 до 7 суток);

– повышение маршрутной скорости; повышение эффективности работы станций; повышение уровня готовности инфраструктуры; повышение достоверности учета и контроля технических и технологических отказов;

– формирование технических и технологических условий для перехода на обеспечение устойчивости графика при организации движения скоростных и высокоскоростных поездов;

– разработка системы имитационного моделирования пропускной и провозной способности железнодорожных участков и направлений.

Ключевыми задачами внедрения инновационных технологий также являются переход к управлению движением поездов на выделенных полигонах и создание необходимого уровня автоматизации станционных технологических процессов для сокращения

простоеев поездов с расширением функциональных возможностей систем [1].

Необходимая пропускная способность «узких мест» железнодорожных дорог достигается на основе использования эффективных инновационных решений. Для обеспечения оперативного управления поездами по энергооптимальным графикам движения по «расписанию» и регулирования дополнительных задач в пригородном и высокоскоростном движении требуется расширение функций систем управления.

Еще одно направление технического развития – организация высокоскоростного движения и перевозки пассажиров в черте города с минимальными интервалами.

Переход на сеть железнодорожных дорог к прогнозированию эксплуатационной работы, модернизации систем и их ремонта на основе методологии УРРАН позволяет в значительной степени сократить эксплуатационные расходы, и тем самым повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта.

На ключевых направлениях железных дорог в комплексных системах управления, обеспечивающих сокращение простоев поездов, для повышения надежности работы устройств применяется дублирование каналов передачи информации. Кроме этого, создаются условия для применения нового подвижного состава с повышенным уровнем электромагнитных помех.

Одной из важнейших задач является обеспечение необходимого уровня защищенности эксплуатируемых и внедряемых систем управления от техногенных воздействий и информационных атак. Это достигается за счет дублирования критически уязвимых элементов, применения отечественных комплектующих и программных продуктов, а также проведения активных мероприятий по кибербезопасности.

Основными направлениями работ по повышению «киберживучести» микропроцессорных систем управления (МПСУ) ОАО «РЖД» являются создание и актуализация нормативной базы; проведение обязательной проверки на функциональную безопасность и несанкционированный доступ, а также выполнение специпреверки и поиск программно-аппаратных закладок.

Принятая в отрасли программа импортозамещения позволяет производить не только сборку, но и организацию полного цикла производства МПСУ на территории России. Уже сегодня ряд промышленных предприятий – партнеров ОАО «РЖД» постепенно переходит на отечественную элементную базу.

В случае кибератак технические средства переводятся на «ручное» или автоматизированное управление, что обеспечивает непрерывность управления движением поездов и поддерживает работоспособность оборудования. Разрабатываются и альтернативные варианты управления движением поездов.

Создаваемая в отрасли Единая интеллектуальная система управления на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ) обеспечивает анализ и синтез маршрутов следования с использованием принципов логического контроля и эволюционного моделирования, в том числе синтез управления движением поездов в условиях враждебной (фантомной) среды. Все вновь строящиеся компьютерные системы должны иметь разнесенный в пространстве резерв, обеспечивающий с помощью стационарных или мобильных средств возможность сохранения управления с частичной потерей эффективности.

На сегодняшний момент различные системы мониторинга технических средств собирают значительное количество информации о технологическом процессе, но его автоматизация находится на недостаточном уровне из-за отсутствия необходимой увязки между низовыми устройствами автоматики, информационными системами и управляющими элементами в рамках единой структуры. Без такого законченного цикла управления эффективность только информационных систем, в том числе BigData, невозможна.

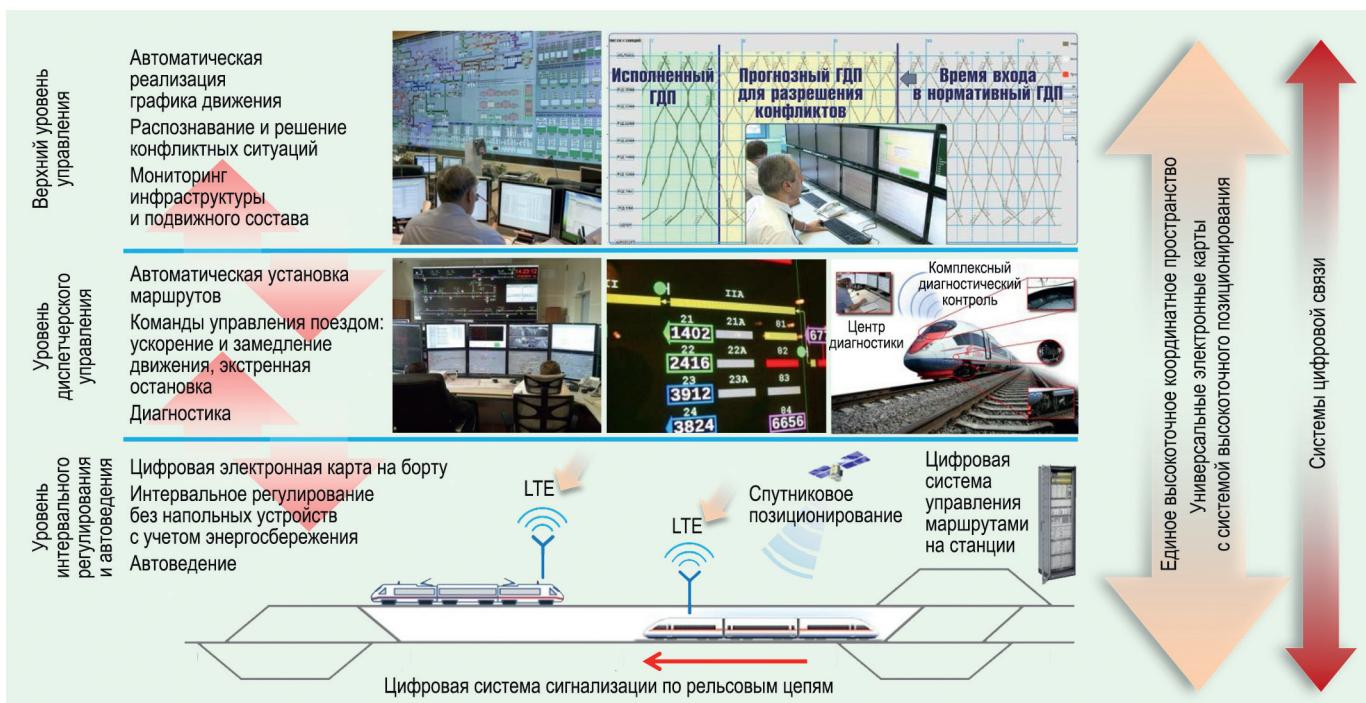
Главной задачей цифровой железной дороги является полная интеграция между пользователем, транспортным средством, системой управления движением и инфраструктурой, т.е. формирование новых сквозных цифровых технологий организации перевозочного процесса. Чтобы реализовать поставленную задачу, необходимо совершенствовать системы железнодорожной автоматики и телемеханики, создавать цифровые модели объектов инфраструктуры, развертывать сети цифровой связи. При этом следует использовать системы интервального регулирования, мониторинга состояния технических средств и автоматизации отдельных технологических операций.

За последние годы в отрасли созданы все предпосылки для внедрения сложнейшего комплекса инновационных технологий, которые относятся к понятию «цифровая железная дорога». Среди базовых элементов для перехода к ЦЖД можно выделить следующие:

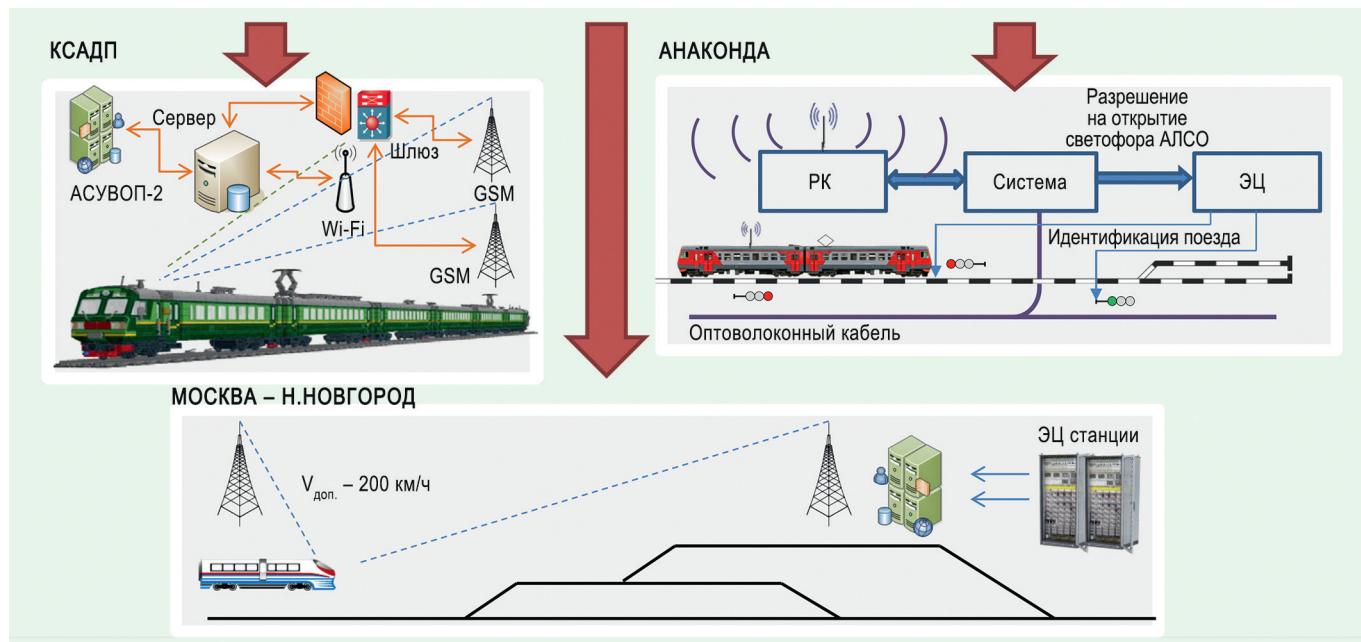
построение цифровых моделей объектов инфраструктуры в едином координатно-временном пространстве;

создание цифровых сетей связи и высокоточных координатных систем (ВКС) на основе спутниковых сетей высокоточного позиционирования;

обеспечение непрерывного мониторинга объектов инфраструктуры с организацией автоматической выдачи предупреждений об ограничении скорости и необходимости проведения ремонта;



Цифровая система комплексного автоматического управления движением поездов



Развитие управления элементами инфраструктуры

обеспечение мониторинга состояния подвижного состава внутренними и внешними средствами с возможностью прогнозирования остаточного ресурса;

создание комплекса вычислительных средств для дистанционного управления объектами инфраструктуры, формирование оперативных изменений графиков потоков поездов с учетом энергосбережения и обеспечения полной автоматизации отдельных технологических операций;

создание мобильных средств контроля местоположения персонала и его психофизиологического состояния;

переход на сети железных дорог к прогнозированию эксплуатационной работы, модернизации систем и их ремонта на основе методологии УРРАН.

Все эти элементы закладываются в единый сетевой технологический процесс по обеспечению перевозок.

Стремительное развитие технологий высокоточного спутникового позиционирования открывают новую страницу в изысканиях, проектировании и строительстве инфраструктуры железнодорожного транспорта, в том числе с применением ВИМ-технологий. Она основана на принципах дифференциальной коррекции навигационных данных, поступающих с глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС).

Применение таких технологий создает основу для перехода к координатным методам содержания инфраструктуры, организации сквозных технологий проектирования, строительства, технического содержания объектов инфраструктурного комплекса. Это обеспечивает снижение стоимости их жизненного цикла и требуемый уровень надежности и безопасности.

Станции являются ключевым элементом перевозочного процесса. Поэтому обязательным является построение ее цифровой модели, предусматривающей возможность оценки влияния всех инфраструктурных элементов на технологию работы станции. Сегодня уже получен значительный опыт моделирования таких сложных объектов и, как следствие,

значительное сокращение избыточных проектных и строительных работ, например, на МЦК.

Один из важных элементов, обеспечивающих автоматизацию контроля технологических процессов на станциях, был отработан на станции Ярославль-Главный Северной дороги. Здесь использованы такие инновационные решения, как техническое зрение для контроля операции отцепки/прицепки локомотивов, спутниковая навигация, система видеораспознавания номеров вагонов и контроля нахождения работников в опасных зонах. Однако реальные достижения по автоматизации управления процессом расформирования/формирования составов были реализованы в сортировочной системе станции Лужская Октябрьской дороги. На основе интеграции систем микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ (ОАО «Радиоавионика»), микропроцессорной автоматизации для сортировочных горок MSR-32 (Siemens AG), маневровой автоматической локомотивной сигнализации МАЛС (АО «НИИАС»), автоматического управления горочным локомотивом САУ ГЛ (АО «ВНИКТИ») была создана уникальная система, опередившая западные технологии.

Комплекс МАЛС, который выполняет задачи обеспечения безопасности при маневровой работе, основан на цифровой модели станции, цифровом радиоканале, спутниковой навигации и безопасных вычислительных модулях.

Бортовые микропроцессорные системы управления и обеспечения безопасности движения сегодня также переходят на единую технологию от элемента управления к единому комплексу, интегриированному в систему управления.

Для информационно-управляющих систем требуется автоматизация получения информации о параметрах технологического процесса, а также передача управляющих команд на исполнительные объекты – локомотивные системы и станционные комплексы управления маршрутами.

В целом комплекс информационно-управляющих систем ОАО «РЖД» может быть условно разделен на три уровня.



Предлагаемая система интервального регулирования движения поездов на перегонах и станциях ВСМ с дублированием каналов передачи информации на локомотив

На верхнем уровне обеспечивается формирование управляющих команд из Интеллектуальной системы управления железнодорожным транспортом (ИСУЖТ) для оптимизации реализации графиков движения поездов с учетом решения конфликтных ситуаций.

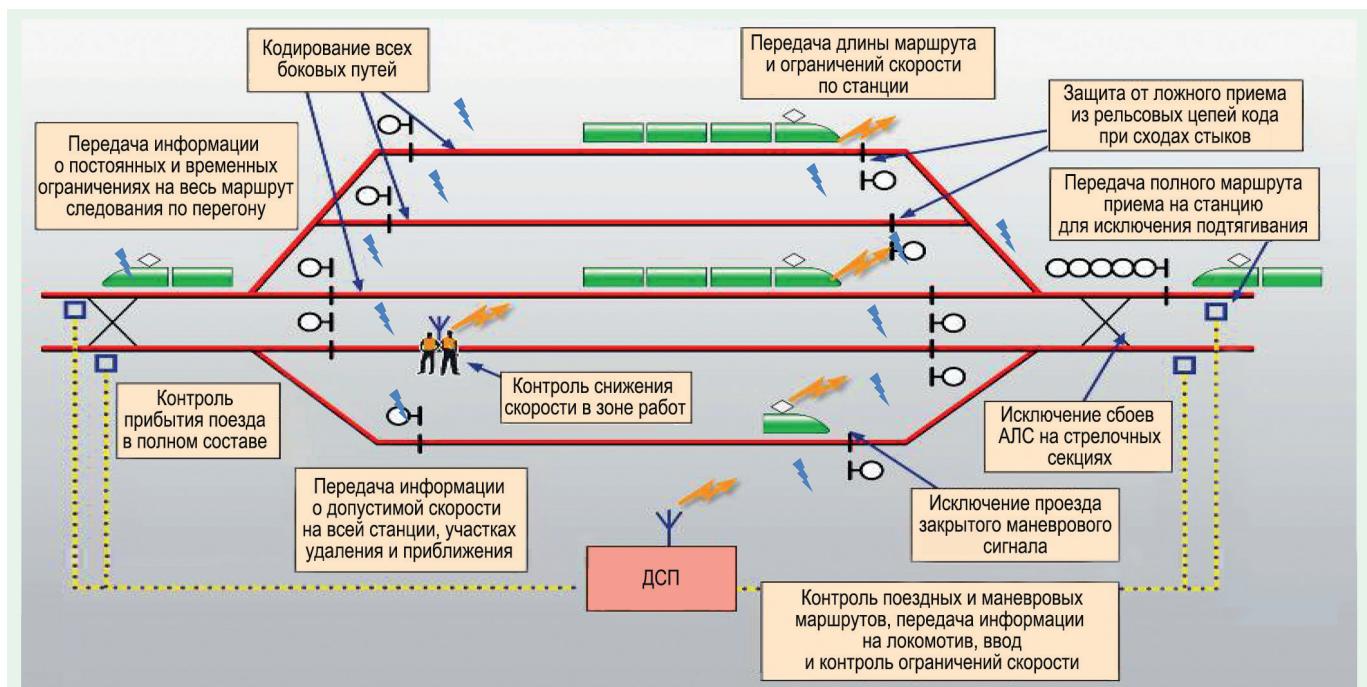
Второй уровень обеспечивает доведение данных технологических решений до непосредственного формирования маршрутов на станциях, передачу информации на локомотивы об изменении графика движения и получение информации от всех подвижных единиц о параметрах движения и их координатах. На современном этапе к данному уровню следует отнести и средства диагностики инфраструктуры с подвижного состава.

Третий, наиболее ответственный уровень, – это

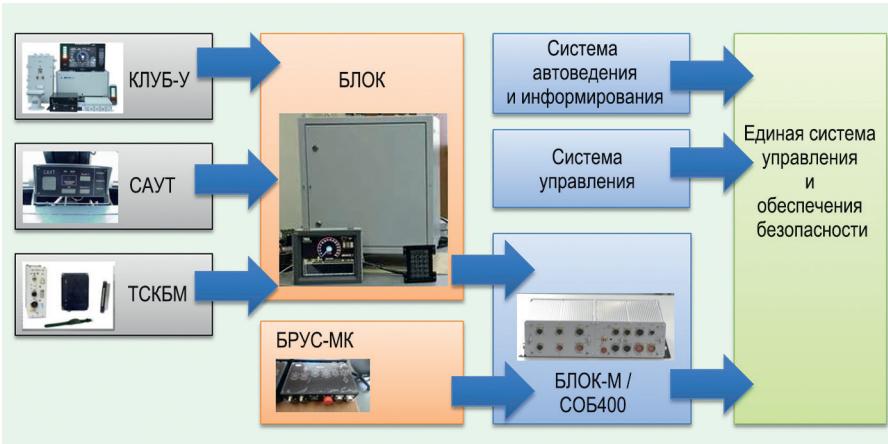
системы, обеспечивающие управление напольными и бортовыми устройствами (например, для реализации интервального регулирования движения поездов и управления стрелками и сигналами на станциях) [2].

На современном этапе развития технических средств, все три уровня представляют собой аппаратно-программные вычислительные комплексы с повышенными требованиями в части обеспечения безопасности движения.

Учитывая общую тенденцию перехода к цифровой железной дороге, надо уделять больше внимания совершенствованию систем доставки информации. Приоритеты отдаются цифровой радиосвязи и передаче технологических данных. Новые вычислительные средства позволяют в центре обрабатывать



Требования к станционным устройствам – переход к бессветофорной системе интервального регулирования



Развитие бортовых приборов безопасности

больше информации, что существенно снижает количество низовых устройств, в том числе и категории интернета вещей. При этом крупные станции берут на себя функции низовых звеньев, что позволяет перейти к централизованному управлению.

В настоящее время разработаны и внедрены современные диагностические устройства, которые оценивают техническое состояние локомотивов, устройств централизации и блокировки, считывают, агрегируют и передают данные от стационарных комплексов наблюдения и диагностики, например, акустические и тепловизионные комплексы. Таким образом, локомотив становится подвижным центром диагностики, сбора информации от наземных устройств автоматики. Это позволяет существенно экономить эксплуатационные расходы, высвобождает персонал, меняет систему управления подвижным составом, стационарными комплексами и сортировочными горками, позволяет переходить к малолюдным и безлюдным технологиям. При этом в обязательном порядке в человеко-машинном интерфейсе сохраняется первичность ответственности персонала.

Для одновременной работы с несколькими каналами связи разработан универсальный блок радиосвязи (БРУС). Аппаратные средства БРУС выбраны с расчетом большого запаса вычислительных мощностей и интерфейсных соединений с целью использования в качестве единого интеллектуального модемного пулла для всех устройств систем и приборов, устанавливаемых на борту локомотива. Такой комплекс способен работать с любыми имеющимися стандартами связи и быстро адаптироваться к вновь создаваемым.

Необходимым элементом развития цифровой железной дороги является современная система связи, которая содержит как уже апробированные решения технологической цифровой связи по волоконно-оптическим линиям передачи (ВОЛП), так и новые элементы, необходимые для реализации перспективных технологических решений. Это, в первую очередь, стандарт передачи данных LTE, Интернет вещей, Система единого времени.

Построение многоуровневой структуры управления и использование цифрового радиоканала позволяет сократить потери времени при отказах технических средств, при повышении скорости движения, в том числе на действующих линиях. Данные вопросы уже отработаны в рамках проекта повышения скорости

движения на участке Москва – Нижний Новгород.

Автоматизация работы подвижного состава требует не только применения цифрового радиоканала, как средства передачи информации, но и обеспечения при этом требований достоверности передаваемой информации и ее киберзащищенности. Технические решения, обеспечивающие реализацию данных задач, уже сегодня реализованы на МЦК в рамках автоматической передачи предупреждений на борт ЭС2Г «Ласточка».

Непосредственно управление стрелками и сигналами в станционных комплексах на больших участках должно предусматривать

переход к единой структуре, когда базовая станция управляет десятком малых станций в пределе своей зоны контроля. Данный проект внедряется сегодня на Северо-Кавказской дороге.

Ключевым элементом при переходе к управлению потоками поездов должно стать интервальное регулирование нового поколения. Переход от светофорной сигнализации к бессветофорной, а также использование цифрового радиоканала как дополнительного элемента управления, позволит обеспечить необходимый минимальный интервал попутного следования (до 2–3 мин). Данный подход показал уже свою эффективность на МЦК.

В рамках проекта «Цифровая железная дорога» предусматриваются и активно ведутся работы по созданию беспилотных систем управления подвижным составом как при маневровой работе, так и на МЦК. Уровень российских разработок соответствует уровню зарубежных технических решений, применяемых в рамках единого проекта МСЖД в соответствии с МЭК (IEC 62290), в котором уровень автоматизации соответствует требованиям GOA3. При этом один оператор-машинист может контролировать до 10 поездов.

Конечными показателями эффективности должны стать: полная автоматизация мониторинга инфраструктуры и подвижного состава, переход к управлению потоками поездов с учетом их энергоэффективности и максимальное внедрение малолюдных и безлюдных технологий в ключевых элементах технологии перевозочного процесса. Правильность такого подхода подтверждает опыт крупных зарубежных транспортных узлов, так как он создает основу для организации мультимодальных перевозок. Безусловным элементом цифровой железной дороги является обязательное моделирование пропускных способностей, а также пассажиропотоков на всех элементах инфраструктуры.

Представленные технические и технологические решения в комплексе обеспечивают необходимые базовые элементы для перехода к цифровой железной дороге.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розенберг Е.Н. Инновационные технологии в развитии Российской железных дорог // Деловая слава России. 2015. № 50. С. 5–7.
2. Розенберг Е.Н., Коровин А.С., Батраев В.В. О развитии бортовых и наземных систем контроля безопасности, минимизирующих влияние человеческого фактора // Бюллетень Объединенного учченого совета ОАО «РЖД». 2013. № 5. С. 24–35.

РАЗВИТИЕ КСАУ СП

**ШАБЕЛЬНИКОВ**

Александр Николаевич,
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», заместитель генерального директора, директор Ростовского филиала, профессор, д-р техн. наук

**ОДИКАДЗЕ**

Владимир Ромазович,
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», Ростовский филиал, начальник отдела автоматизации и технологических процессов на сортировочных станциях, доцент, канд. техн. наук

**ПУШКАРЕВ**

Евгений Александрович,
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», Ростовский филиал, ведущий инженер отдела автоматизации и технологических процессов на сортировочных станциях

Ключевые слова: автоматизация, цифровая железная дорога, сортировочная горка, интеллектуальные технологии, цифровая модель

Аннотация. В современных условиях от разработчиков в первую очередь требуется оснащение систем автоматизации современными компьютерными средствами мониторинга и управления технологическими процессами [1], включая беспроводные каналы передачи информации. Кроме того, необходимо применение сенсорных панелей, планшетов, организации рабочих мест на основе максимальной информативности и соответствующего уровня автоматизации. Это позволит максимально снизить степень участия человека в производственных процессах на всех стадиях рабочего цикла.

■ В ответ на вызовы и угрозы внешней среды: усиление ее нестабильности, рост глобализации, обострение и кардинальное изменение конкурентной борьбы, а также с целью внутреннего обустройства страны возникает необходимость эффективного и конкурентоспособного развития, как всей экономики России, так и ее отдельных отраслей, в том числе железнодорожной. В связи с этим в ОАО «РЖД» ведется разработка и внедрение концепции развития цифровой бизнес-модели [2] на основе ключевых принципов «цифрового бизнеса»: полная согласованность процессов; современные методы ведения бизнеса в режиме online;

сервисное управление. Определяются наиболее значимые проекты среднесрочной программы информатизации холдинга, формируется структура, содержание и элементы модели цифровой железной дороги.

Важнейшей ее составляющей являются системы автоматизации сортировочного процесса, которые реализованы преимущественно на базе комплексной системы автоматизированного управления сортировочным процессом (КСАУ СП). Она создавалась в 2000–2002 гг. на основе микропроцессорного горочного комплекса (КГМ РИИЖТ), разработанного в 80-е годы прошлого века [3].

Активное развитие микроэлектроники, а также возрастающие требования ОАО «РЖД» к средствам автоматизации, необходимость расширения спектра решаемых задач на основе глубокой интеллектуализации алгоритмов требует применения инновационных технологий. Они позволят комплексу КСАУ СП оставаться наиболее эффективным решением для автоматизации роспуска составов и управления процессом накопления вагонов в сортировочном парке узловой станции, обеспечивая высокую живучесть и интеллектуальность функционирования [4].

Как показал опыт работы автоматизированных горок, стабиль-

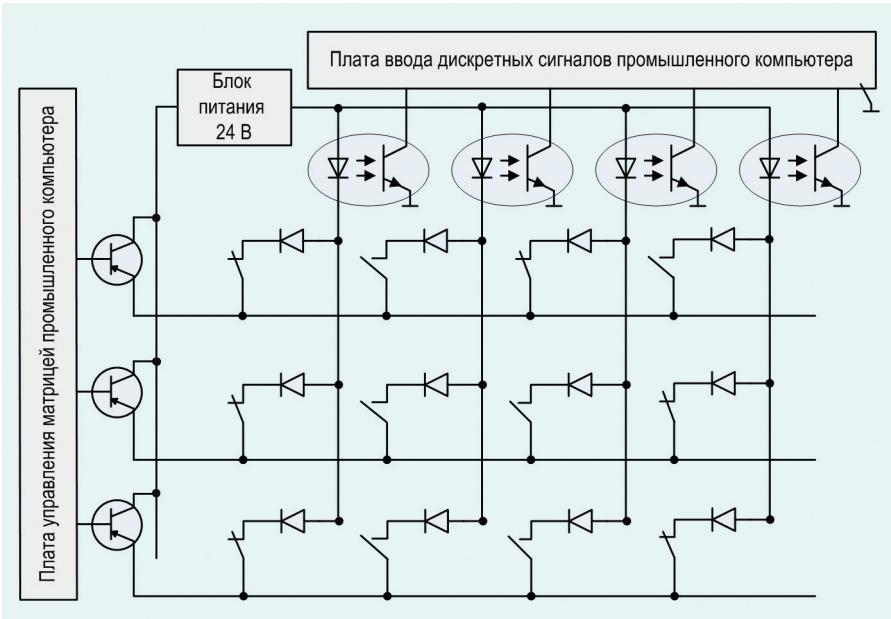


РИС. 1

ное функционирование системы автоматизации приводит к потере персоналом опыта и навыков вручную управлять средствами механизации и централизации сортировочной горки. Начинающие специалисты этот уникальный опыт не успевают приобрести

и накопить. По этой причине в сложных ситуациях при отказах технических средств системы автоматизации или напольного оборудования персонал не может выполнить страховочные функции и обеспечить безаварийное завершение роспуска.

Усовершенствование структуры и расширение функций КСАУ СП стало возможным при появлении новых технических средств с высокими вычислительными возможностями и скоростными каналами коммуникации. Эволюции комплекса также способствовало развитие алгоритмов программ на основе инновационных интеллектуальных технологий. С учетом пожеланий и замечаний эксплуатирующего и обслуживающего персонала проводилась модернизация человека-машинного интерфейса [5].

Одним из «узких мест» конструкции КСАУ СП была матричная схема ввода дискретных сигналов (матрица) (рис. 1), применявшаяся еще в составе КГМ РИИЖТ. Матрица представляла собой статив, на который со свободных «сухих» контактов реле по кабелям поступали все необходимые сигналы. На больших станциях, например, Бекасово-Сортировочное или Орехово-Зуево, их количество доходило до тысячи. Линейки и столбцы матрицы монтировались на стативе. Каждый «сухой» контакт реле дополнялся развязывающим диодом. При замыкании контакта диод препятствовал появлению дополнительных цепей для питания не опрашиваемых в данный момент строк матрицы.

С целью экономии сигнального кабеля на станции Бекасово-Сортировочное была применена так называемая распределенная матрица. На стативе, с которого подавали сигналы, установили колодки с развязывающими диодами. При этом провода линеек опутывали практически все стативы релейного помещения. Кроме того, в конструкции матрицы не были предусмотрены средства защиты от перенапряжений, и при грозе иногда происходил пробой развязывающих диодов и перемыкание строк матрицы. Довольно часто у электромехаников возникали сложности с обслуживанием такой матрицы и при поиске неисправности, поэтому требовалась помощь специалистов-электроников.

Для решения проблемы разработчики усовершенствовали конструкцию устройств ввода дискретных сигналов. Были применены современные программируемые логические контроллеры (ПЛК), позволяющие вводить

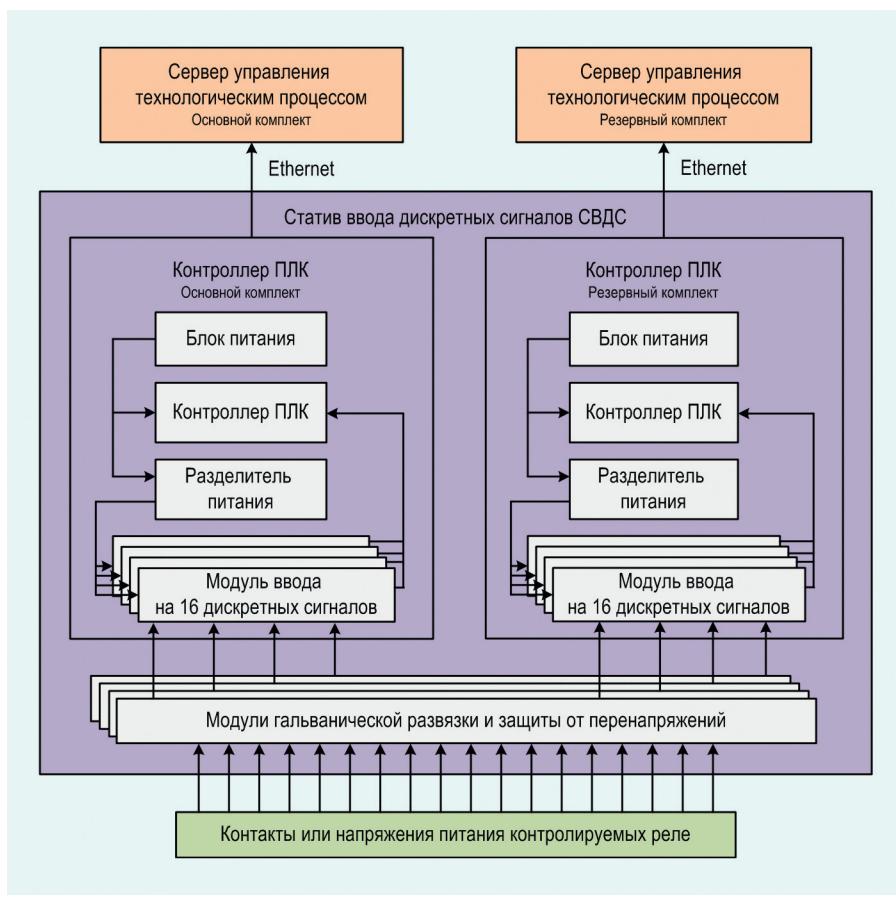


РИС. 2

необходимое количество сигналов и в виде структуры данных передавать их значения по локальной вычислительной сети (ЛВС) в промышленные компьютеры КСАУ СП (рис. 2). Благодаря этому было обеспечено активное резервирование комплектов ПЛК.

На каждом стативе ввода монтируются два независимо и параллельно работающих ПЛК. На любой сигнал устанавливается соответствующий модуль, благодаря этому реализуется гальваническая изоляция сигналов и защита от перенапряжений. Стативы ввода дискретных сигналов внедрены и успешно функционируют на станции Лоста Северной дороги, а также в рамках модернизации КСАУ СП на станции Бекасово-Сортировочное Московской дороги (рис. 3).

По этому же принципу разработана новая конструкция КСАУ СП, построенная на базе быстродействующих ПЛК. Комплекс соответствует современным требованиям, предъявляемым к системам автоматизации сложных технологических процессов, максимально исключающих участие человека в его работе. Была создана универсальная цифровая платформа, позволяющая строить модификации КСАУ СП различной сложности: для малых горок, микроконтроллерную систему горочной автоматической централизации МК ГАЦ для замены релейных БГАЦ

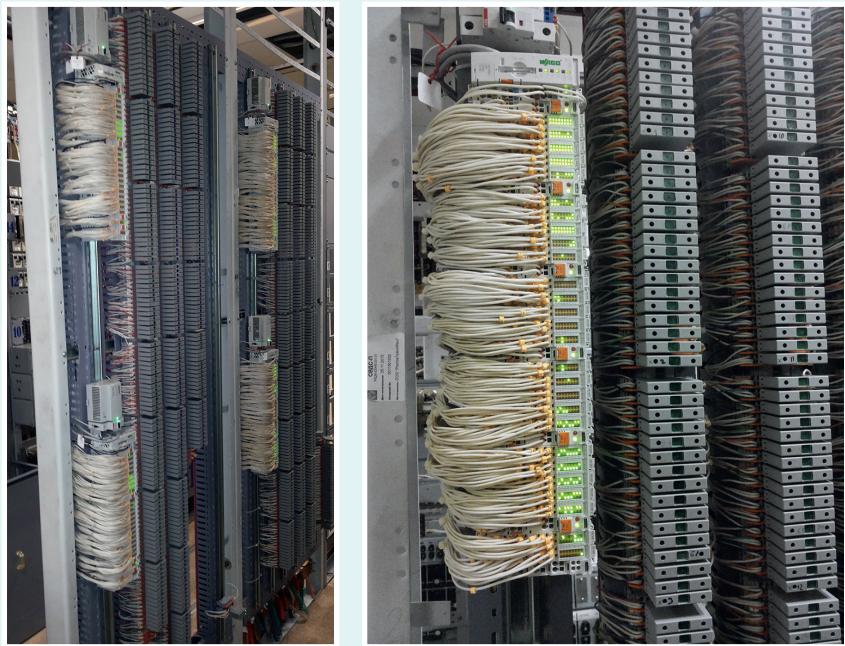


РИС. 3

и ГАЦ КР, многофункциональные комплексы с автоматизацией параллельного роспуска вагонов, позволяющие дежурному по горке работать в одно лицо.

Для окончательного перехода на универсальную цифровую платформу необходимо, чтобы ПЛК выполнял процедуры приема и первичной обработки сигналов с напольных и постовых устройств. Параметры подвижного состава и сигналы напольных устройств,

контролирующих фактические характеристики отцепов, должны поступать от соответствующих датчиков, установленных на определенных участках спускной части горки. Для решения поставленных задач нужно разработать специальные датчики или использовать датчик фиксации прохода автосцепки.

При развитии вагонного парка на горках все чаще стали использоваться модернизированные

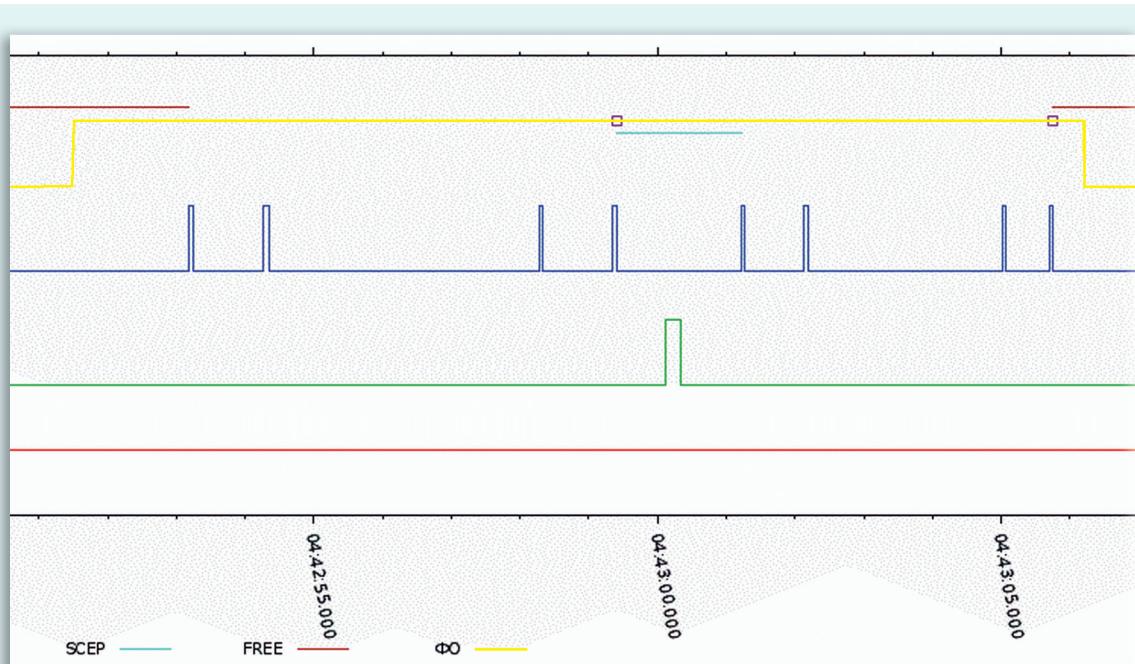
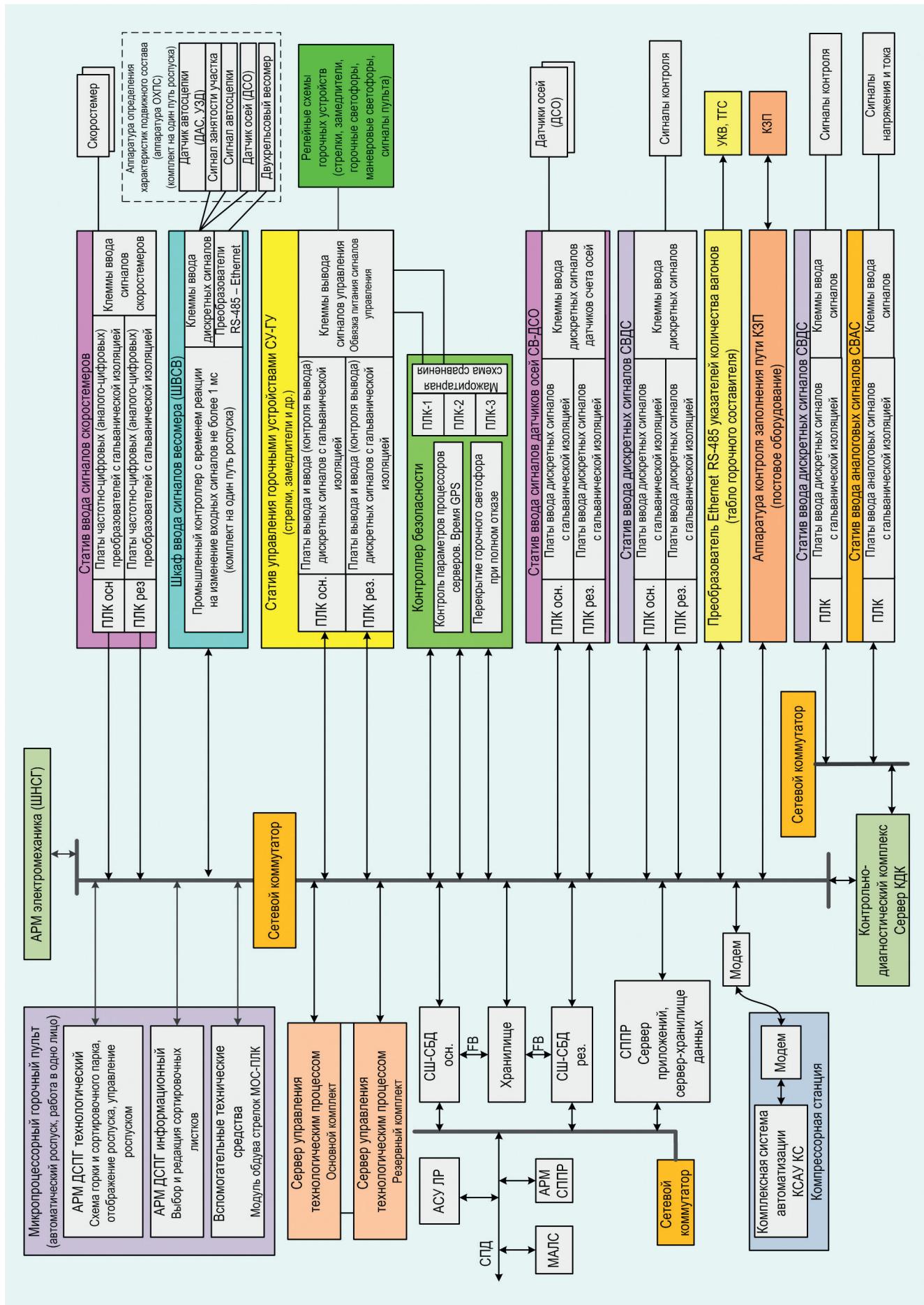


РИС. 4



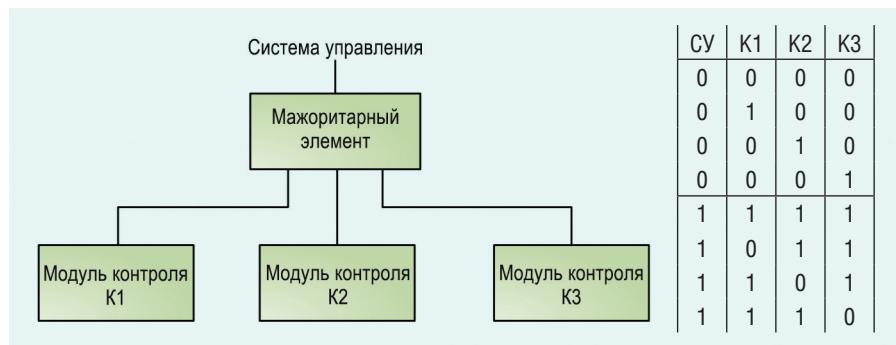


РИС. 6

вагоны с установленной по центру платформы тележкой для перевозки трех 40-тонных контейнеров. Эта тележка делит базу вагона на две части. В связи с этим возникла проблема с идентификацией таких вагонов, поскольку подсчет осей вагонов этой конструкции не предусмотрен классическим алгоритмом счета вагонов, реализованном в КСАУ СП.

Для решения этой задачи в состав комплекса был включен радиолокационный датчик обнаружения автосцепки (ДАС), который формирует различные сигналы. На рис. 4 приведены эпюры, отображающие такие сигналы при проходе двухвагонного отцепа. На эпюре желтого цвета соответствует сигналу «занятость/свободность участка идентификации отцепов», зеленого цвета – «проход автосцепки в сторону скатывания», красного цвета – «проход автосцепки в сторону горки». На эпюре синего цвета отображены моменты времени прохода осей двухвагонного отцепа.

Сейчас ДАС со стандартными устройствами идентификации отцепов в составе КСАУ СП проходит натурные испытания на сортировочной горке станции Инская Западно-Сибирской дороги. Датчик определяет основные характеристики подвижного состава: фактическое количество вагонов в отцепе и поосный вес каждого вагона, синхронизацию проходящих по участку вагонов с программой роспуска и неправильный расцеп.

С целью обеспечения одновременной доступности информации о расpusкаемых отцепах в состав обновленного комплекса включена аппаратура для определения характеристик подвижного состава (ОХПС), которая должна устанавливаться на каждом пути

роспуска. В ее составе: датчик автосцепки, датчики прохода осей и двухрельсовый весомер. Промышленный контроллер ОХПС обрабатывает и отправляет сигналы в управляемый комплекс.

На базе разработанных технических средств была создана цифровая платформа для модернизации КСАУ СП. Основные вычислительные мощности усовершенствованного комплекса построены на серверах, применяющихся для получения и передачи по ЛВС большого потока информации. В идентичных серверах управления основного и резервного комплектов КСАУ СП имеются алгоритмы анализа полученных от различных ПЛК сигналов и поступающей с автоматизированного микропроцессорного пульта информации. Предусмотрен также алгоритм формирования и передачи на ПЛК статива управления значений сигналов управления напольными устройствами.

На рис. 5 представлена структурная схема модернизированного КСАУ СП с напольными устройствами и установленными на ставах ПЛК. Они выполняют ввод, первичную обработку сигналов и передачу структур данных на серверы управления.

Для ведения роспуска отцепов, в том числе параллельного и в одно лицо разрабатывается микропроцессорный интерактивный горочный пульт. При его создании широко применяются цифровые технологии. Все манипуляторы и индикаторы контроля состояния схем ЭЦ, ранее отображаемые на типовом горочном пульте, вынесены на экраны мониторов. Увязка пульта с системой ЭЦ горки осуществляется с помощью исполнительных контроллеров, которые устанавливаются в релейном помещении поста.

Для резервирования управляющих функций обновленного КСАУ СП разработан контроллер безопасности, функционирующий по принципу мажорирования принятия решения. На выходе мажоритарного элемента сравнения формируется сигнал, переключающий схему обвязки питающих цепей управления на резервный комплект КСАУ СП. Процесс формирования сигнала описывается таблицей истинности булевой функции (рис. 6).

Принятие решения об отказе основного комплекта и переключение КСАУ СП на резервный комплект происходит автоматически и продолжается не более 0,1 с. Переключение может быть выполнено в любой момент при роспуске вагонов или при маневровой работе. Информация о переходе на резервный комплект и причина, по которой это произошло, передается на автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМ ШН СГ).

Таким образом, модернизация программно-технических средств КСАУ СП позволяет реализовать ряд функций, обеспечивающих высокую конкурентоспособность отечественных разработок на рынке ОАО «РЖД».

ЛИТЕРАТУРА

1. Одикадзе В.Р., Родионов Д.В. Средства мониторинга и контроля функционирования автоматизированной сортировочной горки // Автоматика, связь, информатика. 2007. № 11. С. 23–26.
2. Цифровая железная дорога – прогнозы, инновации, проекты / В.П. Куприяновский, Г.В. Суконников, П.М. Бубнов, С.А. Синягов, Д.Е. Намот // International Journal of Open Information Technologies, 2016. Т. 4, № 9. С. 34–43.
3. Системы автоматизации сортировочных горок на основе современных компьютерных технологий : учебник / А.Н. Шабельников, В.Н. Иванченко, С.М. Ковалев, Н.Н. Лябах, В.Н. Соколов, В.Р. Одикадзе, В.И. Сачко. Ростов-на-Дону : НИИАС; РГУПС, 2010. 436 с.
4. Железнодорожный транспорт : на пути к интеллектуальному управлению : монография / С.Е. Агадуров, В.А. Гапанович, Н.Н. Лябах, А.Н. Шабельников. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2010. 322 с.
5. Шабельников А.Н., Одикадзе В.Р. Моделирование системы горочной автоматической централизации с помощью теории массового обслуживания // Научная мысль Кавказа. 2001. N S13.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ УЗП



**НЕЧАЕВ
Юрий Егорович,**
ОАО «РЖД», Юго-Восточная
дирекция инфраструктуры,
главный инженер службы
автоматики и телемеханики



**ЖУКОВ
Александр Евгеньевич,**
ОАО «РЖД», Юго-Восточная
дирекция инфраструктуры,
начальник Воронежской
дистанции СЦБ



**МИНАКОВ
Денис Евгеньевич,**
ОАО «РЖД», Юго-Восточная
дирекция инфраструктуры,
начальник сектора
безопасности,
канд. техн. наук



**ТАТИЕВСКИЙ
Алексей Станиславович,**
ОАО «РЖД», диспетчер
оперативного отдела
Ситуационного центра
мониторинга и управления
чрезвычайными ситуациями

Для повышения надежности и безопасности движения на железнодорожных переездах, снижения рисков нарушения в работе комплекса АПС специалисты Воронежской дистанции СЦБ Юго-Восточной ДИ провели модернизацию электроприводов ЭП-УЗПА, применив в них автопереключатели бесконтактного типа и изменив схему управления. Предлагаем вниманию читателей опыт реализации этого технического решения.

■ На сети российских дорог эксплуатируется более 10 тыс. переездов, 2297 из них – охраняемые, обслуживаются дежурными работниками, 8367 – неохраняемые, 8343 – оборудованы автоматической переездной сигнализацией. Для обеспечения безопасности движения переезды оборудуются системами звуковой и световой сигнализации, автошлагбаумами, заградительными устройствами,

а в отдельных случаях и противотаранными устройствами. Все эти технические средства управляются системой автоматической переездной сигнализации (АПС). При приближении поезда к переезду они включаются и работают в режиме ограждения, а после его проследования переводятся в режим пропуска автотранспорта. От устойчивой и надежной работы этих устройств зависит безо-

пасность на железнодорожных переездах.

Для автоматического ограждения проезжей части переезда, исключения въезда в его зону автотранспорта используются четыре комплекта устройств заграждения переезда УЗП. Заграждение происходит путем поднятия установленного на шарнирах заграждающего элемента (крышки). Перевод, запирание крышки и кон-



РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

троль ее положения осуществляется с помощью электроприводов ЭП-УЗПА с автопереключателями контактного типа. Многолетний опыт их эксплуатации, также как и стрелочных электроприводов СП-6, показывает, что это самый ненадежный узел конструкции, из-за неисправности которого проходит более 40 % отказов.

Вместе с тем в электроприводах СПГБ-4М с бесконтактными автопереключателями, которые применяются на сортировочных горках, доля подобных отказов менее 2 %. Причины неисправности электроприводов с автопереключателями контактного и бесконтактного типа показаны на рис. 1, а и 1, б соответственно.

С целью обеспечения надежной работы УЗП специалисты Воронежской дистанции СЦБ Юго-Восточной ДИ модернизировали электроприводы ЭП-УЗПА. В них установили автопереключатели бесконтактного типа от электроприводов СПГБ-4М. На рис. 2, 3 представлены усовершенствованные электроприводы ЭП-УЗПБ с электродвигателями МСА-0,3 и ЭМСУ-СП, в которых для контроля положения шибера установлены датчики ДБА-Л и ДБА-П.

На рис. 4, 5 представлены принципиальные схемы управления электроприводами с бесконтактными датчиками контроля и электродвигателями МСА-0,3 и ЭМСУ-СП. Все изменения на схемах выделены красным цветом.

В связи с отсутствием в электроприводе контактного автопереключателя изменена схема выключения электродвигателя МСА-0,3. Раньше он отключался путем перебрасывания ножевых контактов автопереключателя в конце перевода, теперь обесто-

чивается с помощью контактов реле НПС, которые управляются контактами контрольных реле ПКП и МК. Команду на отключение НПС получает от датчиков ДБА-П или ДБА-Л. Оно установлено в шкафу УЗП. Схема включения реле НПС показана на рис. 6.

Управление электродвигателем ЭМСУ-СП осуществляется с помощью его электронного блока по слаботочным цепям управления также по команде датчиков.

В связи с тем, что при использовании бесконтактных датчиков отпадает необходимость электрообогрева электроприводов, переменное напряжение 24 ±4 В, которое ранее поступало в цепи обогрева трансформатора, теперь подается для питания ДБА-П (ДБА-Л).

Изменен тип реле ПК, контролирующего опущенное положение плит УЗП. Вместо НМШ2-900 установили НМВШ2-900/900. Для контроля поднятых плит дополнительно смонтировали четыре реле МК типа НМВШ2-900/900. Эти реле включаются по мостовой схеме выпрямления с последовательным соединением катушек и имеют следующие параметры: напряжение отпуска якоря – не менее 10 В, напряжение полного притяжения – не более 20 В, напряжение перегрузки – 60 В.

Из-за недостаточного количества контактов реле ПК1 – ПК4 в цепи управления реле НПС и в цепи контроля опущенного положения крышек УЗП установили их повторители ПКП1 – ПКП4.

Внесены корректировки и в схему индикации поднятого положения плит на щитке УЗП. Питание в нее подается от полюса «С» через контакты 21-22 соответствующих реле МК.

Электродвигатели МСА-0,3 имеют повышенное сопротивление обмоток возбуждения, благодаря чему способны работать в режиме «короткого замыкания», т.е. при следующих условиях: без вращения ротора при подаче напряжения; при значениях тока не более 5 А и момента на валу электродвигателя не более 2–3-х кратного номинального значения. Это позволяет исключить из конструкции электропривода фрикционную муфту.

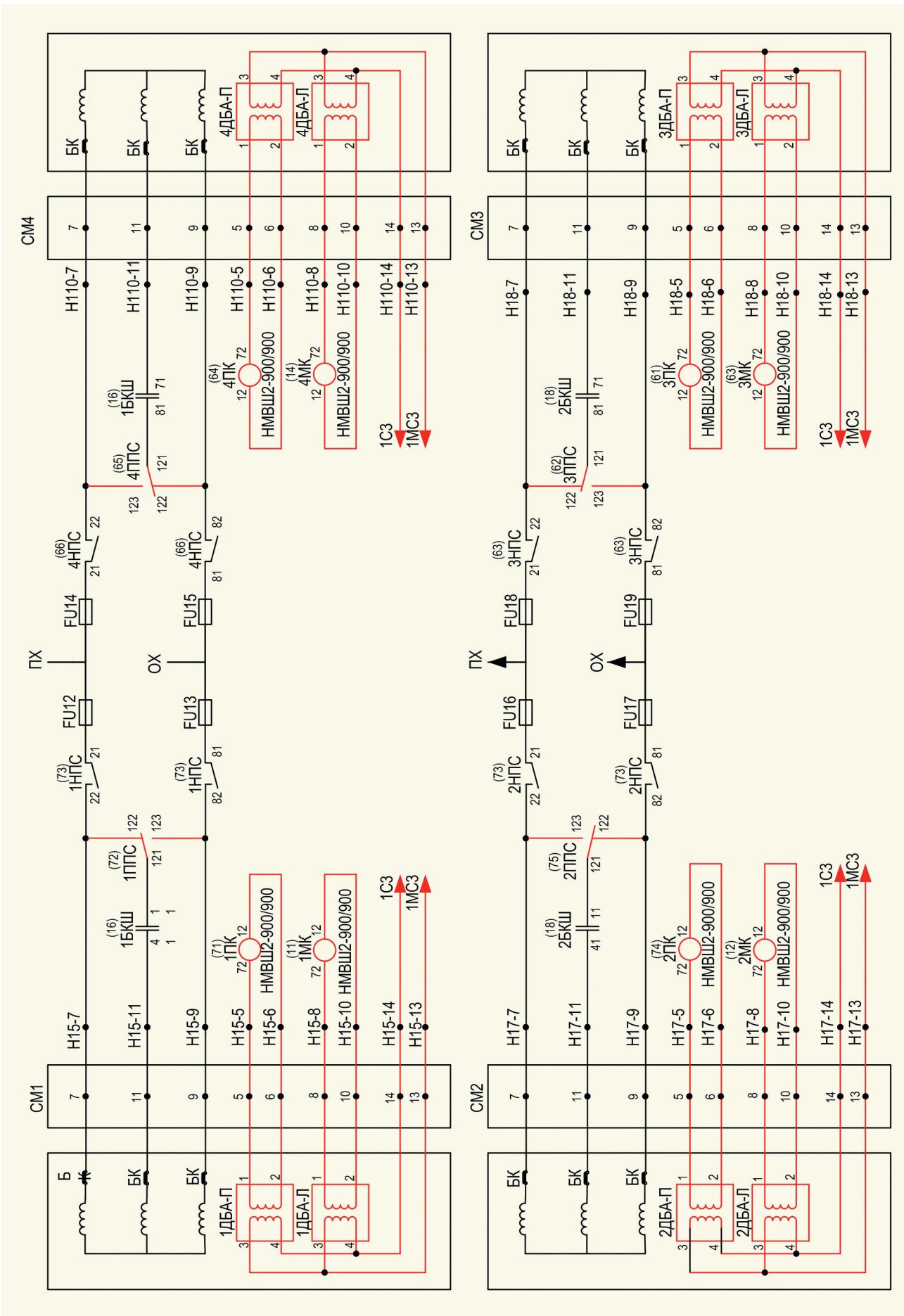
Основное отличие этих схем (см. рис. 4, 5) в том, что в цепи управления ЭМСУ-СП отсутствует блок конденсаторов. Электродвигатель получает питание от однофазной цепи переменного тока. Кроме того, в цепи управления электродвигателем включены контакты реле контроля ПКП и МК. С их помощью при полном опускании или поднятии крышки УЗП происходит «бесконтактное» отключение этой цепи, а затем с помощью контактов 21-22 и 81-82 реле НПС – цепи питания.

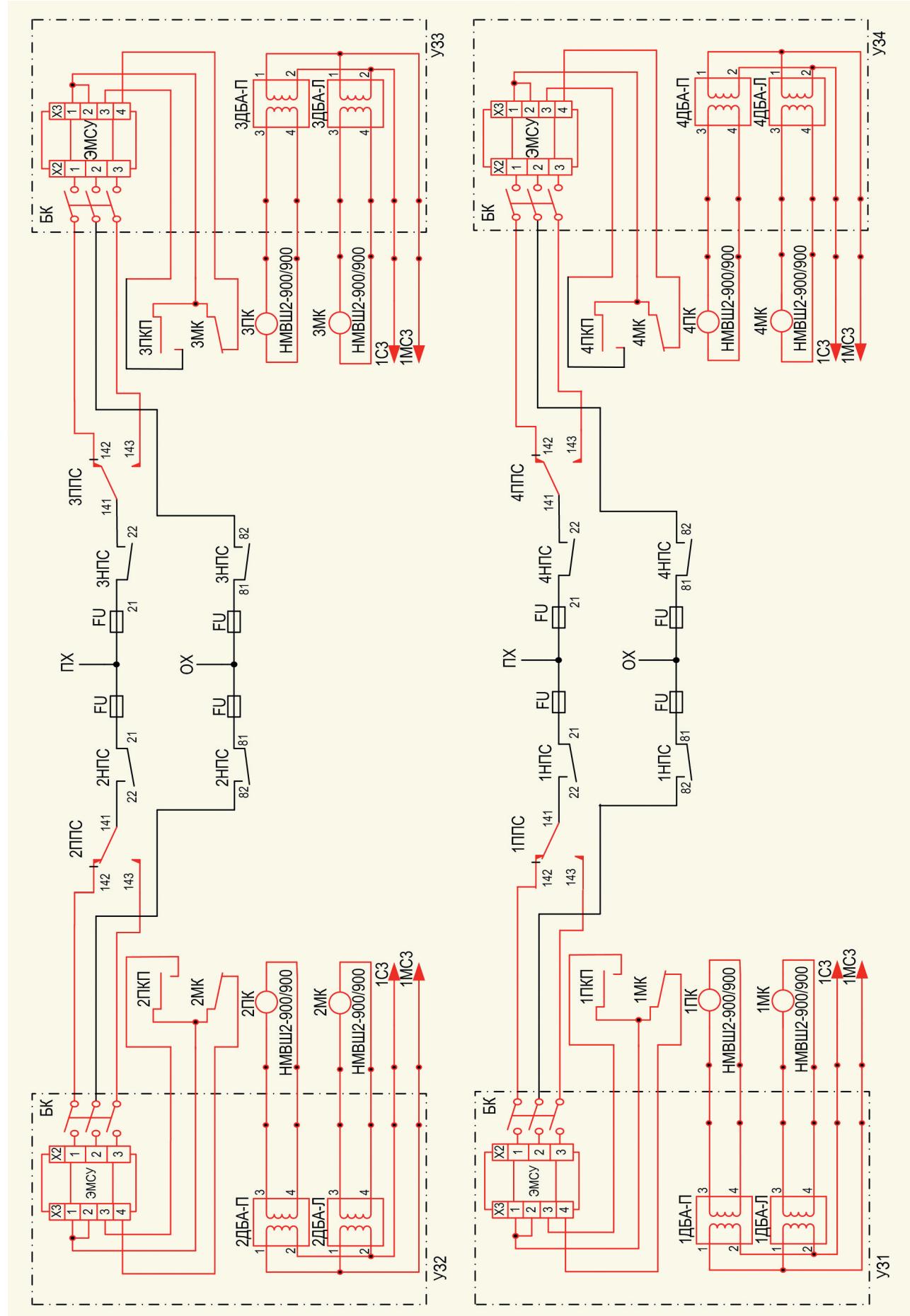
В электроприводе ЭП-УЗПБ с электродвигателем ЭМСУ-СП с помощью программного обеспечения и встроенного электронного (микропроцессорного) блока управления устанавливается необходимая частота вращения ротора, ограничивается максимальный ток и врачающий момент электродвигателя.

Напряжение переменного тока, подаваемое на питающую катушку ДБА-П (ДБА-Л) (выводы 1-2), составляет 24 В частотой 50 Гц.

Аппаратура управления электроприводами установлена в шкафу управления УЗП.

Поскольку в результате модернизации из ЭП-УЗПБ были исключены контактные элементы, этот электропривод можно отнести





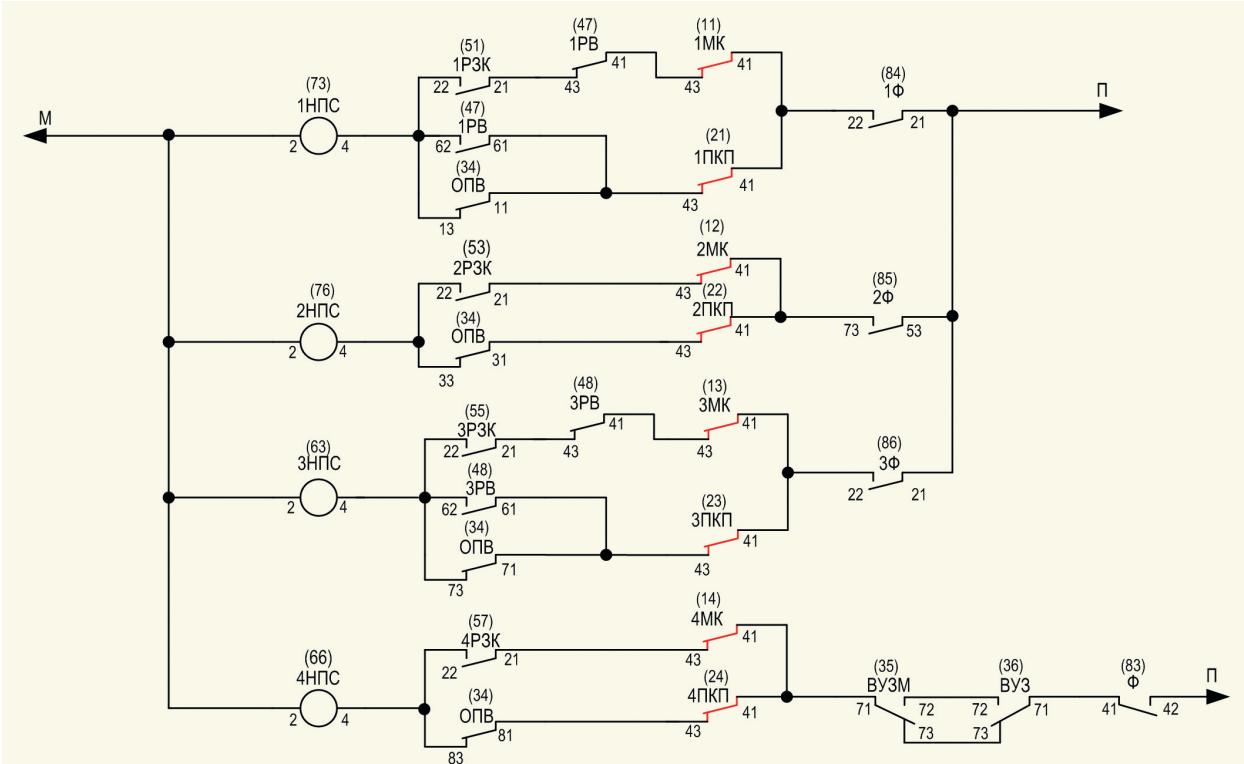


РИС. 6

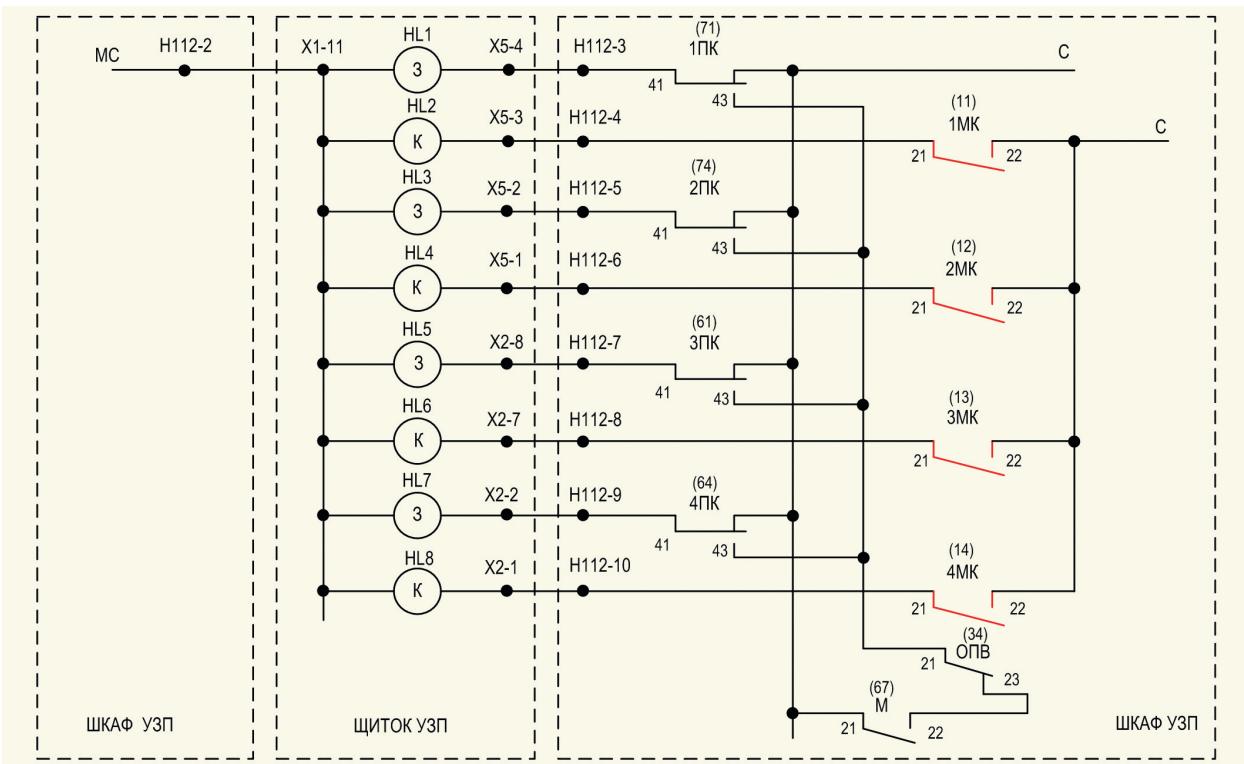


РИС. 7

к категории малообслуживаемого оборудования.

Модернизированные электроприводы с электродвигателями МСА-0,3 и ЭМСУ-СП апробированы на переездах станции Подклетное и 595 км перегона Масловка – Придacha Юго-Восточной дороги.

Во время испытаний они работали безотказно. Часть схемы увязки со щитком УЗП показана на рис. 7.

Опыт модернизации электроприводов ЭП-УЗПА показал, что ее можно проводить в условиях мастерских дистанции, поскольку электроприводы унифицированы.

Все изменения конструкции электроприводов, схемотехнические решения согласованы с разработчиками и изготовителями устройств, а также с Управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры.



**БАИШЕВ
Альберт,**
ООО «Феникс Контакт РУС»,
менеджер по продукции

PHOENIX CONTACT – СДЕЛАНО В РОССИИ

Немецкий электротехнический концерн Phoenix Contact GmbH & Co. KG – лидер в сфере производства электрических соединительных устройств и электронного интерфейсного оборудования. Основанное в 1923 г. предприятие насчитывает на сегодняшний день по всему миру около 15 тыс. сотрудников. Продукция концерна реализуется через собственную сеть продаж, в которую входят более 50 дочерних предприятий и около 30 торговых представительств как в Европе, так и на других континентах. В целом предприятие производит более 60 тыс. наименований изделий. Хорошо организованная служба логистики Phoenix Contact позволяет доставлять в Москву и регионы все необходимые виды продукции в самые короткие сроки. Все изделия Phoenix Contact прошли российскую сертификацию и соответствуют требованиям ГОСТ Р.

■ В 2002 г. Phoenix Contact открыл свое дочернее предприятие в России – ООО «Феникс Контакт РУС». Офис предприятия находится в Москве и имеет ряд филиалов в Екатеринбурге, Самаре, Новосибирске, Санкт-Петербурге, Воронеже, Нижнем Новгороде, Уфе, Иркутске, Волгограде, Чебоксарах, Казани, Тюмени, Перми, Красноярске и Хабаровске. На складе в Москве площадью более 3 тыс. м² неснижаемым запасом содержится продукция, пользующаяся наибольшим спросом на рынке РФ.

Концерн известен и в железнодорожной отрасли России. Он является поставщиком компонентов для подвижного состава, систем ЖАТ и связи. Оборудование Phoenix Contact успешно зарекомендовало себя во многих реализованных проектах в составе систем СЦБ различных производителей. Так, оно применено в составе новой системы микропроцессорной централизации МПЦ-ЭЛ.

Предприятие успешно прошло сертификационный аудит на соответствие требованиям, предъявляемым к системе менеджмента качества, международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS. В прошлом году предприятие локализовало производство клемм, устройств защиты от импульсных перенапряжений и промышленных компьютеров в РФ.

Ассортимент продукции Phoenix Contact очень широк. Он включает в себя множество изделий от шинных клемм и разъемов для печатных плат, интерфейсов, устройств защиты оборудования от импульсных перенапряжений до систем промышленной автоматизации.

В соответствии с постоянно возрастающими потребностями российской промышленности в использовании оборудования отечественного производства, компания ООО «Феникс Контакт РУС» весной прошлого года открыла производство в Москве, где

выпускаются высококачественные промышленные электротехнические изделия.

В третьем квартале текущего года запланировано открытие нового здания завода на площади более 1 га в особой экономической зоне промышленно-производственного типа «Ступино Квадрат», расположенной в Московской области. Открытие завода позволит значительно увеличить глубину производства, включая литье пластиковых и изготовление металлических деталей, а также расширить номенклатуру выпускаемой продукции.

Серийное производство на базе Производственно-сервисного центра ООО «Феникс Контакт РУС» сертифицировано на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза. Соответствие международным стандартам качества подтверждено независимой экспертизой компании DEKRA.

Клеммная продукция. Производство клемм Phoenix Contact

На правах рекламы



PHOENIX CONTACT – Россия
ООО «Феникс Контакт РУС»
119619, Москва, Новомещерский проезд, д. 9, стр. 1
Тел: +7 (495) 933-8548
E-mail: info@phoenixcontact.ru, www.phoenixcontact.ru



Производство Phoenix Contact в Германии



Офис Феникс Контакт РУС в России

оснащено современными автоматизированными машинами для создания наиболее востребованных в промышленном секторе и железнодорожной отрасли винтовых и пружинных электротехнических клемм. Благодаря постоянной силе контактной пружины обеспечивается надежный долгосрочный электрический контакт при постоянных вибрационных и ударных нагрузках, которые являются нормой на подвижном составе.

Пружинная технология получила развитие в технологии «быстрой пружины» (Push-in технология), которая обладая всеми преимуществами классических пружинных клемм, позволяет подключать провода в клеммы без использования какого-либо инструмента. Это значительно экономит время монтажа и делает эксплуатацию по месту использования более удобной и современной.

Корпуса клемм Phoenix Contact

изготовлены из полиамида (PA 6.6) высокого класса (V0 по стандарту UL94), не поддерживающего горения. Это соответствует повышенным требованиям пожарной безопасности в пассажирских поездах, туннелях, закрытых помещениях.

Эксплуатация клемм допускается в температурном диапазоне от -60 до +130 °C. Такой широкий диапазон позволяет применять клеммы даже в северных районах России в суровый зимний период. Данные технические параметры подтверждены длительными испытаниями в лабораториях и предоставляют возможность долгосрочного надежного использования клемм как на подвижном составе, так и в системах сигнализации, централизации и блокировки.

Пружинные клеммы ST обеспечивают надежный подпружиненный контакт. Стабильное усилие зажима не требует регулировки, так как подсоединении обра-

зуется газонепроницаемое и стабильное соединение, устойчивое к вибрации. Пружинные клеммы имеют большие вводные отверстия, что позволяет подсоединять к ним проводники соответствующего номинального сечения с кабельными наконечниками и без них. Именно этот тип клемм является основным в железнодорожной отрасли.

Винтовые клеммы UT отвечают самым высоким требованиям и могут использоваться в различных областях. Винтовой зажим для проводников не требует регулярного обслуживания и дает возможность подсоединения нескольких проводников к одному зажиму. Винтовые зажимы не требуют периодической проверки, поскольку ослаблению препятствует разработанная Phoenix Contact особая конструкция винтового зажима (запатентованная технология Reakdyn). В ней используется клеммная клетка особой конструкции, которая надежно



Phoenix Contact на выставке



Производство Феникс Контакт РУС в России

На правах рекламы



Пружинные клеммы ST



Винтовые клеммы UT



УЗИП для слаботочных сигнальных и интерфейсных цепей

фиксирует винт без повреждения резьбы и гарантирует устойчивость к вибрационным и ударным возмущениям в промышленной эксплуатации.

Производимые в России клеммы обладают соответствующим российским сертификатом технического регламента Таможенного союза с четким указанием адреса действующей производственной площадки в Москве. Номенклатура электротехнических клемм, производимая в России, может быть увеличена в соответствии с возможностями имеющегося производственного оборудования. Этому будет способствовать и открытие более крупного производства НПО «Феникс Контакт РУС».

УЗИП для слаботочных сигнальных и интерфейсных цепей. Компания ООО «Феникс Контакт РУС» локализовала в России производство УЗИП се-

рии Termitrak для сигнальных и интерфейсных цепей. Эти устройства, проверенные многолетним опытом применения в российской промышленности, имеют все преимущества сертифицированного российского производства с сохранением немецкого качества. УЗИП, производимые в РФ, а также полный комплект документации выполнены в соответствии с требованиями Технического Регламента Евразийского экономического союза (сертификат, паспорт, руководство по эксплуатации). Кроме этого, УЗИП искробезопасного исполнения сертифицированы по российским нормам для взрывобезопасного оборудования.

Источники питания. Выбор серии источников питания для локализации в России сопровождался тщательным исследованием российского рынка и тех-

требований, которые предъявляются заказчиками к подобным устройствам. В результате появилась серия КВНТ – компактные вибростойкие низкотемпературные источники питания. Они обладают всеми необходимыми функциями и характеристиками: универсальный широкодиапазонный вход 85–264 В, устойчивость к скачкам напряжения до 300 В, стабильная работа в диапазоне температур от -25 до +70 °C. Изделия также проходили испытания на холодный запуск при температуре -40 °C. Источники питания можно подключать параллельно как для резервирования, так и для повышения мощности.

Диагностика состояния устройств осуществляется как визуально с помощью светодиода DC OK, так и с помощью релейного выхода. В режиме Boost источник питания может выдавать 150 % номинальной мощности в течение 5 с, что позволяет без провалов выходного напряжения запускать емкостные нагрузки. Благодаря низкому тепловыделению удалось достичь малых габаритов (например, модель 24B/20A имеет размеры 68x160x130 мм). В производственной программе планируется выпуск однофазных версий с выходным напряжением 24 В и выходным током 3, 5, 10 и 20 А, а также двух диодных модулей 2x10 А и 2x20 А.

Ознакомиться с полным ассортиментом выпускаемой в России продукции Phoenix Contact, техническими характеристиками, а также решениями для различных отраслей промышленности можно на сайте www.phoenixcontact.ru.

На правах рекламы



Источники питания

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ СИГНАЛЬНО-БЛОКИРОВОЧНЫХ КАБЕЛЕЙ



АЛЕХИН
Иван Николаевич,
ФГБОУ ВО «Поволжский
государственный университе-
т телекоммуникаций и
информатики», доцент
кафедры «Инфокоммуника-
ционные технологии»,
канд. техн. наук



ГАВРЮШИН
Сергей Александрович,
ФГБОУ ВО «Поволжский го-
сударственный университе-
т телекоммуникаций и инфор-
матики», заведующий лабо-
раторией базовой кафедры
«Иновационные технологии
телекоммуникаций»



ПОПОВ
Борис Владимирович,
ФГБОУ ВО «Поволжский
государственный универ-
ситет телекоммуникаций и
информатики», профессор
кафедры «Линии связи и
измерения в технике связи»,
канд. техн. наук



ПОПОВ
Виктор Борисович,
ФГБОУ ВО «Поволжский
государственный универ-
ситет телекоммуникаций и
информатики», профессор
кафедры «Линии связи и
измерения в технике связи»,
канд. техн. наук

Ключевые слова: сигнально-блокировочные кабели, низкие отрицательные температуры, стойкость к изгибам, сеть железнодорожной автоматики и телемеханики

Аннотация. На железных дорогах наиболее широко используются сигнально-блокировочные кабели с алюминиевой оболочкой. Зачастую они прокладываются и эксплуатируются в регионах с низкими отрицательными температурами. Определение стойкости кабелей в алюминиевой оболочке к циклическим изменениям температуры и изгибам при низких отрицательных температурах представляет значительный практический интерес для организаций железнодорожного транспорта. В работе приводятся результаты экспериментальных исследований, выполненных на образцах сигнально-блокировочного кабеля, с использованием климатической камеры в соответствии с требованиями технических условий и ГОСТ. Оценка стойкости кабелей к изгибам проводилась по результатам визуального осмотра и испытания образцов высоким электрическим напряжением при более сложных, по сравнению с техническими условиями, климатических условиях: перед размещением образцов кабеля в климатическую камеру они выдерживались в распрямленном состоянии при отрицательной температуре, а затем изгибалась с применением специально изготовленных оправок. В работе показана высокая стойкость сигнально-блокировочных кабелей со сплошной алюминиевой и полиэтиленовой оболочкой к циклическим изменениям температуры и изгибам при низких отрицательных температурах, чему способствует использование композиции полиэтилена, стойкого к термо- и фотоокислительному старению, а также оборудование экструдеров средствами термоконтроля и термостабилизации.

■ На железных дорогах России широко используются сигнально-блокировочные кабели с медными жилами, которые предназначены для сетей железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ). Они обеспечивают передачу информации и сигналов управления, а также передачу электрической энергии при эксплуатации электрических установок сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), в частности светофоров и стрелочных переводов. Кабели сети ЖАТ обеспечивают работу линейных цепей автоблокировки на перегонах между станциями и функционирование системы устройств электриче-

ской централизации стрелок и сигналов, горочной автоматической и диспетчерской централизации и переездной сигнализации [1].

Сегодня с ростом грузооборота и развитием высокоскоростного пассажирского движения особое внимание уделяется безопасности движения. Поэтому на железных дорогах с наиболее применяемой электротягой переменного тока используются сигнально-блокировочные кабели с алюминиевой оболочкой, которая обеспечивает необходимые требования защищенности цепей кабеля от внешних электромагнитных влияний [2]. Отметим, что весьма часто сиг-

нально-блокировочные кабели работают в сложных, порой экстремальных, природных и климатических условиях. Сильные морозы в продолжительный зимний период с низкими отрицательными температурами осложняют прокладку и эксплуатацию этих кабелей. Такие сложные условия работы наиболее часто встречаются в Арктической зоне России, развитию которой в последние годы уделяется особое внимание.

Как показывает практика, при монтаже медно-жильных сигнально-блокировочных кабелей в районах с низкой отрицательной температурой (в России более 50 % территории находится в районах вечной мерзлоты), чаще всего повреждаются кабели в месте их изгиба. В этой связи практический интерес представляет проведение экспериментальных исследований стойкости наиболее широко применяемых сигнально-блокировочных кабелей типа СБПЗА к циклическим изменениям температуры и изгибам при низких отрицательных температурах. Актуальность такого вида работ подтверждается и выходом в 2016 г. в свет ГОСТ по методам механических испытаний кабелей при низкой температуре [3, 4].

Экспериментальные исследования проводились в заводских условиях с использованием климатической камеры, на образцах сигнально-блокировочного кабеля марки СБПЗАШп-14x2x0,9 производства АО «Самарская кабельная компания». Следует отметить, что в данном кабеле внешняя защитная оболочка (шланг) накладывается на алюминиевую оболочку на экструдере с использованием композиции полиэтилена низкой плотности марки 153-10К с добавкой термо- и светостабилизаторов. Температура хрупкости применяемой композиции полиэтилена выше -120 °C (ГОСТ 16336-2013).

Анализ нормативно-технической документации [3–5] относительно испытаний на стойкость кабелей к пониженным температурам показал, что перед размещением образцов кабеля в климатической камере, они выдерживаются в распрямленном состоянии при нормальной температуре (от +20 до +25 °C). Общеизвестно, что жесткость кабеля увеличивается при понижении температуры и, как следствие, возрастает вероятность его повреждения при изгибе. ГОСТом 17495-80 [6] кабели с диаметром выше 12,5 мм предусмотрено перед испытаниями на изгиб выдерживать при отрицательной температуре. Поэтому в настоя-

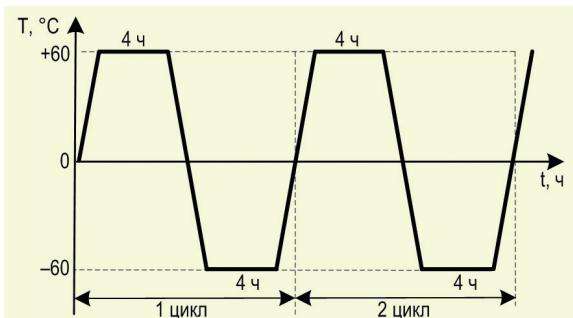


РИС. 1

щей работе для оценки стойкости кабелей к изгибам испытания проводились на образцах, выдержаных в распрямленном состоянии при отрицательной температуре -60 °C с применением оправок, диаметром равным 15 и 30 диаметров кабеля по алюминиевой оболочке. После проведения испытаний помимо внешнего визуального осмотра предусмотрено испытание образцов кабелей высоким напряжением.

Испытания устойчивости сигнально-блокировочных кабелей к циклическим изменениям температуры проводились в соответствии с ТУ 16.К71-297-2000 [5], с учетом требований ГОСТ 20.57.406-81 [7], по методу 205-2 (в климатической камере постепенно изменяется температура, испытательные режимы поддерживаются с отклонением температуры от нормативных значений не более ± 2 °C).

Испытания проводились в следующем порядке. Образцы кабелей диаметром 22 мм по алюминиевой оболочке выдерживались при нормальной температуре окружающей среды (+20 °C) в течение двух часов. Затем при нормальной температуре окружающей среды образцы плотно наматывались пятью витками на типовой оправке диаметром 630 мм (допускается 30 диаметров кабеля по алюминиевой оболочке, т.е. 660 мм). Концы образцов герметично задельчивались. Намотанные на оправках образцы кабелей затем помещались в климатическую камеру марки EXCAL 14027НЕ и выдерживались в ней в течение двух циклов климатических испытаний (рис. 1). За цикл испытаний принималось: понижение температуры до -60 °C и выдержка в течение четырех часов; повышение температуры до +60 °C и выдержка в течение четырех часов. Затем образцы кабелей извлекались



443022, Россия, г. Самара, ул. Кабельная, 9
Тел: 8 (846) 279-12-10, 8 (846) 276-98-99
E-mail: scc@samaracable.ru, www.samaracable.ru

Реклама

АО «Самарская кабельная компания» (АО СКК) продолжает традиции знаменитого Куйбышевского завода кабелей связи. История АО СКК уже перешагнула свой полувековой рубеж. В Компании создана и внедрена система менеджмента качества как средство, обеспечивающее демонстрацию своей способности всегда поставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и соответствующим обязательным требованиям. Создана и поддерживается система экологического менеджмента, как средство проведения экологической политики АО СКК. Системы менеджмента сертифицированы в системах сертификации ГОСТ Р, DEKRA (Германия), ИНТЕРЭКОМС, Военный регистр. Реализация новых бизнес-планов, внедрение новейших технологий, выход на мировой рынок – вот основные задачи, которые ставит перед собой «Самарская кабельная компания» в третьем тысячелетии.



РИС. 2

из климатической камеры и выдерживались в нормальных климатических условиях в течение двух часов. После этого выполнялся визуальный осмотр образцов на отсутствие растрескиваний на внешней полиэтиленовой оболочке кабелей, а затем кабель проверялся напряжением в полном соответствии с требованиями технических условий. Испытательное напряжение величиной 3 кВ подавалось между всеми токопроводящими жилами, соединенными вместе, и металлической оболочкой в течение одной минуты с током частотой 50 Гц. Визуальный осмотр образцов сигнально-блокировочного кабеля и проверка их испытательным напряжением показали, что они полностью прошли испытания.

Испытания кабеля СБПЗАШп-14x2x0,9 на стойкость к изгибам при отрицательных температурах производились на двух образцах исследуемого кабеля с внешним диаметром 24,5 мм с герметично заделанными концами. Они помещались в распаянном состоянии в климатическую камеру. Затем эти образцы выдерживались в климатической камере при отрицательной температуре, равной -60°C , в течение четырех часов.

После выдержки в камере холода образцы кабелей подвергались трем циклам изгиба вокруг оправок в противоположных направлениях (рис. 2) со скоростью один изгиб в течение трех секунд на специально изготовленной установке. Образец изгибался на угол не менее 90° . За один цикл изгиба принимается изгиб вправо (влево), выпрямление, изгиб влево (вправо) и выпрямление.

Первый образец кабеля изгибался на оправках радиусом 330 мм (30 диаметров кабеля по алюминиевой оболочке) (рис. 2, а). Второй образец – на оправках радиусом 184 мм (15 диаметров кабеля) (рис. 2, б).

Чтобы выполнить три цикла изгиба каждый образец кабеля извлекался из климатической камеры и изгибался за ее пределами на установке. Время после извлечения кабеля и выполнения всех циклов изгиба не превышало трех минут [6]. После выполнения трех циклов изгиба выполнялся визуальный осмотр кабеля на наличие или отсутствие повреждений. Затем образцы кабелей выдерживались при нормальной температуре два часа и выполнялись испытания на-

прожением. Образец кабеля считается выдержавшим испытания, если на его поверхности отсутствуют визуально различимые повреждения (трещины) и кабель выдержал испытание напряжением.

После трех циклов изгибов был выполнен визуальный осмотр кабеля – повреждений на оболочке обнаружено не было. Затем эти образцы выдерживались в течение двух часов при температуре $+20^{\circ}\text{C}$. Далее была выполнена подготовка образцов кабелей к испытаниям напряжением, которые проводились в соответствии с ТУ 16.К71-297-2000 [5]. Подавалось испытательное напряжение 3 кВ в течение одной минуты с частотой тока 50 Гц между всеми токопроводящими жилами, соединенными вместе, и металлической оболочкой. Оба образца кабеля выдержали испытание напряжением.

По результатам проведенных испытаний можно сделать вывод, что кабель СБПЗАШп-14x2x0,9 при температуре -60°C выдерживает изгибы на радиус, составляющий 30 и 15 диаметров кабеля по алюминиевой оболочке (на алюминиевой и полиэтиленовой оболочках трещины не наблюдались и кабель выдержал испытание напряжением).

Кроме того, результаты проведенных экспериментальных исследований сводятся к следующему:

сигнально-блокировочные кабели со сплошной алюминиевой и полиэтиленовой оболочкой обладают высокой стойкостью к циклическим изменениям температуры в диапазоне от -60 до $+60^{\circ}\text{C}$;

показана высокая холодостойкость наружной защитной полиэтиленовой оболочки к изгибам: кабель выдержал испытания при изгибе радиусом, равным 15 диаметров кабеля при температуре -60°C (требования для испытаний по техническим условиям -15°C [5]);

для обеспечения высокой стойкости сигнально-блокировочных кабелей к низким отрицательным температурам для изготовления внешних защитных оболочек используются композиции полиэтилена, стойкие к термоокислительному и фотоокислительному старению и экструдеры, оборудованные средствами термоконтроля и терmostабилизации с точностью регулирования температур $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабели и провода. Основы кабельной техники / А.И. Балашов, М.А. Боев, А.С. Воронцов и др.; под ред. И.Б. Пешкова. М.: Энергоатомиздат. 2009. 467 с.
2. Андреев В.А., Попов Б.В. Экранирующие характеристики сигнально-блокировочных кабелей // Автоматика, связь, информатика. 2015. № 4. С. 14–16.
3. ГОСТ IEC 60811-504-2015. Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 504. Механические испытания. Испытания изоляции и оболочек на изгиб при низкой температуре. Введ. 1.07.2017. Изм. 11.01.2018. М.: Стандартинформ. 2016. 11 с.
4. ГОСТ IEC 60811-505-2015. Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 505. Механические испытания. Испытания изоляции и оболочек на удлинение при низкой температуре. Введ. 1.07.2017. М.: Стандартинформ. 2016. 12 с.
5. ТУ 16.К71-297-2000. Кабели для сигнализации и блокировки с полиэтиленовой изоляцией в металлической оболочке с гидрофобным заполнением. Введ. 2000-08-04. М.: ВНИИКП. 2015. 58 с.
6. ГОСТ 17491-80. Кабели, провода и шнуры с резиновой и пластмассовой изоляцией и оболочкой. Методы испытания на холодостойкость. Введ. 1981-01-01. Изм. 2003-03-01. М.: ИГК Издательство стандартов. 2003. С. 61–65.
7. ГОСТ 20.57.406-81. Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний. Введ. 1982-01-01. Изм. 2002-12-01. М.: Стандартинформ. 2005. 132 с.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕРНИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ЖАТ

В условиях дефицита финансовых ресурсов и жесткого контроля их использования в Компаниирабатываются новые подходы к модернизации технических средств, планированию и формированию текущих затрат на содержание и ремонт объектов инфраструктуры. При этом достоверная оценка стоимости строительства, капитального ремонта, а также затрат на текущее содержание и техническое обслуживание объектов инфраструктуры приобретает крайне важное значение. Для обсуждения всех этих вопросов в мае в Самаре на сетевом совещании собрались руководители Управления и служб автоматики и телемеханики ЦДИ, проектировщики, строители и разработчики технических средств и систем ЖАТ.

■ В условиях дефицита финансовых ресурсов и жесткого контроля их использования в Компаниирабатываются новые подходы к модернизации технических средств, планированию и формированию текущих затрат на содержание и ремонт объектов инфраструктуры. При этом достоверная оценка стоимости строительства, капитального ремонта, а также затрат на текущее содержание и техническое обслуживание объектов инфраструктуры приобретает крайне важное значение. Для обсуждения всех этих вопросов в мае в Самаре на сетевом совещании собрались руководители Управления и служб автоматики и телемеханики ЦДИ, проектировщики, строители и разработчики технических средств и систем ЖАТ.

Заместитель начальника Управления автоматики и телемеханики **И.В. Ларин**, открывая работу совещания, подчеркнул, что технические устройства и системы должны модернизироваться в соответствии со сроками службы. Однако выделяемые в последние годы средства на обновление основных фондов хозяйства автоматики и телемеханики не позволяют приостановить темпы старения устройств. Анализ старения устройств показал, что необходимо ежегодно модернизировать 3200 стрелок и 1200 км АБ, чтобы через 25-30 лет устройства ЖАТ не превышали назначенного срока службы. Фактически за 2017 г. с учетом комплексных проектов модернизировано 1033 стрелки, 387 км автоматической блокировки, оборудовано устройствами двусторонней автоблокировки 110,5 км.

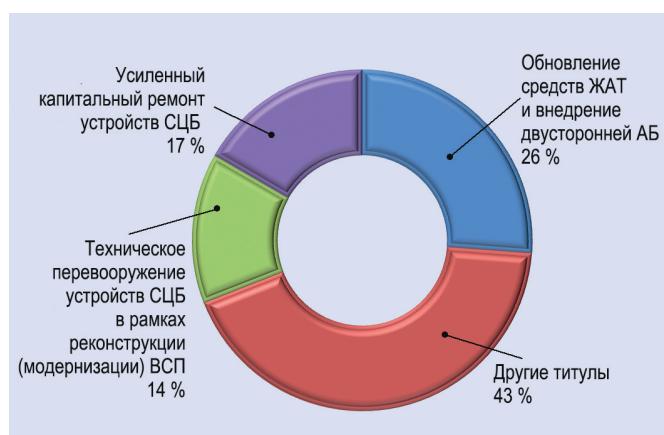
В связи с этим, была предложена целевая модель, согласно которой для продления сроков службы устройств средства капитального ремонта (эксплуатационные затраты) необходимо перевести в инвестиционные затраты. При этом изменяется нормативная база хозяйства с выделением нового вида ремонта с продлением срока службы.

Для реализации требуемых объемов модернизации на период до 2025 г. Управлением автоматики и телемеханики разработана стратегия обновления и развития устройств ЖАТ. В ней учитываются работы, проводимые в рамках программы обновления средств ЖАТ и внедрения двусторонней автоблокировки, комплексным прочим титулам, Программе технического

первооужения устройств СЦБ при реконструкции (modернизации) верхнего строения пути, а также планируемого усиленного капитального ремонта устройств СЦБ.

И.В. Ларин обратил особое внимание на готовность участников строительного блока обеспечить реализацию планируемых объемов внедрения в соответствии с предлагаемой стратегией обновления устройств.

В докладе начальника отдела модернизации технических средств Управления автоматики и телемеханики ЦДИ **А.Б. Лапкина** было отмечено, что в сложившейся ситуации меняются критерии выбора объектов, подлежащих модернизации. В первую очередь необходимо обновлять технические средства железнодорожной автоматики и телемеханики с превышением назначенного срока службы на линиях 1-го и 2-го классов. Затем среди критериев надо выделить сокращение лимитирующих участков железных дорог при внедрении постоянно действующих устройств двусторонней автоблокировки в основных направлениях, приведение действующих технических средств к требованиям Правил технической эксплуатации, вовлечение в хозяйствственный оборот объектов незавершенного строительства.



Предлагаемая стратегия обновления устройств ЖАТ в рамках долгосрочной программы развития до 2025 г.

Заместитель начальника отделения автоматики и телемеханики ПКБ И **В.И. Логвинов** рассказал об экспертизе проектов реконструкции, модернизации и строительства объектов ЖАТ. Он отметил, что проводимая ПКБ И работа по технико-технологической экспертизе не дублирует экспертную деятельность ФАУ «Главгосэкспертиза России», Управления экспертизы проектов и смет ОАО «РЖД» и других организаций. Эти организации не могут обосновать эффективность затрат инвестиционных средств на внедрение выбранной техники и технологий из-за отсутствия у них необходимых компетенций.

Проведение системной технико-технологической экспертизы разрабатываемых и актуализируемых типовых и индивидуальных проектных решений и методических указаний по проектированию, а также рабочей документации проектов реконструкции вызвано необходимостью независимой критической оценки обоснованности применения и потенциальной эффективности предлагаемых проектных решений, а также проверки и оценки качества проектно-изыскательских работ на стадии рабочей документации с целью ее оперативной корректировки.

Начальник отдела экономики Управления автоматики и телемеханики ЦДИ **Т.И. Раменская** доложила о выполнении плана капитального ремонта в текущем году и задачах на 2019–2021 гг., отметила важность процесса автоматизации всех этапов капитального ремонта и необходимость увязки существующих профильных автоматизированных систем. В настоящее время, учитывая отсутствие единой информационной системы, на руководителей и специалистов служб автоматики и телемеханики и дистанций СЦБ возлагается сложная задача выбора объектов ремонта в рамках ограниченного финансирования. Она подробно остановилась на основных критериях

приоритетности выбора объектов ЖАТ и назначения капитального ремонта.

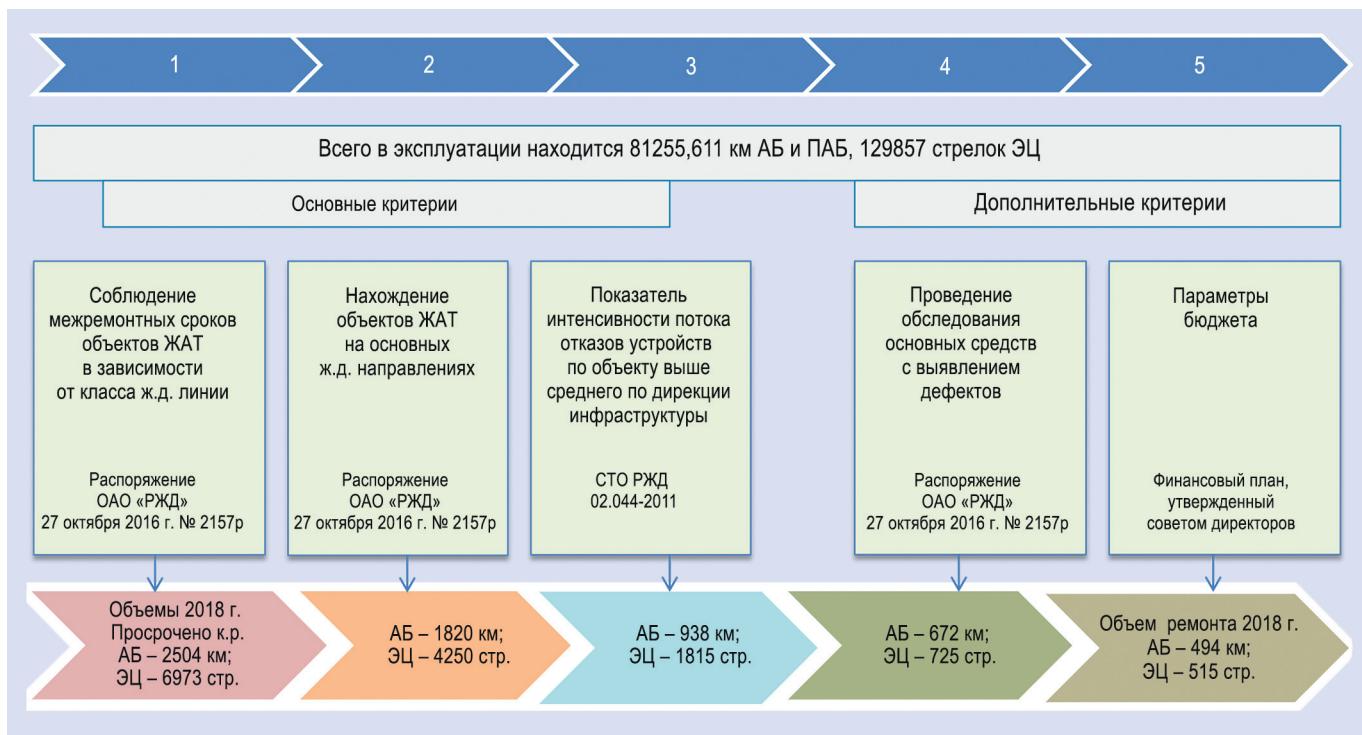
В своем докладе Т.И. Раменская акцентировала внимание руководителей подразделений, что капитальный ремонт средств ЖАТ должен планироваться с учетом особенностей каждого объекта. При этом отсчет межремонтного срока определяется с момента ввода объекта в эксплуатацию или с даты начала последнего капитального ремонта. Капитальный ремонт не назначается в случаях, когда до истечения назначенного срока службы объекта остается менее двух лет, а также, если объект включен в трехлетней перспективе в планы обновления средств ЖАТ, модернизации или реконструкции. Очередной ремонт для объекта, назначенный срок службы которого продлен, определяется в соответствии с датой последнего ремонта.

Для определения необходимости проведения капитального ремонта систем ЖАТ в зависимости от оценки рисков их функционирования используется методология УРРАН. Автоматизация указанной методики планируется с 2020 г.

Начальник отделения внедрения систем ЖАТ АО «НИИАС» **В.А. Воронин** представил стенд имитационного моделирования увязки аппаратуры АБТЦ-МШ и МПЦ EBILock 950, размещенный на станции Перово Московской дороги. Он используется для проверки зависимостей и корректности функционирования увязки аппаратуры систем, применяемых на МЦК и линии обхода Украины.

Представители проектных организаций рассказали о процессе разработки документации комплексных проектов, новых технологиях проектирования инфраструктуры на основе информационных моделей, а также необходимости корректировки нормативной документации.

Главный специалист-эксперт службы по техниче-



Критерии определения приоритетности выбора объекта ЖАТ капитального ремонта

скому и технологическому развитию АО «Росжелдорпроект» С.Н. Михалев познакомил участников совещания с возможностями использования в проектировании BIM-технологий. Он отметил, что решение об использовании технологий информационного моделирования было принято на государственном уровне. В 2014 г. Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ и Росстандарту РФ было поручено разработать и утвердить план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, включающий предоставление возможности проведения экспертизы проектной документации, подготовленной с использованием таких технологий. На сегодня принято около полутора десятков нормативных документов федерального уровня по данным цифровым технологиям.

В проектировании BIM-технологии основываются на создании трехмерной модели здания, сооружения или объекта. Однако эта модель представляет собой не просто набор геометрических элементов и текстур, а состоит из виртуальных элементов, которые есть в реальности и обладают при этом конкретными физическими свойствами. Технология BIM позволяет спроектировать объект капитального строительства, а также до начала строительства полностью проанализировать все процессы, которые будут в нем происходить. BIM-технология обладает рядом существенных преимуществ, среди которых высокое качество проектирования, достоверный подсчет объемов работ и материалов, наглядность проектных решений для заказчика и строителей, моделирование эксплуатации и обслуживания зданий и сооружений.

Руководители служб дирекций инфраструктуры поделились опытом организации работ по строительству, комплексной и частичной модернизации устройств ЖАТ, а также обозначили проблемы, с которыми им приходится сталкиваться. Заместитель начальника службы автоматики и телемеханики Октябрьской ДИ А.В. Ким рассказал о модернизации устройств ЖАТ на участке высокоскоростного движения Москва – Санкт-Петербург. Здесь активно ведутся работы по развитию пропускных способностей, переходу на малообслуживаемые системы, повышению функциональных возможностей систем ЖАТ, обеспечивающих снижение эксплуатационных расходов и отвечающих современным требованиям безопасности движения.

Так, на станции Тверь, срок эксплуатации которой превышает 40 лет, ведутся работы по модернизации ЭЦ. Она осуществляется путем наложения микропроцессорной централизации на существующую ЭЦ с полной заменой кабельных сетей, напольного оборудования и рельсовых цепей на главных путях станции и с их сохранением на боковых путях.

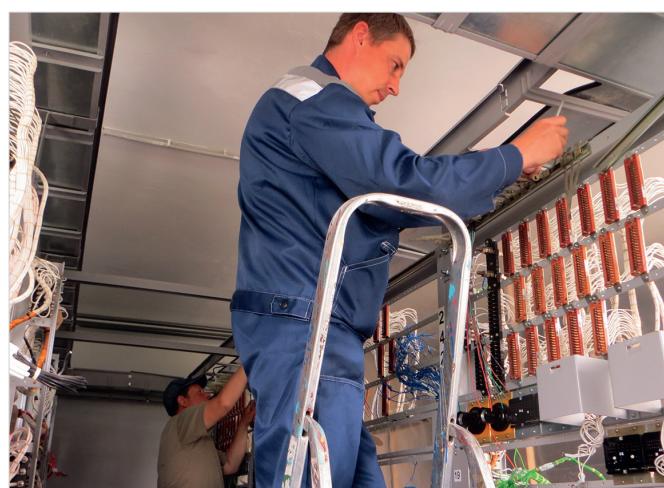
А.В. Ким отметил, что внедрение микропроцессорной централизации стрелок и сигналов типа МПЦ-ЭЛ позволит автоматизировать процессы контроля и управления движением поездов на железнодорожных станциях и перегонах при обеспечении безопасности движения, повысит уровень интеграции с другими автоматизированными системами и устройствами ЖАТ, автоматизирует функции диагностики, а также повысит культуру эксплуатации и обслуживания устройств. Применяемое в составе МПЦ-ЭЛ оборудование отвечает современным требованиям, обладает

высокими показателями надежности и ремонтопригодности. Встроенные средства самодиагностики и резервирование аппаратуры позволяют существенно повысить коэффициент готовности и сократить эксплуатационные расходы на обслуживание.

А.В. Ким также познакомил участников с проектом технического перевооружения станции Саблино. В настоящее время здесь вводится в эксплуатацию микропроцессорная система стрелок и сигналов типа ЭЦ-ЕМ с полностью бесконтактным управлением напольными устройствами, оборудованная рельсовыми цепями АБТЦ-МШ. Данная система предусматривает модульный принцип построения, безрелейный интерфейс с напольными объектами, отсутствие электромагнитных реле, возможность увеличения количества управляемых объектов, контроль и архивирование данных о действиях дежурных по станции, сокращение площади релейной, возможность проверки взаимозависимостей на заводе. Это позволит расширить диагностику устройств и выявлять предотказные состояния. Применение данных технологий дает возможность производить частичную модернизацию устройств СЦБ, что актуально в условиях жесткой экономии средств.

Для повышения надежности работы устройств ЖАТ в службе Октябрьской ДИ ежегодно разрабатывается пообъектная план-карта оценки возникновения и прогнозирования предотказных состояний и отказов технических средств ЖАТ на линии Санкт-Петербург – Москва с отображением нестабильных участков и устройств с низкой надежностью. На основании данной план-карты проводится анализ правильности распределения материальных ресурсов, разрабатываются и ежемесячно контролируются адресные мероприятия.

Главный инженер службы автоматики и телемеханики Восточно-Сибирской ДИ Е.Г. Солдатенков поделился опытом организации работ хозяйственным способом и поставок материально-технических ресурсов. На дороге выделены этапы подготовки и реализации строительно-монтажных работ. Сначала собираются исходные данные в дирекции инфраструктуры по объектам технического перевооружения устройств ЖАТ и усиленного капитального ремонта пути. Затем они передаются в службу заказчика. Разрабатывается проектно-сметная документация.



Монтаж стативов в релейной на станции Кинель



Осмотр оборудования КСАУ СП на сортировочной горке станции Кинель

На ее основе службой автоматики и телемеханики формируются наборы работ, после чего оформляется наряд-задание с приложениями договорной цены, набором работ и календарным графиком выполнения. На основании расчетов трудозатрат и учетной политики штат дистанций СЦБ содержится не за счет перевозочных видов деятельности, а за счет прочих видов деятельности (инвестиций), что позволяет повысить производительность труда.

Для организации поставок материально-технических ресурсов на основании разработанной ПСД службой автоматики и телемеханики формируются перечни для обслуживания и ремонта: материалы для технического перевооружения устройств ЖАТ, усиленного капитального ремонта пути и для текущей эксплуатации средств ЖАТ. Осуществляется пономенклатурный контроль заявки и расхода материально-технических ресурсов.

Е.Г. Солдатенков отметил, что поставка оборудования на объекты технического перевооружения устройств ЖАТ осуществляется двумя способами. Оборудование ЖАТ производства ОАО «ЭЛТЕЗА» поставляется в рамках корпоративного заказа. Оборудование связи и электроснабжения, программное обеспечение, оборудование диагностики поставляются в рамках открытого конкурса. Оборудование устройств ЖАТ для укладки временных съездов для реализации программ усиленного капитального ремонта пути, а также капитального ремонта и сплошной смены рельсов изыскивается из оборотного фонда службы, так как отсутствует определенный источник финансирования. Блок-посты поставляются в рамках открытого конкурса, что значительно увеличивает сроки поставки и приводит к риску заключения договоров с поставщиками контрафактной продукции. Сдача строительно-монтажных работ, выполняемых хозяйственным способом, производится согласно регламенту взаимодействия между службой автоматики и телемеханики и службой заказчика ДИ.

Большой интерес у участников школы вызвал доклад заместителя главного инженера ФГУП «Крымская железная дорога» Ю.С. Щербина. Он рассказал о строительстве железнодорожных подходов к транспортному переходу через Керченский пролив и перспективах модернизации средств ЖАТ на полигоне

дороги. Проект включает в себя строительство 18 км новой двухпутной железнодорожной линии, железнодорожных и автомобильных путепроводов, моста и тоннеля, базы дислокации пожарного и восстановительного поезда, реконструкцию станции Багерово и строительство станции Керчь-Южная Новый парк. До начала строительства подлежат переустройству существующие коммуникации: электроснабжения, связи, газо-, тепло- и водоснабжения, а также канализации. Кроме того, предусматривается устройство коммуникаций СЦБ, связи, электроснабжения.

В своем выступлении начальник Департамента по реализации программ строительства и ремонтно-сервисного обслуживания устройств ЖАТ ОАО «ЭЛТЕЗА» А.А. Клименко доложил об исполнении функций генерального подрядчика по инвестиционным и ремонтным программам ОАО «РЖД». Он отметил, что в деятельности ОАО «ЭЛТЕЗА» стало уже традиционным комплексно подходить к предоставлению услуг по инвестиционным проектам ЦДИ-ЦШ в рамках корпоративного заказа и выполнять работы по разработке нового оборудования и систем, изготавлению оборудования ЖАТ, его монтажу, наладке и капитальному ремонту.

Для решения данных задач была создана Дирекция по реализации программ строительства и ремонтно-сервисного обслуживания устройств ЖАТ, которая сегодня переросла в Департамент. При реализации программ строительства он обеспечивает выполнение функций генерального подрядчика, проводит анализ проектно-сметной документации и расценку оборудования, указанного в спецификациях. Кроме этого, определяет и согласовывает набор работ по годам строительства, разрабатывает календарный график их выполнения. Он также организует изготовление и поставку продукции собственного производства на объекты строительства и ремонта, обеспечивает закупку и поставку стороннего оборудования и комплектующих, организовывает и контролирует качество выполнения строительно-монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ через систему своих региональных подразделений.

На совещании особое внимание руководителей служб автоматики и телемеханики было обращено на качество проведения технологической экспертизы проектов и смет капитального ремонта, проводимой дистанциями СЦБ и службами автоматики и телемеханики. Из-за низкого уровня экспертизы возникают случаи, когда в проекте не учтены работы по вводу кабеля в посты ЭЦ, длина кабеля не соответствует схематическим планам станций и перегонов. В сметы включается оборудование, снятое с производства и др. Для исключения дальнейших корректировок проектно-сметной документации, которая производится только по решению конкурсной комиссии ОАО «РЖД», необходимо более тщательно подходить к проведению экспертизы.

Участники школы посетили сортировочную горку на станции Кинель, где осмотрели объекты реконструкции сортировочной горки и постов ЭЦ.

По итогам работы школы будут приняты решения, которые позволят по-новому планировать ремонт объектов СЦБ, модернизировать технические средства ЖАТ, а также обеспечат качественное обслуживание и содержание устройств автоматики и телемеханики.

ФИЛЮШКИНА Т.А.



**ЛАПКИН
Алексей Борисович**

ОАО «РЖД», Центральная дирекция инфраструктуры, Управление автоматики и телемеханики, начальник отдела модернизации технических средств

В настоящее время на сети железных дорог России эксплуатируется более 130 тыс. стрелок электрической централизации (ЭЦ) и 60 тыс. км автоблокировки (АБ). По состоянию на текущий момент срок полезного использования превышен у 105 тыс. стрелок ЭЦ (81,3 %) и почти 40 тыс. км АБ (64,6 %). Выделяемые в последние годы средства на обновление основных фондов хозяйства автоматики и телемеханики не позволяют приостановить темпы старения устройств. В сложившейся ситуации основными критериями выбора объектов, подлежащих модернизации, стали: обновление технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики с превышением назначенного срока службы на линиях 1-го и 2-го классов, сокращение лимитирующих участков железных дорог при внедрении постоянно действующих устройств двусторонней автоблокировки в основных направлениях, приведение действующих технических средств к требованиям Правил технической эксплуатации, внедрение средств диагностики.

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ОАО «РЖД»

■ Учитывая существующее состояние технических устройств и выделяемые инвестиционные средства, Управление автоматики и телемеханики просчитало требуемые объемы обновления устройств ЭЦ и АБ для достижения целевого состояния средств ЖАТ (100 %-ное обновление) к 2025 г., исходя из назначенного срока службы и срока полезного использования. В настоящее время проводятся работы по пересмотру сроков службы устройств с их увеличением для электрической централизации до 25 лет, автоматической блокировки до 30 лет. Однако даже с учетом пересмотренных сроков службы ежегодная потребность в инвестиционных вложениях составит порядка 50 млрд руб.

При существующих мощностях заводов-изготовителей оборудования СЦБ, возможностях проектных и строительных организаций наиболее приемлемым вариантом обновления средств ЖАТ сегодня является соответственно 25- и 30-летний период планирования (поенному сроку службы)

с ежегодным обновлением 5,2 тыс. стрелок ЭЦ и 2 тыс. км АБ. В соответствии с таким подходом подготовлены два сценария развития и восстановления основных средств железнодорожной автоматики до 2025 г. («реалистичный» и «базовый» в рамках выделяемых лимитов).

Исходя из финансовых возможностей компании, на период 2018–2025 гг. хозяйству автоматики и телемеханики выделены инвестиционные средства в рамках «базового варианта». С учетом этого, направленность инвестиционных средств прежде всего должна быть ориентирована на решение адресных проблем, связанных с вопросами повышения надежности, ресурса элементов систем, позволяющих снизить трудоемкость процессов.

На период 2018–2025 гг. в рамках «базового варианта» по обновлению основных технических средств по проекту «Обновление средств ЖАТ» предусматривается обновить 3255 стрелок ЭЦ и 1803 км АБ, выполнить оборудо-

	Срок службы	Сеть	в т.ч. на железнодорожных линиях	
			1-го, 2-го классов	3-го класса
ЭЦ	Срок полезного использования (15 лет)	8,7 тыс. стрелок	5,4 тыс. стрелок (62 %)	2,0 тыс. стрелок (23 %)
	Назначенный срок службы (25 лет)	5,2 тыс. стрелок	3,2 тыс. стрелок (62 %)	1,2 тыс. стрелок (23 %)

Ежегодное обновление стрелок ЭЦ в рамках программы «Обновление средств ЖАТ» и прочих титулов в среднем за период 2012–2017 гг. – 1000 стрелок

АБ	Срок полезного использования (20 лет)	3 тыс. км	1,7 тыс. км (58 %)	0,9 тыс. км (30 %)
	Назначенный срок службы (30 лет)	2 тыс. км	1,2 тыс. км (58 %)	0,6 тыс. км (30 %)

Ежегодное обновление км АБ в рамках программы «Обновление средств ЖАТ» и прочих титулов в среднем за период 2012–2017 гг. – 500 км

Ежегодные потребные и фактические объемы обновления устройств ЭЦ, АБ по срокам службы

вание 926 км двух- и многопутных перегонов постоянно действующими устройствами двусторонней АБ только на основных направлениях сети.

Кроме этого, в указанный период в рамках инвестиционных проектов ОАО «РЖД» планируется выполнить модернизацию 10227 стрелок ЭЦ и 5671 км АБ, оборудовать 3435 км двух- и многопутных перегонов постоянно действующими устройствами двусторонней АБ.

Модернизация и внедрение новых систем на основе микропроцессорной техники позволяет развивать эффективные технологии не только в хозяйстве автоматики и телемеханики, но и в других хозяйствах. Анализ зарубежных методов показывает, что решение вопросов пропускной способности, в том числе и повышения показателей надежности, информативности, снижения трудозатрат, наиболее эффективно достигается применением современных систем, позволяющих реализовывать технологии управления движением поездов на принципиально новых методах и подходах.

В хозяйстве управления движением поездов появилась возможность уменьшения интервала попутного следования поездов путем применения систем интервального регулирования с «подвижными» блок-участками. Внедрение систем автоблокировки с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры (АБТЦ) взамен числовой кодовой АБ позволило на сети железных дорог обеспечить бесстыковой путь с исключением изолирующих стыков в хозяйстве пути и демонтажом для повторного использования питающих трансформаторов на сигнальных установках в хозяйстве электри-

фикации и электроснабжения. Изъятие из эксплуатации этих элементов позволило снизить эксплуатационные расходы и количество отказов в этих хозяйствах, повысить надежность работы устройств. Так, в рамках инвестиционной программы ОАО «РЖД» в указанный период запланировано внедрение современных систем АБ в объеме 4832 км.

Для повышения надежности работы системы автоматизации, обеспечения сохранности вагонного парка, вывода из эксплуатации устройств с истекшим сроком эксплуатации (снятых с производства), сокращения трудозатрат на периодическое обслуживание, замену и проверку релейной аппаратуры, увеличения перерабатывающей способности сортировочной станции (снижение горочного интервала), сокращения количества горочных операторов, занятых в процессе роспуска вагонов, в рамках инвестиционной программы ЦДИ-ЦШ предусмотрено обновление семи горочных централизаций.

Для выявления предотказных состояний, автоматизации контроля технического состояния объектов инфраструктуры предусмотрено оснащение подразделений инфраструктуры системами ДЦ и ДК в объеме 1810 км. На сети железных дорог будут внедрены семь центров технической диагностики и мониторинга устройств автоматики и телемеханики. Чтобы централизовать ремонтно-технологические участки дистанций СЦБ и улучшить условия труда специалистов хозяйства, запланировано строительство ЛПУ.

Для поддержания объектов автоматики и телемеханики в технически исправном состоянии в рамках выделяемых инвестиций необходимо ежегодно предусматривать средства на технологиче-

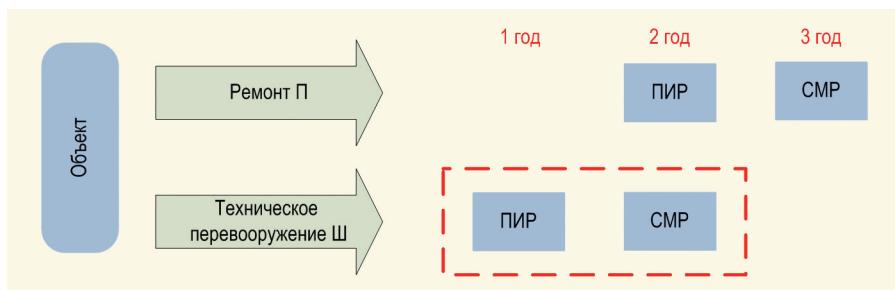
ское усиление хозяйства, планировать средства на обеспечение пожарной безопасности, охрану труда, промышленную безопасность и внедрение светодиодных устройств.

В целом долгосрочная программа развития хозяйства автоматики и телемеханики до 2025 г. направлена на повышение надежности работы технических средств ЖАТ, обеспечение прогнозного уровня снижения отказов устройств, обновление устройств с критическим сроком старения, технологическое усиление хозяйства автоматики и телемеханики (оснащение контрольно-измерительным и диагностическим оборудованием, средствами малой механизации, автотранспортом специального назначения и др.), сокращение лимитирующих участков железных дорог за счет увеличения их пропускной способности.

В текущем году Управлению автоматики и телемеханики на реализацию семи инвестиционных проектов выделен лимит финансирования, предусматривающий ввод 255 стрелок ЭЦ, 83,5 км АБ, оборудование двух- и многопутных перегонов постоянно действующими устройствами двусторонней автоблокировки в объеме 110,5 км, оснащение 70 км устройствами АПК-ДК.

По инвестиционному проекту «Модернизация железнодорожного пути» в этом году объекты разделены на два вида ремонта: капитальный ремонт и техническое перевооружение. В рамках указанной программы на 45 двухпутных перегонах в проектах технического перевооружения предусмотрены работы по снятию инфраструктурных ограничений по устройствам СЦБ.

С целью выполнения полного комплекса путевых работ, запланированного для приведения железнодорожной инфраструктуры в соответствие нормативным требованиям, и обеспечения безопасного пропуска поездов в режиме «закрытого перегона» или «окна» предлагается реализовать данный инвестиционный проект в рамках трехгодичного цикла. В первый год выполняются проекто-изыскательские работы по техническому перевооружению, во второй – данный проект реализуется для снятия инфраструктурных ограничений с вводом основных



План-карта трехгодичного цикла реализации программ ремонта пути с учетом технического перевооружения устройств СЦБ в части снятия инфраструктурных ограничений

фондов. В этот же год разрабатывается проект по ремонту пути с его реализацией на следующий (третий) год.

Для входа в режим трехгодичного цикла необходимо в этом году предусмотреть выделение дополнительных средств на выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ в один год под объекты ремонта пути 2019 г. и проектно-изыскательских работ для обеспечения планов по ремонту пути 2020 г. Предлагаемый подход соответствует трехгодичному планированию инвестиционных программ ОАО «РЖД» и исключает риски возникновения незавершенного строительства в случае корректировки перечня объектов ремонта пути, так как работы по техническому перевооружению выделены отдельно.

С целью снятия инфраструктурных ограничений по СЦБ, обновления устройств ЖАТ и увеличения пропускных способностей железнодорожных линий в период 2020–2025 гг. по хозяйству автоматики и телемеханики в дополнение к мероприятиям по развитию Восточного полигона в части строительства вторых путей, раздельных пунктов и реконструкции станций, замены устройств полуавтоматической блокировки на автоблокировку даны предложения, предусматривающие техническое перевооружение устройств в объеме 2415 км АБ и 154 стрелки ЭЦ. Данные мероприятия обусловлены необходимостью оборудования устройствами постоянно действующей двусторонней автоблокировкой (927 км) участков Тайшет – Лена Восточно-Сибирской дороги, Междуреченск – Тайшет Красноярской дороги. Это позволит снизить потери пропускной способности железнодорожных линий при чрезвычайных ситуациях и выполнении ремонтных работ на инфраструктуре.

Для обеспечения пропуска заданного поездопотока с учетом организации движения по каждому пути в обоих направлениях в период работ на инфраструктуре в режиме «закрытого перегона» или технологического «окна» с выполнением проверочных тяговых расчетов необходима модернизация устройств существующей автоблокировки (1488 км) на ряде участков Забайкальской дороги и Известковая – Хабаровск Дальневосточной

дороги. Применение автоблокировки с централизованным размещением аппаратуры позволит уйти от изолирующих стыков, обеспечить надежную канализацию обратного тягового тока, повысить надежность устройств за счет снижения влияния атмосферных и коммутационных перенапряжений. Использование технологии «подвижного» блок-участка даст возможность увеличить пропускную способность на 10–15 %.

Замена устройств электрической централизации станции Междуреченск Западно-Сибирской дороги обусловлена тем, что существующая система ЭЦ не позволит реализовать в полном объеме функционал станции стыкования родов тока после реконструкции путевого развития.

Основа реализации инвестиционной программы ЦДИ-ЦШ, комплексных проектов реконструкции участков железных дорог несомненно заключается в своевременной и качественной подготовке проектно-сметной документации.

В прошлом году Управлением было рассмотрено, согласовано и утверждено более 150 технических условий и заданий на проектирование, представленных железными дорогами по всем инвестиционным проектам ОАО «РЖД». При этом следует отметить, что документы, представляемые службами автоматики и телемеханики, имеют низкое качество подготовки данных, поэтому они неоднократно изменяются не только по проекту «Обновление средств ЖАТ», но и по другим инвестиционным проектам.

Имеют также место случаи, когда при корректировке проектно-сметной документации по дополнительным ТУ и ТЗ приходится устранять недостатки и недоработки, допущенные при проектировании объектов ЖАТ и выявленные строительными организациями в процессе реализации утвержденных проектов. Это приводит к удорожанию документации и последующему переутверждению.

Среди основных замечаний можно выделить следующие:

большая часть выпускаемой документации не соответствует требованиям главы 2 Инструкции по ведению технической документации, утвержденной от 18.08.2015 г. распоряжением ОАО

«РЖД» № 2080р (не выдерживаются стандарты);

некомплектность документации, в том числе отсутствие электронных носителей;

замечания по принципиальным схемам (схематическим планам станций, двухниточному плану, путевым планам перегонов, таблице взаимозависимостей);

ошибочные данные в монтажных схемах;

отсутствие типовых методик испытаний (ТМИ);

не выполняются требования указаний ГТСС.

Замечания к проектной документации специалистов служб автоматики и телемеханики, как правило, оформляются в виде писем в проектные организации. При этом отсутствует прямое взаимодействие с ДКС железных дорог. Кроме того, в службах автоматики и телемеханики отсутствует претензионная работа по некачественной разработке проектными организациями проектно-сметной документации с предъявлением компенсации за нанесенные убытки в соответствии с требованиями действующих нормативных документов – стандарта по рекламационной работе СТО РЖД 05.007-2015, утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 № 3136р, и приказа ОАО «РЖД» от 30.03.2016 № 15 «О договорной и претензионной работе в ОАО «РЖД».

Острым вопросом остается качество выполнения строительно-монтажных работ, как наиболее важного для последующей эксплуатации введенного объекта железнодорожной автоматики и телемеханики.

Среди основных недостатков, допущенных подрядными организациями, можно выделить следующие: нарушение норм и правил прокладки кабеля, низкое качество исполнительной документации, предоставляемой подрядными организациями (отсутствие схем исполненных трасс кабеля, кабельных муфт, заземления постовых и напольных устройств); невыполнение защитных и охранных мероприятий, необходимых для сохранности кабельных коммуникаций и устройств СЦБ при выполнении СМР; несоблюдение сроков выполнения СМР согласно утвержденным графикам производства работ.



**ЛОГВИНОВ
Валерий Иванович,**
ОАО «РЖД», Проектно-конструкторское бюро по инфраструктуре, заместитель начальника отделения автоматики и телемеханики

Одна из задач, которую решает ПКБ И в настоящее время, – оценка соответствия технической и проектной документации на объекты инфраструктурного комплекса ОАО «РЖД», разработанной подразделениями компании или сторонними организациями, нормам и требованиям. Экспертная деятельность осуществляется на основе распоряжений, поручений и других руководящих отраслевых документов. Немалый опыт накоплен в области экспертизы проектов ЖАТ, поскольку этим вопросом специалисты отделения автоматики и телемеханики ПКБ И занимаются с 2005 г.

КАЧЕСТВО ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ – ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

■ Системная технико-технологическая экспертиза вновь разрабатываемых и актуализируемых типовых и индивидуальных проектных решений и методических указаний по проектированию, а также рабочей документации проектов строительства и реконструкции крайне важна для оценки их эффективности и обоснованности применения. Задача экспертов – проверить и оценить качество проектно-изыскательских работ на этапе формирования рабочей документации, когда возможна ее оперативная доработка и корректировка.

Анализ проектной документации показывает, что наиболее характерными нарушениями являются: неправильный выбор комплекса применяемых систем и устройств ЖАТ, неверное распределение этапов модернизации технических средств, что приводит к необоснованному завышению бюджета строительства, увеличению сроков, объема и сложности пусконаладочных работ.

Зачастую проектные организации игнорируют вопросы, касающиеся снятия инфраструктурных ограничений, и они не учитываются при обновлении устройств ЖАТ. В настоящее время большой проблемой остается использование технических решений, имеющих функциональные недостатки или ограничения применения, а также систем и устройств, малоэффективных на данном участке из-за местных условий: интенсивность движения, состояние инфраструктуры и др.

Следует отметить, что работа, которую в этой области ведет ПКБ И, ни в коей мере не дубли-

рует экспертную деятельность ФАУ «Главгосэкспертиза России», Управления экспертизы проектов и смет ОАО «РЖД» и других организаций в части экспертной оценки проектной документации объектов ЖАТ. Это объясняется тем, что сотрудники этих организаций не имеют достаточных компетенций в области железнодорожной автоматики и не могут оценить эффективность использования инвестиционных ресурсов путем обоснованного выбора применяемой техники и технологий.

Специалисты ПКБ И обладают глубокими знаниями и опытом проведения технико-технологической экспертизы. В прошлом году они провели экспертизу 80 проектов, пять из которых проходили по инвестиционной программе обновления средств ЖАТ. Было выявлено 872 замечания. Это позволило предотвратить реализацию проектов с нарушениями, что поставило бы под угрозу безопасность движения.

Например, серьезные недостатки были обнаружены в рабочем проекте «Техническое перевооружение участка Ургал – Постышево Дальневосточной дороги. Автоблокировка и диспетчерская централизация. 1 этап. Автоматическая блокировка». В нем предусматривалось оснащение перегонов системой АЛСО на базе АБТЦ-МШ. Однако в проектной документации не гарантировались основные условия обеспечения безопасности движения поездов и не учитывалась пропускная способность участков дорог при применении этой системы.

Для обеспечения требуемой пропускной способности при сле-

довании поезда по главному пути длина блок-участков за выходными светофорами с желтым показанием, кодируемым кодом КЖ, должна быть минимальна. Однако в проекте при расчете графиков сигнализации не были учтены измененные условия для поездов, отправляющихся с боковых путей. В связи с этим при отправлении поезда с боковых путей и следования по некодируемому участку возникает риск невосприятия кодов и выезда на некодируемый защитный участок следом за впереди идущим поездом.

В системе АЛСО-АБТЦ-МШ минимальная длина подвижных блок-участков, кодируемых кодом КЖ, выбирается с условием остановки движущегося со скоростью $V_{\text{орг}}$ поезда служебным торможением в расчетной точке перед защитным участком. В этой ситуации при отправлении поезда со станции по показанию выходного светофора «желтый с белым» (при условии, что расчетная минимальная длина блок-участка менее расстояния от выходного светофора до границы станции) после его проследования машинист будет вынужден немедленно остановить состав перед расчетной точкой прицельного торможения, расположенной на границе станции и перегона, т.е. в горловине станции. Продолжить движение поезд сможет только при следующих условиях: удаление впереди идущего поезда на расстояние не менее длины двух рельсовых цепей, смена кода КЖ на Ж, выполнение машинистом отпуска тормозов.

В подобном случае включать на светофоре разрешающее показание «желтый с белым» нецелесообразно, поскольку после того, как грузовой поезд, длина и вес которого соответствуют стандартным нормам, проследует сигнал, во-первых, участок приемоотправочного пути не освобождается для приема позади идущего поезда, во-вторых, поезд вынужден немедленно остановиться, что ведет в дальнейшем к потере времени на ожидание смены кода, отпуск тормозов, трогание с места и разгон.

Для решения этой задачи специалисты отделения автоматики и телемеханики ПКБ И дали

заключение о необоснованности применения систем АЛСО с использованием технологии подвижных блок-участков на участках, где не предусмотрен перевод главных путей станций в режим автоматического управления и отсутствуют системы передачи дополнительной информации на бортовые устройства безопасности посредством многозначной АЛС или радиоканала.

Кроме того, было обращено внимание на необходимость дополнительной проверки графиков сигнализации других участков, оборудованных подобными системами интервального регулирования на основе технологии подвижных блок-участков.

По решению Управления автоматики и телемеханики этот рабочий проект был направлен на доработку и устранение замечаний, выявленных в проектной документации при экспертизе.

В прошлом году основную экспертную деятельность составляли экспертизы рабочих проектов пешеходных переходов, оборудованных световой и звуковой сигнализацией по программе предупреждения травматизма граждан на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД». Была проведена экспертиза 75 таких проектов, обнаружено 780 замечаний. Все нарушения были устранены в ходе экспертизы.

Наибольшее количество ошибок было обнаружено в таблицах условий работы автоматической сигнализации на пешеходных переходах, в принципиальных схемах увязки устройств систем ЭЦ и автоматической сигнализации на пешеходных переходах. Выявлены нарушения требований применения устройств защиты от перенапряжений и устройств контроля проследования хвоста поезда. Есть неточности в схематических планах и таблицах взаимозависимостей, несоответствия типа и мощности источников электропитания.

Специалистами ПКБ И разработан и согласован ряд нетиповых проектных решений, в частности для пешеходных переходов на станциях с МКУ и ЭЦ, выполненных по альбомам ТР-43, ТР-44, ТР-60, ЭЦ-12-90 и др.

Большое количество замечаний

свидетельствует о недостаточном качестве проектной документации и необходимости проведения отраслевой технической экспертизы проектов. В связи с этим следует активнее привлекать специалистов ПКБ И к технико-технологической экспертизе проектов.

В целях повышения качества проектов, уменьшения сроков прохождения экспертизы, длительности и объема пусконаладочных работ проектным организациям необходимо совершенствовать действующие типовые материалы по проектированию, разрабатывать дополнения для отдельных, но достаточно часто встречающихся комбинаций путевого развития и маршрутизации станций, увязки систем ЭЦ и МПЦ с различными устройствами, своевременно устранять недостатки в действующих типовых проектных решениях. Актуальным вопросом остается совершенствование типовых материалов по проектированию устройств автоматической сигнализации пешеходных переходов. Особое внимание следует уделять разработке схематических и двухниточных планов, составлению таблиц взаимозависимостей, а также вопросам применения выбранных систем и устройств в конкретных условиях.

В проведении технико-технологической экспертизы, прежде всего проектов комплексной реконструкции, целесообразно совместное участие сотрудников отделения автоматики и телемеханики ПКБ И и проектных организаций. Кроме того, было бы эффективным перейти к оформлению договорных отношений между ПКБ И и разработчиками типовых материалов по проектированию (АО «Росжелдорпроект», АО «НИИАС»), а также Дирекцией по комплексной реконструкции железных дорог (ДКРС), как заказчиком реконструкции объектов в рамках инвестиционных программ.

Существенно повысить качество проектов можно путем создания системы, которая обеспечит взаимодействие ОАО «РЖД» с проектными организациями и позволит заказчикам предъявлять им обоснованные претензии по результатам проведенной технико-технологической экспертизы.



**КЛИМЕНКО
Александр Анатольевич**
начальник Департамента по
реализации программ строи-
тельства и ремонтно-сервис-
ного обслуживания устройств
ЖАТ ОАО «ЭЛТЕЗА»

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ В НАДЕЖНЫХ РУКАХ

Начиная с 2010 г. ОАО «ЭЛТЕЗА» предоставляет комплексные услуги по реализации инвестиционных проектов Управления автоматики и телемеханики ЦДИ, связанные со строительством, реконструкцией и модернизацией объектов железнодорожной автоматики и телемеханики. За этот период специалисты компании активно участвовали в разработке, монтаже и наладке нового оборудования и систем ЖАТ, проектировании и изготовлении современных устройств СЦБ, в работах по капитальному ремонту и накопили большой опыт. Сегодня общество выступает в качестве комплексного отраслевого интегратора не только при выполнении работ, предусмотренных корпоративным заказом ОАО «РЖД», но и при реализации инвестиционных проектов в рамках конкурсных процедур.

■ В отраслевые инвестиционные программы входят мероприятия, направленные на повышение безопасности движения поездов (без двусторонней автоблокировки), обновление средств ЖАТ, внедрение светодиодных светосигнальных устройств, повышение пожарной безопасности путем установки систем пожарной автоматики, оборудование двух- и многопутных перегонов постоянно действующими устройствами ЖАТ для организации движения по неправильному пути по сигналам локомотивного светофора.

Сначала для решения задач инвестиционной деятельности в компании была создана Дирекция по реализации программ строительства и ремонтно-сервисному обслуживанию устройств ЖАТ. По мере накопления опыта и увеличения объемов предоставляемых услуг возникла необходимость ее преобразования в Департамент. Сейчас в его составе два Управления, одно занимается реализацией программ строительства, другое – ремонтно-сервисным обслуживанием.

При реализации строительных и ремонтных программ ОАО «ЭЛТЕЗА» выступает в качестве генерального подрядчика и осуществляет следующие функции: анализ проектно-сметной документации для проверки правильности составления смет, действующих расценок и коэффициентов, а также оценка и согласование с Дирекцией капитального строительства (ДКС) и Дирекцией по строительству сетей связи (ДКСС) указанного в спецификациях оборудования. Кроме того, для каждого года в период строительства определяется и согласуется со службами автоматики и телемеханики и с ДКС перечень работ, разрабатывается график их выполнения. Совместно с заказчиком формируется договорная цена, а также проект договорных документов.

Приоритетными для компании являются задачи, связанные с организацией, изготовлением и поставкой на объекты строительства и ремонта продукции собственного производства, с закупкой и поставкой

стороннего оборудования и комплектующих для строительства и капитального ремонта объектов ЖАТ.

Первоочередным для общества был и остается вопрос качества строительно-монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ. Контроль качества организован с привлечением региональных подразделений компании и выездом их специалистов на объекты.

В функции ОАО «ЭЛТЕЗА», как генерального подрядчика, входит:

выбор на конкурсной основе соисполнителей для производства работ согласно требованиям ОАО «РЖД»;

согласование субподрядных организаций привлекаемых соисполнителями работ в соответствии с договорными обязательствами;

заключение договоров строительного подряда и капитального ремонта, а также дополнительных соглашений к ним;

координация работы всех подрядчиков и субподрядчиков, участвующих в строительстве и ремонте объектов;

передача согласованной, прошедшей экспертизу и утвержденной проектно-сметной документации ПСД;

взаимодействие с подразделениями заказчика, проектными институтами по вопросам устранения недостатков, выявленных при анализе и строительстве, корректировки ПСД, организации комиссии для актирования непредвиденных работ, разработки и утверждения их смет;

составление и утверждение с участием подрядчиков графиков работ и поставки строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования;

контроль и надзор за соответствием объемов, стоимости и качества, выполняемых подрядчиками работ, проекту, строительным нормам, стандартам и договору подряда;

прием от подрядчика выполненных работ и их оплата согласно договору;

На правах рекламы



Объединенные Электротехнические Заводы

129343, Москва, ул. Сибиряковская, д. 5
Тел.: 8 (499) 266-69-96, факс: 8 (499) 266-68-66
E-mail: elteza@elteza.ru, www.elteza.ru

определение обязанностей подрядчика, связанных с поставкой строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования для выполнения работ.

Следует отметить, что инвестиционная деятельность распространяется и на переходящие объекты строительства, т.е. на стройки, которые делятся не один год. В прошлом году из 20 таких объектов, строительство которых началось в предыдущие годы, на 13 работы завершены, на остальных планируется их закончить в текущем году. В настоящее время продолжаются работы по техническому перевооружению автоблокировки на участке Ильино – Сейма Горьковской дороги, по реконструкции постовых устройств ЭЦ на станции Ядриха. Идет также внедрение современной микропроцессорной автоблокировки на перегоне Удима – Реваж Северной дороги, строительство микропроцессорной ЭЦ на станции Кинель Куйбышевской дороги. Кроме того, ведется комплексная реконструкция устройств ЖАТ на участке Пермь – Чепца Свердловской дороги, строительство центра технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ Восточно-Сибирской дороги. Перегон Сан-Донато – Азиатская Свердловской дороги оборудуется устройствами АБ для движения по неправильному пути по сигналам локомотивных светофоров.

Вместе с тем, по ряду независимых от компании причин при выполнении работ, входящих в инвестиционные программы, на некоторых объектах возникают сложности. Например, при выполнении корпоративного заказа по строительству ЭЦ станции Ядриха препятствием стало отсутствие лимитов. Ситуация осложняется и из-за несвоевременной выдачи заказчиком проектно-сметной документации после корректировки.

На перегоне Удима – Реваж в настоящий момент строительно-монтажные работы, связанные с внедрением АБ, ведутся согласно ранее заключенному дополнительному соглашению. Однако для завершения строительства не хватает инвестиционных средств, предусмотренных отраслевой системой планирования и управления инвестициями СПИУИ. В связи с этим требуется увеличение лимита корпоративного заказа и заключение нового дополнительного соглашения.

Подобная проблема возникла при строительстве ЭЦ-2 на станции Кинель и во время комплексной реконструкции устройств ЖАТ на участках Пермь – Чепца, а также Сан-Донато – Азиатская.

Для наращивания объемов освоения выделенных лимитов и выполнения бюджетных показателей ОАО «ЭЛТЕЗА» принимает меры по сокращению сроков поставки комплектующих и материалов, перераспределению поставок на объекты, где уже начаты работы, увеличению численного состава бригад-исполнителей.

В ходе реализации инвестиционных программ и программ капитального ремонта приходится сталкиваться с конкретными проблемами. Например, низкое качество экспертизы проектно-сметной документации, в частности, несоответствие количества оборудования по сметам и спецификациям, а также объема земляных работ, отсутствие в сметах пусконаладочных работ, выполняемых при внедрениипитающих установок, УБП, ДГА и др. В числе причин также несвоевременное предоставление обществу откорректированной утвержденной проектно-сметной документации, из-за чего невозможно вовремя

заказать оборудование сторонних производителей, так как срок поставки составляет 4–6 месяцев.

Трудности возникают из-за того, что с большим опозданием в ДКС формируются заказы на поставку оборудования производства ОАО «ЭЛТЕЗА». Заказ, как правило, оформляется через отдельные договоры поставки. Сроки поставки с учетом цикла производства составляют до 120 календарных дней. Много времени также занимают процедуры согласования и заключения договоров и дополнительных соглашений.

В связи с долгостроем существуют риски, связанные с утратой оборудования и материалов на объектах, где строительство ведется с 2012–2015 гг. и пока не окончено. К сожалению, заказчик не выдвигает никаких предложений для выхода из этой ситуации и обеспечения сроков строительства, предусмотренных проектом организации строительства.

В 2018 г. ОАО «ЭЛТЕЗА» выполняет работы по капитальному ремонту 160 объектов АБ и ЭЦ 16 региональных дирекций инфраструктур. На объекты ремонта уже поставлено 93 % комплектующих и 98 % материалов, в том числе и кабельно-проводниковой продукции. На текущий момент объем выполненных работ соответствует запланированным заказчиком лимитам.

При реализации программы капитального ремонта на полигонах Куйбышевской, Свердловской, Октябрьской ДИ возникают сложности, поскольку проектные институты включают в дефектные ведомости и соответственно в проектно-сметную документацию на работы оборудование, снятое с производства. Кроме того, при составлении сметной документации стоимость оборудования принимается не по прайс-листам, актуальным на момент составления сметной документации, а согласно справочнику ОСОЦЖо-2001 с устаревшими данными.

В ряде случаев при осмотре объектов выявляются несоответствия объемов фактически выполняемых работ и указанных в сметной документации, а также наименований оборудования в конкурсной документации, многократное завышение цен на материалы.

В целом организация работ через комплексного подрядчика позволяет ОАО «РЖД» оптимизировать управление и контроль реализации инвестиционных и ремонтных программ со стороны функционального заказчика и дирекций-заказчиков. Благодаря одному исполнителю комплекса работ на весь период строительства снижаются риски их выполнения, исключающиеся дополнительные расходы заказчика, возникающие при смене подрядчика, связанные с формированием разделительных ведомостей объемов работ и спецификаций оборудования. За счет единого центра компетенций по организации и взаимодействию всех участников строительства снижаются сроки строительства. На весь комплекс работ, которые выполнялись на законченных объектах, полностью сохраняются гарантийные обязательства.

Реализация комплекса строительно-монтажных и ремонтных работ, производства и поставки продукции через ОАО «ЭЛТЕЗА» является гарантией для заказчика безусловного выполнения плановых показателей. Общество со своей стороны намерено эффективно использовать свои возможности по развитию предоставляемых для ОАО «РЖД» услуг по проектированию, строительству, ремонту и сервисному обслуживанию устройств ЖАТ.

ШКОЛА СВЯЗИСТОВ В КАЗАНИ

В конце мая прошла школа передового опыта, объединившая различные сферы деятельности Центральной станции связи. На этот раз в Казани собрались руководители филиала и дирекций связи, чтобы обсудить вопросы по эксплуатационной и инженерной деятельности, модернизации технологической сети связи. На совместном заседании были представлены итоги работы подразделений филиала за 2017 г., выполнения решений прошлогодней школы, а также обозначены основные направления дальнейшего развития. Более детально вопросы в каждой сфере деятельности рассматривались на тематических круглых столах.



■ В работе эксплуатационного блока приняли участие первые заместители начальников дирекций связи, а возглавил ее первый заместитель начальника ЦСС **Л.Л. Козюбченко**. В своем выступлении он привел итоговый рейтинг дирекций связи за 2017 г. За этот период четыре дирекции (Хабаровская, Воронежская, Екатеринбургская, Ростовская) значительно улучшили свои результаты, однако еще четыре дирекции (Красноярская, Самарская, Читинская, Саратовская) их значительно снизили.

По вине работников хозяйства связи не было допущено событий, связанных с нарушением правил безопасности движения поездов и эксплуатации железнодорожного транспорта. В прошлом году количество отказов 1-й и 2-й категорий по отношению к 2016 г. снижено на 10 %, 1-й, 2-й, 3-й категорий – на 18 %. В то же время в результате отказов технических средств количество задержанных поездов и время их задержки увеличилось в 2,6 и 4,4 раза соответственно. Технологические нарушения за этот период снизились на 28 %, вызванные ими задержки поездов – на 46 %, при этом потери поездо-часов увеличились на 6 %.

Продолжается работа по выводу перегонов из приказов начальников железных дорог. Всего на сети железных дорог 6160 перегонов. За период с 2009 по 2017 гг. из 1667 перегонов, попавших в приказ, по сети железных дорог ОАО «РЖД» выведены 1154. В этом году в соответствии с программой по повышению качества предоставления услуг поездной радиосвязи, утвержденной в ЦСС, дирекциям связи установлено целевое задание по выводу из приказов начальников железных дорог еще 38 перегонов.

Л.Л. Козюбченко рассказал об

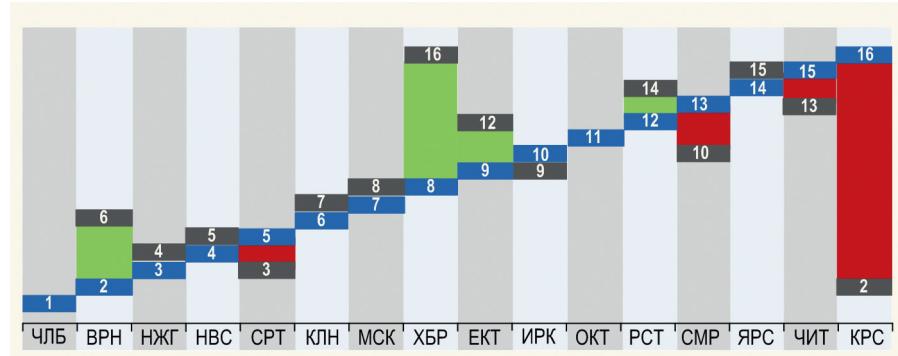
основных задачах, стоящих перед филиалом в текущем году. Это выполнение решений итогового Правления ОАО «РЖД», ключевых и финансово-экономических показателей деятельности; недопущение событий, связанных с нарушением правил безопасности движения поездов и эксплуатации железнодорожного транспорта; снижение не менее чем на 10 % количества отказов в работе технических средств 1-й и 2-й категорий и технологических нарушений, а также потерю поездо-часов; выполнение плана капитального ремонта филиала, плана по снижению количества перегонов, на которых установлен по техническим причинам особый порядок взаимодействия между ТЧМ, ДНЦ, ДСП. Кроме того, необходимо продолжить работу с Роскомнадзором в части оформления разрешительных документов в электронном формате. На сегодняшний день 38 % предприятий прошли корпоративную сертификацию, в этом году их число должно увеличиться до 40 %.

Первый заместитель начальника ЦСС отметил работу по реализации решений прошлогодней школы передового опыта. В дирекциях связи проведена ревизия радиочастотно-

го спектра. Данные по РЭС СУТП установленным порядком внесены в ЕСМА. Обобщена для анализа и выработки предложений поступившая от дирекций связи информация о наличии технической возможности перевода волноводно-направляющих линий поездной радиосвязи КВ-диапазона с ВЛ или ДПР.

Продолжается реализация СМБД. В прошлом году утверждены нормативные документы ЦСС, в этом году ряд документов актуализирован. Дирекциями, имеющими вагоны-лаборатории, предоставлены предложения по перераспределению маршрутов в рамках оптимизации. Эта информация использована при подготовке распоряжения ЦСС о формировании графика работы вагонов-лабораторий на 2018 г. Кроме того, предложения, поступившие от дирекций связи, учтены при рассмотрении проекта документа по внесению изменений в «Единый порядок выдачи предупреждений ОАО «РЖД» при различном техническом оснащении инфраструктуры и тягового подвижного состава».

С учетом полученных от дирекций связи предложений определяются и корректируются функции центров управления при переходе



Итоговый рейтинг дирекций связи за 2017 г.

к планированию и организации движения поездов на полигонах сети ОАО «РЖД». В настоящее время проект документа проходит согласование в аппарате управления ЦСС. Собраны предложения по критериям определения виновного подразделения ЦСС и принципам отнесения отказов технических средств в связи с внедрением структуры экстерриториальных центров управления. Эти предложения будут реализованы после утверждения положений о центрах управления.

Сформированы предложения о внесении изменений в нормативы личного участия руководителей ЦСС, дирекций и региональных центров связи в обеспечении безопасности движения поездов. Многие из них вошли в проект новой редакции документа, который в настоящее время проходит согласование в аппарате управления ЦСС.

В прошлом году на школе Самарской дирекции связи было внесено предложение о необходимости разработки порядка, регламентирующего проведение анализа надежности технических средств связи в дирекциях связи и их структурных подразделениях в соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» от 19 августа 2016 г. № 1693р. Благодаря этому предложению разработан и утвержден Регламент по организации процесса подготовки анализа отказов в работе технических средств и технологических нарушений, разработки и контроля выполнения мероприятий, годовых и корректирующих планов по повышению надежности работы технических средств и снижению технологических нарушений.

Проанализированы предложения дирекций связи об актуализации положений о текущем премировании работников органа управления ЦСС, НС и РЦС. Получены мотивированные мнения ППО РОСПРОФЖЕЛ ЦСС.

На круглом столе по эксплуатационной деятельности своим опытом поделились первые заместители дирекций связи. Обсуждались вопросы суточного планирования и осуществления контроля выполнения ГТП с отражением в ЕСМА; перехода на обслуживание устройств связи по фактическому состоянию; организации видеоконференцсвязи с местом проведения аварийно-восстановительных работ в условиях низкотемпературного режима, а также проблемные вопросы при организации связи с МАВР и др. Были внесены предложения по пересмотру методики расчета коэф-

фициента технической готовности сетей ВОЛС и КЛС.

■ На школе особо серьезно обсуждался блок вопросов, связанных с охраной труда. Свое выступление главный инженер ЦСС **А.Н. Слюняев** начал с демонстрации видеоролика, рассказывающего о ДТП, произошедших за последние десять лет с работниками ЦСС при использовании как личного, так и корпоративного транспорта. Фото- и видеоматериалы с мест ДТП, статистика пострадавших, в том числе погибших коллег, произвели сильное впечатление на собравшихся. Среди основных причин, приведших к таким печальным последствиям, — нарушение трудовой дисциплины, несоблюдение режима труда и отдыха, использование личного автотранспорта, отсутствие контроля местонахождения работника со стороны непосредственного руководителя. Еще один видеоролик был посвящен учебной эвакуации персонала при возникновении пожара. В сюжете рассказывается о типовых ошибках, допущенных персоналом, которые в случае реального пожара могли стать роковыми, часть работников не смогла бы покинуть помещение самостоятельно. Приведенные примеры показывают, что большинство несчастных случаев на производстве происходит по вине самих работников, которые не исполняют элементарные требования охраны труда, а также руководителей, не осуществляющих должный контроль за производством работ. Для повышения безопасности труда в филиале реализуется комплекс мероприятий, направленных на улучшение исполнительской дисциплины. Выполнение работ контролируется административным методом, т. е. непосредственными руководителями и диспетчерским персоналом, а также автоматизированным способом, с помощью ЕСМА, систем спутниковой навигации и идентификации и др.

А.Н. Слюняев отметил, что со стороны руководства ЦСС, дирекций связи и региональных центров создаются все условия для безопасной деятельности и охраны труда персонала. Благодаря реализации технических мер с 2016 г. в филиале полностью исключены рабочие места, не соответствующие требованиям норм охраны труда, тогда как в 2008 г. 27 % персонала трудилось во вредных условиях.

В рамках реализации Экологической стратегии холдинга в этом году по сравнению с прошлым необходимо обеспечить снижение выбросов

вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 2 %. За 1 квартал текущего года достигнуто снижение выбросов от стационарных источников на 0,3 т или 25 % годового задания. Целевые показатели по энергосбережению за этот период выполнены на 30 %. Энергоемкое аналоговое оборудование заменяется цифровым, используются светодиодные технологии для освещения служебных помещений и др.

Филиал продолжает принимать активное участие в программе проектов «Бережливое производство». За 1 квартал 2018 г. в ЦСС реализованы 33 проекта улучшений с экономическим эффектом более 0,5 млн руб. За внедрение проектов по бережливому производству мотивированы 83 работника. Всего в этом году запланирован к реализации 201 проект с ожидаемым экономическим эффектом 7,7 млн руб. Выполняются целевые показатели по рационализаторской деятельности. Экономический эффект на 100 чел. работающих составил 210 тыс. руб.

В план научно-технического развития ОАО «РЖД» этого года по хозяйству связи включены следующие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы: «Разработка интегрированной телекоммуникационной системы железнодорожной электросвязи с применением спутниковых технологий для малоинтенсивных участков сети железных дорог ОАО «РЖД»; «Разработка интегрированной цифровой системы доступа к объектам инфраструктуры ОАО «РЖД» на основе технологии пассивных оптических сетей (ПСД)»; «Расширение функциональных возможностей системы двухсторонней парковой связи и оповещения работающих на железнодорожных путях при использовании цифровых стандартов и технологий радиосвязи (РДПС-Ц)».

Особое внимание главный инженер ЦСС уделил инвестиционной программе, без которой невозможна модернизация сети связи. Он отметил, что объем инвестиций с 2008 г. упал в 2,5 раза, поэтому необходимо находить новые инновационные пути решения. Развитие и модернизация основных фондов недопустима с использованием устаревших решений, без учета новых цифровых технологий и методик, направленных на расширение функций и предоставляемых сервисов. Для обеспечения компании телекоммуникационными ресурсами решается не только задача инновационного развития, но и обе-

спечения требуемого уровня готовности сети связи. Необходим четкий анализ и контроль фактического состояния сетей и оборудования, а также объективный прогноз потребности в услугах и ресурсах связи.

Целью инвестиционной программы этого года является опережающее и полное обеспечение телекоммуникационными ресурсами технологических процессов, процессов корпоративной информатизации и автоматизации и обеспечение целостности основных технологических и бизнес-процессов компаний. Для ее осуществления поставлены задачи по обновлению существующих производственных фондов, отработавших нормативный срок эксплуатации (в том числе радиосвязь); приведению инфраструктуры связи в соответствие с действующим законодательством в области связи; обеспечению выполнения требований по охране труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.

На круглом столе по инженерной деятельности главные инженеры дирекций связи обсуждали вопросы модернизации технологической сети связи, применения принципов бережливого производства, рационального использования ресурсов, охраны труда, рационализаторской деятельности и др.

Проблемные вопросы при организации обслуживания систем охранно-пожарной сигнализации и систем пожаротушения подняла Ярославская дирекция связи. Среди предложенных вариантов решения проблемы технического обслуживания сложных объектов (например, с несколькими балансодержателями систем пожарной автоматики в одном здании) путем приобретения

лицензии на монтаж, техническое обслуживание и ремонт средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, а также заключение железной дорогой централизованного договора с балансодержателем здания на ТО систем пожарной автоматики.

Опытом эксплуатации системы дистанционного обучения ОАО «РЖД» поделилась Новосибирская дирекция связи. В прошлом году были разработаны электронные курсы, определены технические возможности рабочих мест, протестирована работа в СДО. С этого года в системе СДО ОАО «РЖД» во всех подразделениях дирекции проводятся предсменные инструктажи. По итогам опытной эксплуатации прозвучали предложения о разработке единого годового плана технических занятий, создании в медиатеке ЦСС базы типовых конспектов, нормативной документации и др.

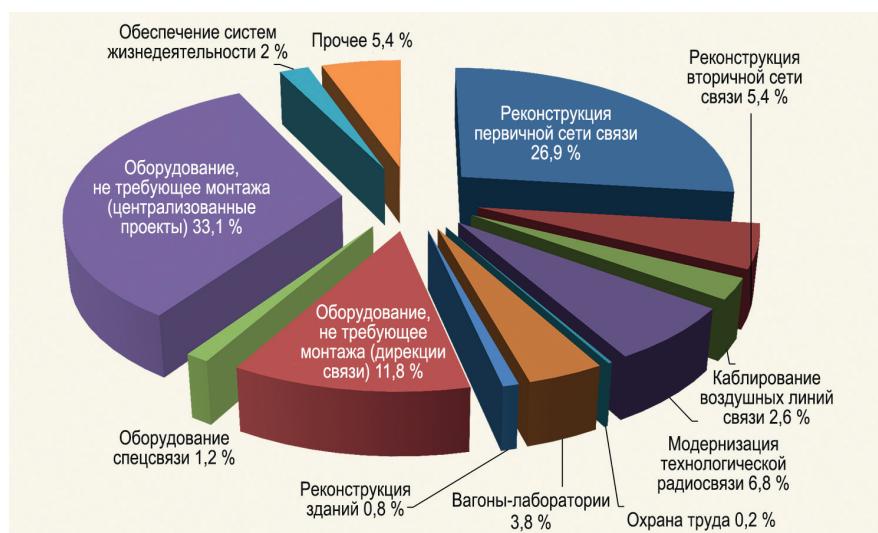
О работе в автоматизированной системе АСУ «КСОТ-П» рассказала Саратовская дирекция связи. Система позволяет осуществлять постоянный мониторинг проводимой работы со стороны руководителей и специалистов предприятий, даже на отдаленных производственных участках; вести учет вопросов КСОТ-П в единой базе; осуществлять свободный визуальный доступ любому работнику к информации в течение всего рабочего времени и многое другое. Также работниками дирекции отмечены недостатки системы.

■ О перспективах развития технологической сети связи участникам школы рассказал заместитель начальника ЦСС по мониторингу и развитию **Д.В. Азерников**. Он

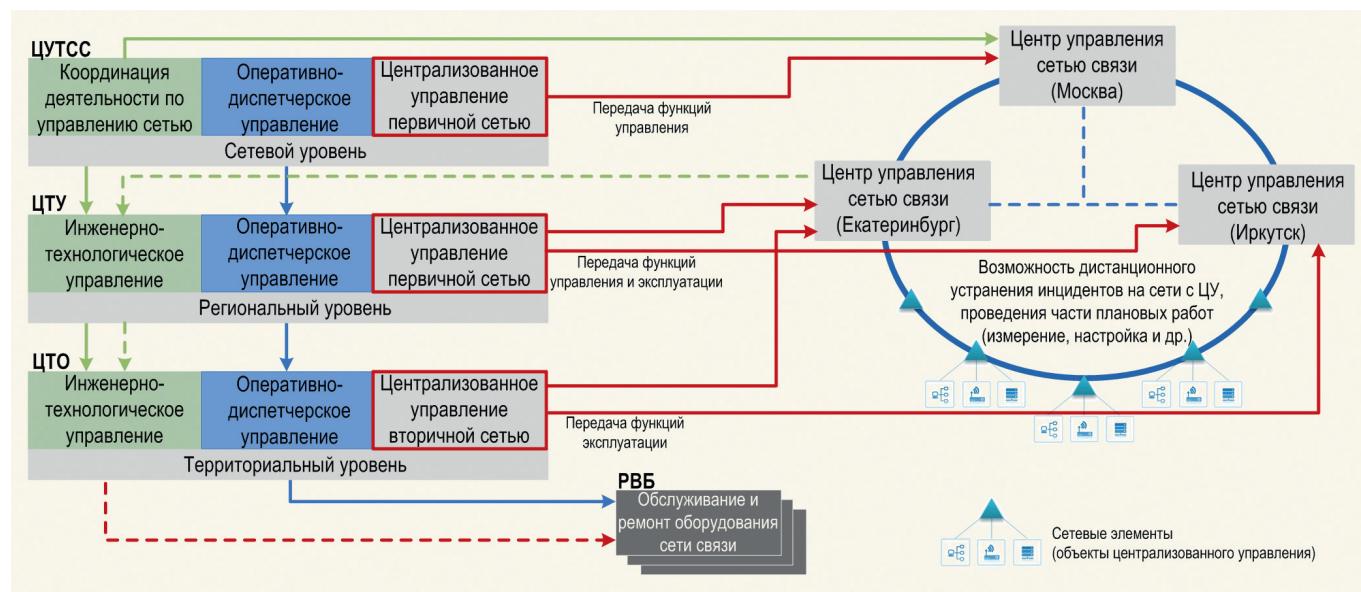
заметил, что ЦСС является оператором связи, предоставляющим свои услуги подразделениям холдинга «РЖД» и сторонним клиентам. Как оператор связи филиал должен работать по общепризнанным мировым стандартам в рамках клиентоориентированной модели взаимодействия с абонентами. Это означает, что для клиента важно качество и своевременность предоставляемой услуги, а также ее стоимость. Традиционно работа связистов оценивалась по качеству обслуживания технических единиц. Необходимо менять такой подход и переходить на оценку качества предоставляемых услуг связи. Поможет в этом переход на сервисно-ресурсную модель (СРМ). Это логическая модель сервиса, описывающая состав и взаимосвязи конфигурационных единиц (ресурсов), которые совместно обеспечивают предоставление сервиса на необходимом уровне. Внедрение СРМ обеспечит высокое качество предоставления услуг. Она позволит оценивать стоимость услуг и влияние инцидентов на их предоставление, анализировать и диагностировать проблемы, формировать структуру конфигурационных единиц и учитывать их влияния на услуги, определять требования к мощностным характеристикам компонентов на основании требований к параметрам услуг.

Для перехода от оценки качества обслуживания оборудования к оценке качества предоставления услуг дирекциям связи было поручено подготовить и направить в службу автоматизации бизнес-процессов и развития систем управления предложение по формированию перечня приоритетных услуг и шаблона схемы организации услуг, критериям оценки качества предоставляемых услуг и их компонентов, а также проанализировать возможные риски при переходе на СРМ. Кроме этого, внесено предложение о выборе одного ключевого сервиса по предоставлению услуг связи для организации pilotного проекта в одной из дирекций связи с целью создания сервисно-ресурсной модели, включающей основные бизнес-процессы.

Д.В. Азерников остановился на реализации проекта высокоскоростной технологической сети передачи данных ВСТСПД. Такая сеть позволит создать телекоммуникационную инфраструктуру в компании, способную обеспечить потребности запланированных и реализуемых в настоящее время проектов цифровой железной дороги. Для этого не-



Распределение затрат по направлениям реализации инвестиционной программы ЦСС в 2018 г.



Централизация функций управления и эксплуатации

обходима модернизация физически и морально устаревшего оборудования, организация высокоскоростных магистральных каналов связи, замена медножильных линий связи на волоконно-оптические, создание современной системы управления сетью связи. Проект будет наиболее эффективным при подключении к ВСТСПД максимального количества пользователей ОАО «РЖД».

Первые два этапа реализации проекта охватывают 100 %-ное строительство магистральных сетей и обеспечивают готовность к развитию приоритетных направлений и технологий, утвержденных в проекте «Цифровая железная дорога». Это: интернет вещей и промышленный интернет вещей; облачные вычисления; большие данные; управление бизнес-процессами; информационное моделирование промышленных и гражданских объектов; электронные площадки; социальная сеть; имитационное моделирование.

В прошлом году было завершено предпроектное обследование. В этом году запланирована подготовка ТЭО, защита проекта на координационном совете и инвестиционном комитете. При его одобрении проект будет внесен в инвестиционную заявку на 2019 г., после чего начнутся работы по проектированию, будут проведены конкурсные процедуры для приобретения части оборудования магистрального сегмента. В следующем году реализация первого этапа проекта ВСТСПД продолжится.

Особое внимание начальников ЦТУ при проведении круглого стола по модернизации технологической

сети связи, модератором которого выступил Д.В. Азерников, было уделено созданию экстерриториальных центров управления сетью связи. В конце прошлого года в рамках реорганизации структуры ЦСС принято решение о создании центров управления сетями связи в Екатеринбурге, Иркутске, а также выделении из состава ЦУСС инженерных функций во вновь создаваемый центр управления в Москве. Среди предпосылок создания таких центров можно выделить следующие: потребность в катастрофоустойчивом управлении первичной сетью связи с централизованным управлением; применение в ОАО «РЖД» полигонных технологий управления движением; потребность в централизации управления вторичными сетями связи; наличие значительного количества точек управления сетью связи; потребность в прозрачности управления ресурсами сети связи.

В июле этого года запланирован ввод в эксплуатацию Центра управления вторичными сетями связи в Иркутске (ЦУСС ОТС). На первом этапе (до декабря 2018 г.) в ЦУ будет организовано управление модернизированной вторичной сетью связи в границах Восточного полигона (Хабаровская, Читинская, Иркутская, Красноярская дирекции связи). Второй этап (январь 2019 г. – январь 2020 г.) – управление модернизированной вторичной сетью связи в границах всей сети. В процессе развития сетей связи в функции ЦУ будет входить приведение вторичных сетей связи с региональным управлением к единым настройкам.

В функции ЦУ Екатеринбург будет входить оперативное управление сетью ЕТСС, анализ ее работоспособности; устранение инцидентов на ЕТСС; координация деятельности ЦТУ при устранении инцидентов; подготовка резервов; выполнение плановых регламентных работ на сети ЕТСС; мониторинг и обслуживание серверного парка Центра обработки данных ЦОД; управление и конфигурирование сети ВСТСПД.

В процессе модернизации сети ЦУ будет принимать участие в обследовании действующей сети связи и ее отдельных узлов; внесении в ЕСМА «Учет ресурсов» данных по оборудованию; организации установки оборудования, высвобожденного в ходе модернизации.

Такое распределение обязанностей между экстерриториальными центрами управления вызвало оживленную дискуссию среди участников круглого стола в плане функционального взаимодействия ЦУ, ЦТУ, ЦТО.

На школу по традиции были приглашены разработчики и производители телекоммуникационного оборудования, а также компания по производству спецодежды и спецобуви. Вендоры представили новые виды оборудования, высказали пожелания участников школы, ответили на их многочисленные вопросы.

По итогам проведения школы передового опыта будут приняты решения, исполнение которых позволит совершенствовать деятельность ЦСС.

НАЗИМОВА С.А.

РАЗВИТИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ С ВСМ



В мае Российский университет транспорта (МИИТ) стал площадкой для проведения международной научно-практической конференции «Высокоскоростные железные дороги – драйвер экономического роста».

■ В реализации проекта ВСМ в России участвуют китайские специалисты, поэтому на конференцию приехала солидная делегация из КНР для обсуждения последних достижений в строительстве скоростных магистралей и возможных перспектив всестороннего сотрудничества. В течение двух дней участники обсуждали влияние высокоскоростных железных дорог на развитие России и Китая, а также отвечали на интересующие аудиторию вопросы. Дискуссионными вопросами конференции стали перспективы формирования международных транспортно-логистических коридоров на базе ВСМ; цифровые технологии на всех этапах жизненного цикла ВСМ; технологии «интеллектуальных» ВСМ; требования к квалификации современных кадров для ВСМ; совместные образовательные программы и новые формы подготовки кадров для ВСМ, а также особенности строительства ВСМ в районах с холодным климатом.

Спикерами конференции выступили представители органов власти, российского и международного бизнеса, ученые, эксперты и практики сферы высокоскоростного железнодорожного транспорта.

Сеть ВСМ «сжимает» пространство, сближает города, стимулирует перемещение трудовых ресурсов, способствует росту мобильности населения, повышению производительности труда, развитию торговли и росту уровня жизни. Проектирование, строительство и эксплуатация ВСМ невозможны без внедрения современных технологий, новых знаний и решений. ВСМ воплощает в себе концепцию цифровой железной дороги во всех ее аспектах.

ВСМ как драйвер развития агломераций, технологий и промышленности – одна из ключевых тем, раскрывающих значение развития высокоскоростных транспортных систем для государства. Именно такое направление получила сессия, открывшая конференцию. Вопросами для обсуждения стали: влияние ВСМ на развитие территорий и агломераций; интеграция ВСМ в транспортные системы городов; международные транспортно-логистические коридоры на базе ВСМ; BIM-технологии на всех этапах жизненного цикла; цифровые системы управления движением, системы безопасности и сервисы для пассажиров.

Заместитель генерального директора – главный инженер корпорации China Railway Group Limited **Лю Хуэй** выступил с докладом о роли комплексной транспортной системы с высокоскоростными железнодорожными магистралями в качестве основы для развития города. Он рассказал, что основываясь на большой численности населения Китая, позднем

начале капитального строительства, ограниченных пространственных ресурсах и других характерных особенностях КНР, высокоскоростные железные дороги играют основную роль в комплексной транспортной системе, используя свои преимущества высокой скорости, эффективности, охраны окружающей среды, безопасности и удобства.

Являясь быстрым каналом сообщения между городами, ВСМ эффективно содействует всестороннему сотрудничеству между городскими агломерациями и формирует движущую силу экономического развития.

В качестве примера докладчик привел станцию Шанхай, которая принимает и отправляет междугородные высокоскоростные поезда; связывается с международным аэропортом, линиями метро и является большим современным комплексным транспортным узлом, включающим в себя авиацию, железную дорогу, метро, городской автобус, дальние пассажирские автомобильные перевозки и другие виды транспорта.

Согласно Плану развития современной комплексной транспортной системы в 13-й пятилетке в Китае к 2020 г. будет построена безопасная, удобная, эффективная и экологическая современная комплексная транспортная система. Сеть железной дороги будет достигать 150 тыс. км, из которых 30 тыс. км будут составлять высокоскоростные магистрали, охватывающие более 80 % крупных городов.

Заместитель руководителя департамента науки и информатизации China Railways **Ци Яньхуэй** в своем выступлении затронул вопросы развития ВСМ в суровом климате на примере линии Харбин – Далянь.



Во время конференции

Общая протяженность этого участка составляет 904 км. Это первая ВСМ в мире, построенная в высокогорном арктическом районе. В настоящее время эксплуатационная скорость на этом участке составляет 300 км/ч.

В зимний период температура вдоль трассы ВСМ Харбин – Далянь достигает -40°C , максимальная глубина промерзания грунта – 205 мм. При проектировании, строительстве и эксплуатации линии специалисты столкнулись с рядом проблем технического характера. В 2006–2016 гг. были организованы научно-исследовательские работы для решения технических проблем. Проводились глубокие исследования проблемы пучения конструкции земляного полотна в высокогорных арктических районах, был раскрыт механизм морозного пучения в крупнозернистых грунтах, благодаря чему стали возможными безопасная эксплуатация и обслуживание ВСМ в условиях низких температур и сурового климата.

В целях снижения влияния обледенения контактной сети на качество тока и безопасность следования поездов в Китае были проведены исследования по защите контактной сети от гололеда. В итоге было предложено решение «контактная сеть – замыкание через землю для плавки гололеда», разработано оборудование для онлайн-мониторинга температуры проводов контактной сети и ее защиты от обледенения.

На конференции были рассмотрены возможности применения BIM-технологий (Building Information Modeling) на всех этапах жизненного цикла железной дороги. Эти технологии начали применяться в строительной отрасли Китая. Затем они распространились на железных дорогах, автодорогах и др. В апреле 2013 г. Китайская железнодорожная корпорация решила создать единую и открытую платформу и разработать приложения для управления полным жизненным циклом проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожных проектов на основе технологий BIM. В декабре того же года в Пекине был официально учрежден «Китайский железнодорожный альянс BIM».

В отличие от проектирования в CAD в двумерном режиме процесс проектирования высокоскоростных железных дорог по технологии BIM состоит в определении варианта и выполнении детального проекта построения трехмерной геологической среды. Построенная модель имеет свои свойства и объединяет BIM-стандарты железнодорожной отрасли. На основе модели специалисты по проектированию осуществляют корреляционный анализ, сравнительный отбор вариантов, структурный анализ и др. После завершения строительства дороги модель BIM используется в качестве центра хранения и обработки данных для деятельности организаций, занимающихся эксплуатацией, энергоснабжением, мониторингом, обслуживанием, управлением аварийными ситуациями, анализом имитационного моделирования возможных критических ситуаций и др.

Информационное моделирование здания (BIM) – это совершенно новая концепция, которая включает в себя ряд

инноваций и изменений от теории планирования и проектирования до технологий строительства и технического обслуживания. Это тенденция развития информатизации в отрасли железнодорожного машиностроения.

Ключевым событием конференции стала панельная сессия «ВСМ – драйвер развития общества» с участием первого заместителя генерального директора ОАО «РЖД» А.С. Мишарина. Он рассказал, что в настоящее время практически завершена разработка основных технических решений и проектной документации по строительству ВСМ Москва – Казань. Выполнен технический аудит проекта, получены заключения по всему участку. Проект имеет серьезную научную поддержку – работает экспертный совет, в который входят специалисты ведущих транспортных вузов России. Проведена оценка воздействия ВСМ на окружающую среду, в результате которой уровень воздействия оценивается как допустимый. Предусмотрен большой объем мероприятий по охране окружающей среды при строительстве и эксплуатации ВСМ. В этом проекте будут частично применены и опробованы BIM-технологии, которые позволяют повысить качество проектной и рабочей документации; снизить риски ошибок и коллизий; организовать информационное взаимодействие участников проекта ВСМ; сократить сроки согласования проектных решений, а также создавать средства оперативного контроля за ходом выполнения проектных и строительно-монтажных работ.

А.С. Мишарин подчеркнул, что реализация проекта предполагает строительство крупных транспортно-пересадочных узлов с применением современных технологий. Использование продуманной логистики позволит развести прибывающие и убывающие пассажиропотоки, что позволит сократить общее время в пути и создаст комфортные условия для пассажиров. Вновь создаваемые транспортно-пересадочные узлы станут центрами притяжения для последующего развития прилегающих территорий.



По итогам сессии были подписаны соглашения о стратегическом сотрудничестве в сферах ВСМ и цифровых технологий между Российской университетом транспорта (МИИТ) и ведущими китайскими и российскими организациями. Кроме того, состоялась презентация и вручение русско-китайских железнодорожных словарей, которые помогут найти общий язык при строительстве магистрали. В них включены несколько десятков тысяч терминов, связанных с ВСМ. Эти книги, единственные в России, передали библиотеке РУТ (МИИТ).

Одной из важных тем конференции стала тема подготовки кадров. Панельная сессия «ВСМ – драйвер развития образования» позволила обсудить вопросы современного транспортного образования сферы ВСМ, а также векторы дальнейшего развития сотрудничества российских и китайских университетов в области подготовки кадров для ВСМ. Определяющая подготовка кадров – важнейшее условие создания ВСМ. Для этого требуется развитие системы транспортного, инженерного образования, создание новых образовательных программ, совместных институтов и центров.

Стремление к укреплению взаимовыгодного сотрудничества между экспертами российских и китайских научных школ по вопросам формирования облика современных ВСМ во второй день конференции подчеркнули спикеры сессии «Особенности проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ в районах с холодным климатом». В ходе ее работы прозвучали экспертные доклады по специализированным вопросам сферы ВСМ: интеллектуальному мониторингу инфраструктуры; математическому моделированию; методам инженерной защиты; конструкциям верхнего строения пути; созданию систем с заданным динамическим поведением; перспективной контактной сетью КС-400, а также вопросам организации научного сопровождения подсистем и этапов строительства ВСМ.

Современные практики проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ в районах с холодным климатом имеют научно-исследовательские и производственные особенности для создания безопасной и комфортной системы высокоскоростного движения по железной дороге. Обмен передовым научно-исследовательским опытом в данных сфе-

рах позволил участникам конференции расширить горизонты знаний и сформировать устойчивые связи между научно-исследовательскими и проектными коллективами.

Заместитель генерального директора корпорации «Китайские железные дороги» **Хуан Минь** в своем докладе отметил значительную роль железных дорог, особенно ВСМ, для социально-экономического развития Китая. Правительство КНР считает развитие ВСМ важной стратегической задачей модернизации Китая.

На конец 2017 г. эксплуатационная протяженность железных дорог в Китае достигла 127 тыс. км. На долю Китая приходится 66 % всемирных ВСМ. Процент электрифицированных дорог и двухпутных дорог составляет 68 % и 56 % соответственно. По этим показателям Китай занимает первое и второе место в мире.

С формированием сети ВСМ, состоящей из четырех вертикальных и четырех горизонтальных линий, восточная, центральная, западная и северо-восточная части Китая стали тесно соединены высокоскоростными магистралями. Сформирован транспортный круг с временем проезда полчаса – час внутри городской агломерации и транспортный круг с временем проезда 1–4 ч между соседними мегаполисами.

Благодаря эксплуатации сети ВСМ удалось значительно повысить пропускную способность пассажирских перевозок и их объем. За последние пять лет средний годовой рост объема отправления пассажиров составляет 10 %, в год объем пассажиропотока в среднем увеличивается на 240 млн чел. ВСМ становятся приоритетным видом транспорта для людей, тем самым значительно освободилась пропускная способность главных магистралей в грузовых перевозках и увеличился их объем.

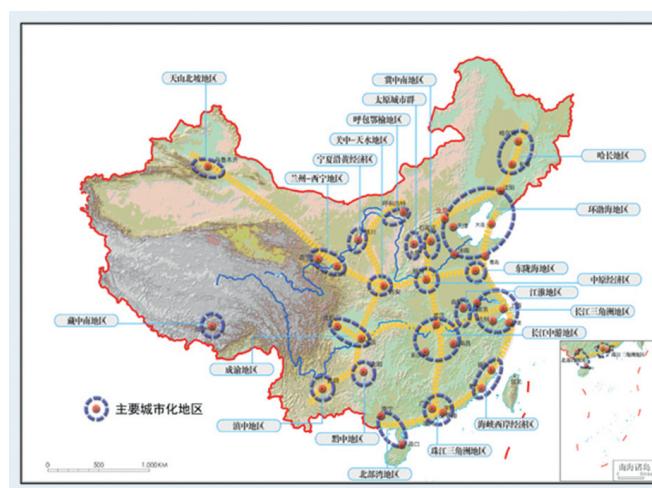
Для высокоскоростного подвижного состава, движущегося со скоростью 350 км/ч, разработана система управления движением поездов – СТС-3, которая дает возможность установки межпоездного интервала, равного 3 мин и замены напольных светофоров бортовыми сигналами, осуществления самостоятельного управления движением поездов в реальном времени и безопасного движения поездов.

Китай является единственной страной в мире, которая строит и эксплуатирует ВСМ в разных местностях со сложными геологическими условиями: в холодном высокосиротном районе, высокогорье, пустыне, крутом горном районе, карсте и тропическом острове. Благодаря этим уникальным преимуществам технология ВСМ Китая может приспособливаться к разным сложным климатическим и геологическим, а также эксплуатационным условиям.

К 2050 г. 75 % людей будет жить в городах, а население планеты достигнет 9,5 млрд чел. И большая роль в транспортном обслуживании людей и бизнеса будет отводиться именно железным дорогам.

В заключение конференции китайские специалисты выразили активную готовность к дальнейшему всестороннему сотрудничеству с Россией в области ВСМ и развитии проекта «Один пояс – один путь», предоставляющего возможности интеграции российской транспортной системы в транспортно-логистическую сеть Евразийского региона.

НАУМОВА Д.В.



План развития ВСМ Китая

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МОДЕРНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДОВ

Железные дороги всего мира продолжают исследовать и внедрять новые способы повышения уровня безопасности на железнодорожных переездах. Под этим подразумевается использование наиболее современных методов строительства, внедрение новых технологий, проведение обучающих программ для населения и др. В этом номере журнала мы начинаем публиковать информацию о мерах, принимаемых для повышения уровня безопасности на переездах на зарубежных железных дорогах.

■ По оценкам Международного союза железных дорог в мире имеется 600 тыс. железнодорожных переездов. В среднем в странах ЕС приходится 5 переездов на 10 км пути, причем только 24 % переездов оборудовано устройствами безопасности. Швеция, Австрия, Чехия, Венгрия и Нидерланды имеют наибольшую плотность (более 75 переездов на 100 км). Из них Нидерланды имеют самое большое количество переездов, оборудованных устройствами безопасности. Испания имеет наименьшую плотность переездов (1 переезд на 5 км).

Специалисты всего мира приходят к выводу, что для обеспечения более высокого уровня безопасности и предотвращения аварий на железнодорожных переездах, необходимо применение комплексного подхода.

■ **США.** Транспортное управление Юго-Восточной Пенсильвании (Southeastern Pennsylvania Transportation Authority, SEPTA) имеет 90 переездов на своих пригородных железнодорожных линиях и еще 40 на монорельсовых линиях. Здесь применяются все виды так называемых «модульных» переездов, при этом специалисты SEPTA отмечают, что даже установленные 15 лет назад переезды в настоящее время находятся в прекрасном рабочем состоянии.

В отличие от наиболее часто используемых железобетонных панелей, которые устанавливаются на шпалах, конструкция переездов модульного типа несколько иная. Рельсы соединяются непосредственно с бетонными модулями сборного типа, которые позволяют не затрагивать шпалы и балластный слой.

Кроме того, проводится усовершенствование приборов сигнализации. Где возможно 8-дюймовые проблесковые приборы (приблизительно 20 см) заменяются на 10-дюймовые (около 25 см) в зависимости от размера установленной лампы. Лампы накаливания меняются на светодиодные. Устанавливаются новые шлагбаумы со светоотражающим покрытием.

SEPTA проводит модернизацию регистраторов аварийных событий с целью обеспечения возможности считывания информации с каждого из них в едином центре. Вместо стандартных предупредительных сигналов на дорогах облегченного типа используются такие же сигнальные установки для регулировки движения, как и на автомобильных магистральных дорогах.

Такую замену позволяет осуществлять «Руководство по использованию единообразных устройств регулирования движения», выпущенное Федеральной дорожной администрацией США. Сигнальные устройства SEPTA включаются в систему автомагистральных сигналов, при этом преимущественное право проезда имеют монорельсовые поезда.

Проводится активная работа в области разъяснения вопросов, связанных с безопасностью на переездах. Для предупреждения пешехода о приближающемся монорельсовом поезде используются специальные таблички, а также передается сообщение соответствующего содержания по громкоговорителям, так как по мнению руководства, для повышения уровня безопасности на железнодорожных переездах необходимо сочетать визуальные и акустические способы предупреждения.

■ Транспортная дирекция Лос-Анджелеса (Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority, LACMTA) предпринимает меры, направленные на повышение уровня безопасности на 60 железнодорожных переездах, которые расположены на сети железных дорог общей протяженностью около 113 км. Реализуемая в настоящее время в данной области программа включает в себя проведение работ на переездах в коридоре, расположенном на линии метрополитена Blue Line. В ходе работ производится установка железобетонных панелей, благодаря которым значительно улучшается поверхность с точки зрения движения поездов.

Помимо этого на многих железнодорожных переездах была произведена установка специальных заградительных устройств с четырьмя шлагбаумами, благодаря которым водители автомобилей не имеют возможности выехать на переезд, если к нему приближается поезд.

■ На линии Blue Line были установлены новые предупреждающие знаки левых поворотов, а также улучшенное наружное уличное освещение.

На более новых железнодорожных линиях удалось обеспечить возможность информирования машиниста поезда о том, что переездные сигнальные приборы приведены в действие, и шлагбаум опущен. Однако, учитывая частоту движения поездов по этим линиям, вопрос надежности и долговечности механизмов, приводящих в действие шлагбаумы, требует особого внимания.

■ Руководство Управления региональной железной дороги Южной Калифорнии (Southern California Regional Rail Authority, SCRRRA), эксплуатирующего сеть Metrolink, продолжает проводить работы, направленные на повышение уровня безопасности на железнодорожных переездах. Сообщение Metrolink включает в себя 7 линий (развернутая длина пути составляет 483 км), на которых расположены 288 железнодорожных переездов как частных, так и общего пользования, а также переезды, оборудованные для прохода пешеходов, включая 13 переездов, предназначенные исключительно для пешеходов.

Сотрудниками управления SCRRRA разработан сборник методических рекомендаций, связанных с обеспечением безопасности на железнодорожных переездах. Он включает в себя установку четырех шлагбаумов на переездах, нанесение разделительных полос, установку автоматических пешеходных калиток, а также связь светофоров с системой раннего оповещения в определенных местах.

Что касается конструкции железнодорожных переездов, Metrolink проводит работы по установке на деревянных шпалах железобетонных панелей единого типа, а также рассматривает возможность установки на переездах шпал из композитных материалов. Даже в условиях достаточно сухого климата Калифорнии вода попадает под установленные на переездах панели и становится причиной гниения деревянных шпал.

Помимо этого проводится установка проблесковых сигналов единого образца, многие из которых оборудованы светодиодными лампами.

■ Модернизация железнодорожных переездов осуществляется также и на линиях пригородной сети New Mexico Rail Runner Express. Данная компания эксплуатирует линии общей протяженностью 156 км между городами Санта Фе и Белен (штат Нью-Мексико). На линиях Rail Runner расположены около 120 переездов (частных и общего пользования).

Проведение работ по модернизации переездов включает в себя замену деревянных и резиновых поверхностей на железобетонные, а также установку новых панелей и более современных механизмов (к примеру, новых подъемных механизмов в шлагбаумах). Планы на ближайшее будущее включают в себя установку на железнодорожных переездах нового оборудования, включая контроллеры.



Специальные бетонные панели без шпал на переезде в штате Флорида

■ Руководство компании North Carolina Railroad (NCRR) тесно сотрудничает с железнодорожными компаниями и государственными органами в сфере транспорта, а также с сотрудниками государственного университета для повышения уровня безопасности на переездах. NCRR и Университет Северной Каролины в Гринсборо провели совместную разработку и строительство подземного пешеходного перехода под магистральной линией NCRR. Данное мероприятие является частью масштабного проекта расширения студенческого городка университета.

Помимо этого компания реализовала программу модернизации железнодорожных переездов в восточной части штата Северная Каролина, особое внимание при этом уделялось 32 переездам, которые были либо частично оборудованы сигнальными системами, либо вовсе не имели подобного оборудования. Были модернизированы активные устройства предупредительной сигнализации, а также заменены имеющиеся пассивные предупредительные устройства. В тех местах, где это было возможно, были установлены разделительные барьеры.

Вместе с компанией Norfolk Southern NCRR работает над разведением трафика по разным уровням на 11 участках, в результате чего будут ликвидированы 23 переезда общего пользования, 9 переездов будут модернизированы. Помимо этого будет произведена ликвидация нескольких частных переездов.

Повышение уровня безопасности на переездах является также приоритетом и для железных дорог первого класса.

■ Компанией Burlington Northern Santa Fe (BNSF) проводится внедрение микропроцессорной технологии, а также установка оборудования системы непрерывного предупреждения в тех местах, где это имеет практический смысл.

В течение последних десяти лет компания вела работы по установке систем контроля состояния оборудования на всех новых и модернизированных переездах.

В то же время BNSF продолжает активную реализацию программы, предусматривающей закрытие железнодорожных переездов. С 2000 г. закрыто 5,5 тыс. переездов. Таким образом, железные дороги 1-го класса проводят активную совместную работу с властями штатов и органами местного самоуправления в целях выявления тех переездов, на которых необходимо произвести модернизацию сигнального оборудования, или же переездов, которые следует закрыть.

В 2012 г. были проведены работы по установке сигнального оборудования и модернизации уже существующих сигнальных систем на 300 объектах. Технология, основанная на использовании датчиков движения, была заменена системами постоянного предупреждения. К основным преимуществам более современной технологии можно отнести, в первую очередь, улучшенные устройства самодиагностики и системы контроля технического состояния, а также обновленные регистраторы событий.

Компания принимала активное участие в реализации проектов, предусматривающих организацию «зон с пониженным уровнем шума» или «тихих зон» относительно издаваемых поездом сигналов (гудков).

■ Аналогичный комплексный подход применяется железнодорожной компанией первого класса CSX



Система подачи звукового сигнала на переезде Wayside Horn System

Transportation. Установлены сигнальные столбы и знаки со светоотражающим покрытием с обеих сторон. Для повышения бдительности при пересечении переездов компания проводит обучение водителей грузовых автомобилей в местах, выделенных для остановок грузовиков.

Региональные железные дороги в свою очередь также принимают меры, направленные на повышение уровня безопасности на переездах. Одна из крупнейших региональных железнодорожных компаний страны Wheeling & Lake Erie Railway (W & LE) произвела установку нескольких «модульных» переездов в первую очередь на участках, где отмечается наибольшая загруженность.

Во всех случаях проведения работ по модернизации железнодорожных путей проводится усовершенствование рельсовой цепи постоянного тока. Это необходимо для обеспечения работы постоянно действующих устройств предупредительной сигнализации и позволяет значительно сократить количество изолирующих стыков, а также количество устанавливаемых реле. Благодаря этому значительно сокращаются финансовые затраты, так как не требуется проводить работы по техническому обслуживанию изолирующих стыков и тестировать реле.

После завершения работ переезды будут оснащены необходимым оборудованием, в последующие несколько лет проведение технического обслуживания не потребуется, при этом оно будет исправно выполнять функцию предупреждения участников движения.

■ Компания СТС предлагает систему X-Link, которая позволит не только определить, «что случилось», но и проанализировать случившееся в реальном времени. X-Link – это регистратор/анализатор события на переезде, который объединяет данные и видео для мониторинга переездов с целью анализа основной причины происшествия, путем выявления эксплуатационных отклонений от нормы, которые трудно обнаружить посредством стандартной диагностики. Для улучшения времени срабатывания X-Link может послать заданное пользователем сообщение во время события. Сообщение может быть доступно для прочтения непосредственно на месте или дистанционно. С помощью системы осуществляется сбор

видео с разных аварий, из которых видно, как ведут себя водители на переездах.

Для предупреждения невнимательных водителей и пешеходов на переездах устанавливается система Wayside Horn System, подающая оцифрованный звуковой сигнал громкостью до 100 дБ при приближении поезда. Поскольку звуковой сигнал ориентирован в сторону приближающегося транспорта, он может заменить звуковой сигнал, подаваемый с поезда – это важно для переездов, расположенных в зонах тишины. Одновременно подается световой сигнал, предназначенный для оповещения поездных бригад.

Кроме того, применяется сигнальная надпись «Очередной поезд прибывает», которая определяет, что моторвагонный поезд приближается к переезду с интенсивным движением автотранспорта или с пешеходами. Светодиодное табло с освещенным косым крестом на переезде и красным световым сигналом попаременно показывают приближение одиночного поезда. Следующий поезд активирует звуковой сигнал, при этом попаременно светятся надписи: «Очередной поезд прибывает» и «Берегись».

■ Транспортная администрация Sacramento Regional Transit District (SacRT) внедрила микропроцессорную систему определения приближающихся к переездам поездов. В результате 85 % переездов имеют устройства, которые опускают шлагбаумы только после того, как поезд подойдет к станции. Эта мера рассчитана на нетерпеливых водителей, готовых на несанкционированные действия, если переезд закрыт более 30 с. SacRT исходит из необходимости закрытия шлагбаума на 22-25 с, но некоторым пассажирам, например с ограниченной подвижностью, необходимо до 2 мин., чтобы покинуть поезд.

В рамках проводимых исследований поведения автомобилистов на железнодорожных переездах на одном из переездов в штате Айова установлен электронный указатель, уведомляющий водителя о времени ожидания на переезде при проходе грузового поезда. Предполагается изучить, насколько знание времени ожидания на переезде сделает водителей менее нетерпеливыми при ожидании открытия переезда.

На этом переезде обращается примерно 16 поездов в день, на прохождение каждого из них мимо переезда требуется 7 мин. Путевые датчики будут установлены на расстоянии 1,6 км с обеих сторон от переезда для обнаружения проходящего поезда и измерения его длины и скорости.

Полученные данные по радиосвязи будут передаваться в центр обработки данных, где компьютер будет рассчитывать время, которое потребуется поезду для освобождения переезда. Затем полученная информация будет выводиться на экран электронного монитора, установленного на обочине автомобильной дороги, где ее может прочитать ожидающий на переезде водитель транспортного средства.

Исследования показали, что уважение к системе СЦБ (сигнал и шлагбаум) имеет связь с продолжительностью и изменениями во времени предупреждения до момента прохождения поезда через переезд. Чем дольше опущен шлагбаум и чем больше это время ожидания меняется от поезда к поезду, тем меньше уважения к этому устройству.

Подготовлено ЦНТИБ «ОАО РЖД по зарубежным источникам



**ЧЕРЕПОВ
Сергей Викторович,**
ОАО «РЖД», Московская
дирекция инфраструктуры,
главный инженер службы
автоматики и телемеханики

ПРЕДОТВРАТИТЬ ДТП НА ПЕРЕЕЗДАХ ПОМОГУТ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ

Рост ДТП на железнодорожных переездах заставляет серьезно заниматься вопросом обеспечения безопасности движения поездов на переездах. Постоянно ведутся комплексные профилактические работы. В июне текущего года в Международный день привлечения внимания к железнодорожным переездам на Московской дороге прошла акция, во время которой автомобилистам еще раз напомнили о правилах пересечения железнодорожных путей. С целью снижения аварийности реализуются технические мероприятия по оснащению переездов дополнительными средствами защиты, устройствами АПС.

■ На полигоне Московской дороги эксплуатируется 1234 переезда, на 295 из них предусмотрены дежурные работники, 149 оборудованы устройствами заграждения. Все переезды на участках следования скоростных поездов и поездов «Аэроэкспресс», а их 31, оснащены противотаранными устройствами.

В прошлом году на переездах зафиксированы 29 дорожно-транспортных происшествий, что вдвое больше по сравнению с 2016 г. Пострадал 41 человек, 24 из них погибли. Два случая были наиболее серьезными, причем они произошли на переездах, где есть дежурные по переезду, а в момент аварии автоматическая светофорная сигнализация, заградительные и противотаранные устройства работали исправно.

Происшествие с тяжелыми последствиями произошло 6 октября на регулируемом переезде 108 км станции Покров. Было допущено столкновение поезда сообщением Санкт-Петербург – Нижний Новгород с пассажирским автобусом «Мерседес». Переезд расположен в зоне обслуживания Железнодорожной дистанции СЦБ. В результате пострадали 22 иностранных гражданина, включая трех детей, погибли 16 человек, в том числе один ребенок.

Еще одна авария случилась 14 ноября. Столкновение пассажирского поезда сообщением Москва – Гомель с грузовой автомашиной «КАМАЗ» произошло на регулируемом переезде 37 км перегона Одинцово – Голицыно. Устройства АПС здесь обслуживает Москов-

ско-Смоленская дистанция СЦБ. В этом ДТП никто не пострадал.

Как показало расследование обстоятельств этих ДТП, столкновения автотранспорта с поездами произошли по вине водителей, нарушивших правила дорожного движения при пересечении железнодорожных переездов. В частности, не были приняты меры для высадки людей из транспортного средства.

Специальная комиссия ЦДИ провела внеочередную проверку состояния переездов по всей дороге. На 266 переездах было выявлено и незамедлительно устранено более тысячи замечаний. В основном были обнаружены неточности в оформлении актов проверки устройств автоматической переездной сигнализации АПС, технической документации, недостатки в монтаже и содержании кабельного хозяйства, в состоянии щитков управления АПС, устройств заграждения переезда и автоматических шлагбаумов.

Специалисты службы и Технического центра автоматики и телемеханики проанализировали более 260 актов проверки зависимости устройств автоматики на переездах, выявили свыше 1200 замечаний. Как показал анализ, наиболее характерные из них – это неверно выбранная скорость движения для расчета параметров переезда или границы станций, неправильно отрегулированная зона действия датчиков КЗК, ошибочно указанные наименования участков, на которых происходит выключение кодов АЛСН при включении заградительной сигнализации. На перегонных переездах встречались ошибки

в расчетах времени блокировки участков встречного направления, в выборе скорости движения поездов по неправильному пути при расчете параметров переезда.

С целью приведения переездной автоматики к нормативным требованиям служб разработаны и реализованы следующие мероприятия. На первом этаже двухэтажных постов установлены дополнительные щитки управления для включения заградительной сигнализации переездов. Проанализирована правильность заполнения актов проверки параметров устройств переездной автоматики. Проверена видимость огней заградительных светофоров, работоспособность датчиков обнаружения транспортных средств с контролем соответствия размеров зон обнаружения транспортных средств, а также правильность установки заградительных светофоров, в том числе правомерность использования существующих поездных и маневровых светофоров. Выверено соответствие принципиальных и монтажных схем действующим устройствам.

Кроме того, разработана схема включения дополнительного акустического извещения, благодаря применению которого информация о приближении поезда к переезду начинает поступать к дежурному по переезду за один блок-участок до фактической точки начала подачи извещения. Схема основного извещения при этом остается без изменений, а состояние извещателя контролируется системой АПК-ДК. Сейчас схема, доработанная с учетом замечаний специалистов ГТСС и ПКБ И, прошла утверждение в

Управлении автоматики и телемеханики ЦДИ. Предлагаемое техническое решение целесообразно применять при новом строительстве переездной сигнализации.

В ближайшей перспективе на переездах дороги появится еще одно техническое новшество, предназначенное для повышения безопасности, – это устройство включения переездной сигнализации с табло обратного отсчета времени до закрытия переезда. Авторами этой разработки являются специалисты АО «НИИАС». С конца прошлого года на переезде 29 км перегона Большево – Зеленый Бор проходит эксплуатационные испытания опытный образец данного устройства. Суть технического решения в том, что на табло, устанавливаемом на мачте переездного светофора, за 10 с до расчетного времени включения переездной сигнализации начина-

ется обратный отсчет времени до закрытия переезда. Сразу после завершения обратного отсчета времени включается звуковая сигнализация и красные мигающие огни переездной сигнализации, опускаются шлагбаумы и поднимаются плиты УЗП. Водители, ориентируясь на показания табло, могут принять решение об увеличении или уменьшении скорости движения, чтобы не оказаться в зоне переезда к моменту его закрытия. За период испытаний ДТП не переезде не зафиксировано.

С целью снижения рисков ДТП и повышения безопасности движения на переездах следует больше внимания уделять профилактическим мерам. Специалистам всех уровней хозяйства автоматики и телемеханики необходимо систематически проводить проверки состояния устройств и технической документации на переездах.

ABSTRACTS

Innovative development of train separation systems

ROZENBERG EFIM, first deputy director general JSC NIIAS, professor, Dr.Sci. (Tech.), info@vniiias.ru

BATRAEV VLADIMIR, head of the Future-Oriented Soluti, JSC NIIAS, v.batraev@vniias.ru

Keywords: signal-free traffic control, train separation, train traffic safety, transportation process, control information systems, onboard and trackside train protection devices

Summary: The concept of the Digital Railway Integrated Research and Development Project adopted by JSC RZD sets forth a set of information technologies, processes and interconnection standards that reflect three business principles: complete consistency, online business and service management. They are used in all areas of the company's activity and are protected with state-of-the-art information security mechanisms. The above principles should be implemented through the deployment and ongoing improvement of automated solutions that can be effectively and rationally applied to the service blocks of the digital railway model and should comply with the organizational and technical standards of interaction. The Digital Railway project is to support one of the industry primary goals, i.e. fundamental improvements to the transportation process organization and safety culture.

Development of KSAU SP

SHABELNIKOV ALEXANDER,deputy general director NIIAS, director Rostov branch NIIAS, full Professor, Dr.Sci. (Tech.), schabelnikov@rfniias.ru

ODIKADZE VLADIMIR, associate Professor, JSC «NIIAS», Rostov Branch, head of Automation and Technological Processes at Sorting Stations, Ph.D. (Tech.), odikadze@rfniias.ru.

PUSHKAREV EVGENIY, JSC «NIIAS», Rostov Branch, Leading Engineer of Automation and Processes Department at Sorting Stations, epushkarev@rfniias.ru.

Keywords: automation, digital railway, sorting hill, intelligent technology, digital model

Summary: Modern conditions require developers first of all to equip automation systems with modern computer monitoring and control of technological processes, including wireless data transmission channels, the use of touch panels, tablets, the organization of workplaces on the basis of maximum informativeness and an appropriate level of automation that does not ultimately imply maximally excluding direct human participation at all stages of the work cycle.

Research of block-signaling cables resistance to low temperatures

ALEKHIN IVAN, PSUTI, associate professor at the Department of Infocommunication technologies, Ph.D. (Tech.), al-ekhin-pgati@yandex.ru

GAVRYUSHIN SERGEY, PSUTI, head of laboratory at the Department of Innovative telecommunications technologies, sagasg@inbox.ru

POPOV BORIS, PSUTI, professor at the Department of Communication Lines, Ph.D. (Tech.), inkat@inbox.ru

POPOV VICTOR, PSUTI, professor at the Department of Communication Lines, Ph.D. (Tech.), inkat@inbox.ru

Keywords: block-signaling cables, low temperature, bending resistance, railway automatics and telemechanics network

Summary: Block-signaling cables with an aluminum jacket are most widely used on the railways. In practice block-signaling cables are often installed and maintenance in regions with low temperatures. The resistance of block-signaling cables in an aluminum jacket to temperature cycling and bends at low temperatures is of practical interest for railway transport organizations. In paper the results of experimental research executed on samples of a block-signaling cable are presented. Experimental researches were carried out by using a climatic chamber, in accordance with the requirements of technical specifications and international standards.

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА



Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
В.Б. Аношкин, Н.Н. Балуев,
Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин,
В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов,
А.К. Канаев, В.А. Клюзко, В.Б. Мехов,
С.А. Назимова, Г.Ф. Насонов,
А.Б. Никитин, Г.А. Перотина,
Е.Н. Розенберг, И.Н. Розенберг,
К.В. Семёнов, А.Н. Слюняев,
К.Д. Хромушкин, Е.И. Чаркин

Редакционный совет:
С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андronов (Иркутск)
В.В. Балакирев (Воронеж)
В.Ю. Бубнов (Москва)
А.С. Гершвальд (Москва)
Е.А. Гоман (Москва)
А.Е. Горбунов (Самара)
Д.В. Ефанов (Санкт-Петербург)
С.В. Ешуков (Новосибирск)
Л.М. Журавлëва (Москва)
А.М. Замышляев (Москва)
И.П. Кнышев (Москва)
С.Ю. Лисин (Москва)
В.Н. Новиков (Москва)
А.И. Петров (Москва)
Д.М. Поменков (Москва)
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)
М.А. Сансызаев (Москва)
С.Б. Смагин (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
А.С. Ушакова (Калининград)
А.В. Черномазов (Ростов-на-Дону)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалягин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)
И.Б. Шубинский (Москва)

Адрес редакции

129272, Москва,
Рижская пл., д. 3

E-mail: asi-rzd@mail.ru
www.asi-rzd.ru

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской
автоматики – 8 (499) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – 8 (499) 262-77-58;
реклама – 8 (499) 262-16-44

Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 02.07.2018

Формат 60x88 1/8.

Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00

Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1282

Тираж 1795 экз.

Отпечатано в типографии ОАО КНПО ВТИ
420044, г. Казань, пр. Ямашева, д. 36