

«БОМБАРДЬЕ ТРАНСПОРТЕЙШН (СИГНАЛ)»  
стратегический партнер ОАО «РЖД»



ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ  
для железнодорожного  
транспорта

С 1996 ГОДА  
НА РЫНКЕ РОССИЙСКИХ  
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

129344, Россия, Москва, ул. Летчика Бабушкина, вл. 1, стр. 2  
Тел.: +7 (495) 925-53-70/71/72. Факс: +7 (495) 925-53-75  
E-mail: [bt.signal@ru.transport.bombardier.com](mailto:bt.signal@ru.transport.bombardier.com)  
Служба технической поддержки: тел. +7 (985) 997-41-65  
[www.ru.bombardier.com](http://www.ru.bombardier.com)

**BOMBARDIER**  
the evolution of mobility

ISSN 0005-2329, Автоматика, связь, информатика, 2014, № 12, 1-56

# АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА **АСИ**

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

ISSN 0005-2329

В НОМЕРЕ:

Наш выпуск посвящен  
**СЕДЬМОЙ**  
МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
**КОНФЕРЕНЦИИ**  
«АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА  
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»



**12 (2014) ДЕКАБРЬ**

**РЖД**

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





## ОБРАЩЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА ОАО «РЖД» В.И. ЯКУНИНА

к участникам Седьмой международной научно-практической конференции  
«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»



*Уважаемые участники, гости  
и организаторы конференции  
«ТрансЖАТ-2014»!*

Сегодня железнодорожный транспорт переживает масштабные реформы, и повсеместное применение передовых технологий становится залогом успешного развития отрасли. Особенно в этом контексте актуально использование средств железнодорожной автоматики и телемеханики, обеспечивающей пропускные способности и безопасность движения поездов. Одной из приоритетных задач для всего производственного комплекса ОАО «РЖД» является выполнение параметров нормативного графика движения и плана формирования поездов. Компания ставит перед собой и другие глобальные цели – это интеграция российских железных дорог в мировую транспортную систему, повышение конкурентоспособности. Решение этих задач во многом зависит от активного использования достижений научно-технического прогресса.

ОАО «РЖД» высоко ценит труд тех, кто определяет политику в области разработки, внедрения и обслуживания современных технических средств автоматики и телемеханики. Управление автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры вместе с отраслевыми научными заведениями выступает инициатором проведения Международных форумов такого уровня.

Мы сообща проделали немалую работу. Хочу отметить вклад Центральной дирекции инфраструктуры и хозяйства автоматики и телемеханики в проведение зимних Олимпийских игр в Сочи, за время которых на участке Сочи – Адлер – Красная Поляна не было допущено ни одного отказа в работе устройств СЦБ. Хозяйство автоматики и телемеханики внедряет новые технические решения на участках высокоскоростного движения, Малого Московского кольца, Восточного полигона.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, здоровой конкуренции и новых творческих идей!

С уважением,

Президент ОАО «РЖД»  
В.И. ЯКУНИН



**IRIS**  
Certification

- комплекс систем железнодорожной автоматики и телемеханики
- разработка, производство и поставка под ключ



Филюшкина Т.А.  
Эффективность – путь развития ..... 2

Балуев Н.Н.  
Комплексное решение стратегических задач..... 4

Насонов Г.Ф.

### ОСНОВНОЙ ВЕКТОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – РЕШЕНИЕ АДРЕСНЫХ ПРОБЛЕМ

СТР. 8



Мехов В.Б.  
Проект должен обеспечивать безопасность..... 12

Розенберг Е.Н.  
Разработка перспективных систем управления  
движением поездов..... 15

Клюзко В.А.  
Наше кредо – постоянное развитие ..... 18

Хромушкин К.Д.

### ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВА 1520

СТР. 22



Белоусов Н.А.  
Итоги работы и направления развития ..... 26

Докучаев А.В.

### СОВРЕМЕННЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЖАТ

СТР. 28



Смагин Ю.С., Плавник Я.Ю., Шатковский О.Ю.  
Комплексный подход к защите технических средств  
объектов инфраструктуры..... 31

Сепетый А.А., Фарапонов И.А., Карпов А.А.  
Мониторинг объектов инфраструктуры в СТДМ АДК-СЦБ ..... 33

Алексеев Б.М.  
Микропроцессорная аппаратура «Аист»  
для оповещения работающих на путях ..... 36

Щиголев С.А.  
Современные технические средства ЖАТ  
на службу железным дорогам ..... 38

Долгий И.Д., Кулькин А.Г.  
Не только учим, но и разрабатываем ..... 41

Ефрюшкин А.Е.  
Новые возможности и перспективы развития..... 43

Фирсов В.В.  
Передовые технологии и высокоэффективные решения..... 45

Грайфер А.Ю.  
Продукция завода – гарантия безопасности ..... 48

Ветлугин Б.И., Кондратьев А.Н., Гришаев С.Ю.  
Современное поколение путевых устройств САУТ ..... 50

Бушуев А.В.  
Как снизить эксплуатационные расходы?..... 52

Указатель статей, опубликованных в журнале  
«Автоматика, связь, информатика» в 2014 г. .... 53

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ  
С 1923 ГОДА

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»  
2014

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ – ПУТЬ РАЗВИТИЯ

Под таким девизом в Сочи состоялась Седьмая международная научно-практическая конференция «ТрансЖАТ-2014», которая стала площадкой для обсуждения итогов работы за два года, прошедших с предыдущей конференции. Данное мероприятие – добрая традиция, позволяющая собрать единомышленников для того, чтобы объединить усилия науки, разработчиков, изготовителей и потребителей – работников хозяйства автоматики и телемеханики на решение задач, поставленных руководством ОАО «РЖД».

■ О ТрансЖАТе знают практически все СЦБисты в пределах Российской Федерации, а также многие коллеги из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Седьмая конференция «ТрансЖАТ-2014» проходила в год 10-летнего юбилея с начала ее проведения. По ряду причин, включая сокращение финансирования новых разработок и снижение объемов внедрения устройств ЖАТ, организовать такое масштабное мероприятие в этом году оказалось сложнее, чем ранее. Причем многие из изготовителей и разработчиков не смогли принять участие в тематической выставке, и она была скромнее своей предшественницы, организованной в Ростове в 2012 г.

Однако ТрансЖАТ, являясь негласным съездом СЦБистов, по-прежнему имеет важное значение, так как позволяет скоординировать действия всех членов единой команды, работающей над созданием и развитием систем и устройств автоматики и телемеханики. И многочисленность участников конференции – их насчитывалось около 600 человек – свидетельствует о ее популярности и значимости.

В этом году в работе конференции принял участие старший вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович. Он ознакомился с представленными на выставке новыми достижениями и передовыми инновационными технологиями в области ЖАТ. Это – микропроцессорные системы централизации, интегрированные системы интервального регулирования и внешней диагностики; современные системы безопасности движения поездов; малообслуживаемое наполное оборудование. Внедрение таких систем позволит снизить затраты при проектировании, строительстве и эксплуатации и одновременно существенно расширить функциональные возможности средств ЖАТ.

В своем докладе на пленарном заседании В.А. Гапанович отметил, что системы автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте исторически представляют собой наиболее высокий интеллектуальный уровень технических средств. Соответственно, инженерный состав, руководство хозяйства, эксплуатационники и разработчики всегда были наибо-

лее сильной частью инженерной команды компании.

Старший вице-президент заострил внимание на том, что уровень развития организации движения поездов ставит сегодня перед системами автоматики принципиально новые задачи:

повышение эксплуатационной надежности технических средств для сокращения затрат на их обслуживание и минимизацию перерывов в движении;

оптимизация стоимости технических средств при модернизации систем автоматики с учетом их эффективности на конкретных участках железных дорог;

обеспечение необходимого уровня автоматизации станционных процессов для контроля технологической дисциплины и расширения функций управления в поездной и маневровой работе;

кардинальное сокращение количества сбоев локомотивной сигнализации (на 100 тыс. в 2015 г.) за счет совершенствования эксплуатационной работы, внедрения резервных систем и дублирующих каналов передачи информации;

внедрение новых стандартов



Моменты конференции «ТрансЖАТ-2014»





Объекты железнодорожной инфраструктуры на участке Сочи – Красная Поляна

по функциональной надежности и безопасности в соответствии с техническими регламентами Таможенного союза и переходом на всех стадиях жизненного цикла к методологии УРРАН;

выполнение требований кибербезопасности, включая переход к открытым системам программирования, открытие алгоритмов и исходных кодов;

поэтапный переход к стратегии импортозамещения с созданием единых перечней электронных компонентов с другими отраслями, разрабатывающими высоконадежную технику.

Обращаясь к разработчикам, В.А. Гапанович подчеркнул, что процесс разработки новых технических средств должен осуществляться на основе современных принципов бизнес-планирования, альтернативности и эффективной конкуренции между отечественными и зарубежными фирмами и институтами. В условиях сокра-

щения финансирования модернизация устаревшего оборудования должна выполняться с минимальными затратами. Этого можно достичь за счет унификации оборудования и комплектующих элементов. Валентин Александрович заверил экспонентов выставки, что самые интересные инновационные разработки будут приобретены ОАО «РЖД» для испытания на российских железных дорогах.

Совершенствование технических средств автоматики и телемеханики должно подчиняться единой цели – снижению стоимости жизненного цикла технологических процессов за счет оптимизации ресурсов при условии обеспечения требуемого уровня эксплуатационной надежности и допустимого риска. Эти задачи реализует методология УРРАН, которую надо активнее внедрять в хозяйстве автоматики и телемеханики, не отставая от других инфраструктурных хозяйств. УРРАН

– живая методология, и именно на ее основе будет строиться вся инвестиционная деятельность компании.

Старший вице-президент отметил и проблемы, возникающие в последнее время: повышение требований к функциональной безопасности, электромагнитной совместимости, кибербезопасности. Они присущи именно российским условиям эксплуатации, что, безусловно, создает, с одной стороны, дополнительные инженерные трудности, с другой – преимущество для российских производителей. Поэтому необходимо усилить работу в этих направлениях, особенно в части импортозамещения элементной базы, а также выполнения требований кибербезопасности в соответствии с нормами ФСТЭК.

В рамках конференции прошли пленарные заседания и панельные дискуссии. Обсуждения острых проблем в перерывах между совещаниями и на стендах тематической выставки помогли разработчикам и эксплуатационникам найти взаимопонимание и определить пути дальнейшего совершенствования и развития устройств и систем ЖАТ.

На пресс-конференции каждый участник форума мог задать вопрос старшему вице-президенту ОАО «РЖД» В.А. Гапановичу и руководителям ЦДИ.

Благодаря руководству Северо-Кавказской дороги всем гостям была предоставлена возможность ознакомиться с уникальными объектами железнодорожной инфраструктуры на участке Сочи – Красная Поляна.

Т.А. ФИЛЮШКИНА



Перед поездкой на Красную Поляну



**Н.Н. БАЛУЕВ,**  
заместитель начальника  
Центральной дирекции  
инфраструктуры

**Организация высоко-  
скоростного и тяже-  
ловесного движения  
поездов – инноваци-  
онный шаг в развитии  
железнодорожного  
транспорта в России.  
Реализация таких  
проектов позволит  
удовлетворить по-  
требности в суще-  
ственном ускорении  
железнодорожных  
коммуникаций между  
крупнейшими агло-  
мерациями страны,  
сохранить конкурен-  
тоспособность же-  
лезнодорожных пере-  
возок, ликвидировать  
технологическое от-  
ставание от зарубеж-  
ных железных дорог.**

# КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

■ Реализация скоростного и высокоскоростного движения поездов имеет крайне важное стратегическое значение для России. Развитый транспорт служит импульсом для достижения многих положительных социально-экономических эффектов. Это и развитие регионов, связанных скоростными и высокоскоростными железнодорожными линиями; и повышение мобильности, уровня занятости и уровня жизни населения; и развитие смежных отраслей и индустрий, связанных с железнодорожным транспортом.

В связи с этим в рамках выполнения стратегической задачи сокращения времени хода на линии Санкт-Петербург – Москва специалистами Центральной дирекции инфраструктуры совместно с Октябрьской ДИ и профильным проектным институтом ОАО «Ленгипротранспуть» в текущем году были разработаны Дорожная карта, направленная на снижение времени следования ЭВС «Сапсан» на линии Санкт-Петербург – Москва, а также три варианта комплексной программы по сокращению времени хода до 3 ч, 3 ч 15 мин, 3 ч 30 мин. Последний вариант был выбран приоритет-

ным. При разработке Программы были учтены долгосрочные и перспективные планы обновления и модернизации инфраструктуры на данном направлении.

По хозяйству автоматики и телемеханики для обеспечения повышения скорости до 250 км/ч необходимо выполнить настройку формирователей сигналов ЕН (ФС-ЕН), перерасчет участков приближения к существующим пешеходным переходам и КТСМ по всем перегонам и станциям, включенным в данную программу. Кроме того, программа предусматривает полную замену устройств электрической централизации двух станций на микропроцессорные ЭЦ, изменение существующих ЭЦ на 12 станциях, вынос и защиту кабельных коммуникаций на фронтах модернизации железнодорожного пути.

Реализация Программы рассчитана на период 2015–2017 гг.

Полигоны внедрения скоростного движения не ограничиваются участком Москва – Санкт-Петербург. Рассматриваются вопросы подготовки инфраструктуры к повышению скорости движения поездов свыше 160 км/ч на участке Москва – Нижний Новгород.



На пленарном заседании



Новые технические решения позволяют отработать технологию передачи данных по радиоканалу с увеличением значности АЛС, обеспечить безопасность при движении со скоростями свыше 160 км/ч, снизить затраты на модернизацию устройств СЦБ для повышения скорости движения по участкам, оборудованным централизованными системами автоблокировки. Технические решения по передаче данных от устройств СЦБ на локомотив по радиоканалу для увеличения значности локомотивной сигнализации планируется тиражировать.

Важная задача хозяйств инфраструктуры – комплексное планирование работ по ее модернизации и реконструкции, направленное на повышение скорости движения до 200 км/ч, с учетом минимизации затрат. Этого можно достигнуть за счет применения инновационного подвижного состава со снижением воздействия непогашенного ускорения для увеличения скорости до 140 км/ч в кривых участках пути; частичной модернизации пути и спрямления кривых участков для увеличения скорости до 160 км/ч.

Предстоит провести подконтрольную эксплуатацию инфраструктуры на время экспериментальных поездок ЭВС «Сапсан» и ЭП-20 с вагонами «Тальго» на участке Болдино – Ундола – Колокша со скоростями до 180 км/ч.

Следующий важный вопрос – развитие тяжеловесного движения. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г.

как одно из приоритетных направлений в освоении возрастающих объемов перевозок грузов и повышении эффективности работы железных дорог предусматривает увеличение весовых норм грузовых поездов.

Развитие тяжеловесного движения в условиях ограничения инвестиционных ресурсов является одним из инструментов, который позволит повысить провозные способности участков и направлений, создаст резерв пропускной способности и будет способствовать повышению производительности локомотивов, локомотивных бригад, обеспечит сокращение потребления энергоресурсов на тягу поездов.

Работа по повышению среднего веса поезда в компании последовательно проводится на протяжении последнего десятилетия.

Освоение возрастающих объемов перевозок грузов на основных полигонах сети железных дорог направлений Кузбасс – Северо-Запад, Кузбасс – Центр, Кузбасс – Юг, Кузбасс – Восток и БАМа неразрывно связано с решением задачи своевременного усиления объектов инфраструктуры для обеспечения тяжеловесного движения.

Анализ текущего состояния объектов инфраструктуры показал, что для развития тяжеловесного движения в первую очередь требуется усиление объектов путевого хозяйства.

В настоящее время развернутая длина главного пути указанных участков тяжеловесного движения

составляет почти 30 % от развернутой длины главных путей сети и составляет 34,6 тыс. км.

С учетом устоявшихся ежегодных объемов работ в течение 6 лет планируется усилить еще 13,8 тыс. км. Таким образом, к 2020 г. потребность в усилении верхнего строения пути должна сократиться до 4 тыс. км.

Значительные затраты в усилении искусственных сооружений приходится на замену мостов и дефектных водопропускных труб.

Система ведения путевого хозяйства должна базироваться на инновационных решениях, направленных на создание малообслуживаемого железнодорожного пути с высокой и долговременной стабильностью.

При этом целевая задача – довести межремонтный ресурс до 1,5 млрд т брутто.

Создание малообслуживаемого пути – это применение рельсов с дифференцированной термообработкой, необслуживаемых промежуточных скреплений с ресурсом, равным межремонтному сроку, щебеночного балласта первой категории и подбалластных защитных слоев.

Следующей важной составляющей организации тяжеловесного движения является усиление устройств тягового электроснабжения.

При массовой электрификации железных дорог России в период 60–80-х гг. прошлого столетия система тягового электроснабжения рассчитывалась и была построена на пропуск поездов весом до 5 тыс. т с интервалом до 20 мин.

Усиление системы тягового электроснабжения с одновременной ликвидацией «лимитирующих» фидерных зон выполнялось и выполняется только за счет отраслевого проекта «Обновление оборудования и устройств хозяйства электроснабжения», объем финансирования которого сокращается.

В результате на сегодня остается 161 «лимитирующий» участок, где не обеспечивается заданный интервал движения из-за низкого уровня напряжения на токоприемниках электроподвижного состава.

Для обеспечения дополнительной электрической мощности устройств электроснабжения на



Открытие тематической выставки

Восточном полигоне рабочей группой ОАО «РЖД» совместно с Минэнерго России подготовлены предложения по усилению системы внешнего электроснабжения.

По хозяйству автоматики и телемеханики для обеспечения готовности инфраструктуры к пропуску тяжеловесных поездов (для установленных весовых норм 7100 т и интервала следования 8 мин) требуется усиление обратной тяговой сети. Кроме того, в связи с вводом новых современных тяговых локомотивов требуется переработка нормативной базы для проведения тяговых расчетов с последующей проверкой расстановки светофоров автоблокировки.

Безопасное функционирование железнодорожного транспорта как сложной технико-технологической системы требует безусловного соблюдения единой технической политики в области эксплуатации, развития и разработки новых (мобильных и стационарных) систем управления и обеспечения безопасности движения поездов.

Техническая политика в области средств железнодорожной автоматики и телемеханики в ОАО «РЖД» направлена на внедрение современных, надежных и эффективных технических средств ЖАТ, показатели назначения и функциональные возможности которых должны быть дифференцированы в зависимости от грузонапряженности линий и интенсивности движения поездов.

При переходе на микроэлектронную технику в системах ЖАТ требуют решения вопросы, связанные с техническими рисками при эксплуатации этих систем. Необходимо обеспечить также информационную кибербезопасность, электромагнитную совместимость, защищенность от грозовых и коммутационных воздействий. Кроме этого, для обеспечения interoperability систем ЖАТ как между собой, так и в общей системе управления движением поездов, должны быть унифицированы требования к функциональным показателям систем ЖАТ, протоколам обмена между системами, увязке с напольным оборудованием и кабельным сетям.

Требуют своего решения и вопросы сопровождения сложных технических систем ЖАТ в течение всего жизненного цикла, локали-

зации производства оборудования иностранных и совместных фирм-изготовителей на территории России.

В настоящее время предъявляются повышенные требования к обеспечению живучести систем управления движением поездов, особенно для грузонапряженных и интенсивных линий. В связи с этим внедряемые системы ЖАТ должны иметь резервирование и сохранять управление в нестандартных ситуациях, в том числе с частичной потерей функциональности.

Возможность быстрого восстановления управления в режиме ограниченной функциональности с применением специальных мобильных комплексов и беспроводных средств связи имеет большое значение в случаях пожаров на постах ЭЦ и других чрезвычайных ситуациях, повлекших полное уничтожение оборудования.

Ликвидация существующих инфраструктурных ограничений по хозяйству автоматики и телемеханики это, прежде всего, приведение действующих технических средств ЖАТ требованиям ПТЭ, предполагающие наличие маршрутов отправления на все пути прилегающих перегонов с главных и основных приемоотправочных путей станций; снятие ограничений скорости движения в горловинах станций; организацию двухстороннего постоянно действующего движения по каждому из путей двух- и многопутных перегонов по сигналам автоблокировки

без дополнительных защитных блок-участков и др.

Нельзя забывать о физическом и моральном старении устройств ЖАТ.

Проблемных вопросов в хозяйстве автоматики и телемеханики много. Для реализации комплексных инвестиционных проектов реконструкции и развития участков железных дорог и отдельных объектов, а также оптимизации набора работ по ЖАТ разрабатываются критерии оценки инфраструктурных ограничений по хозяйству автоматики и телемеханики.

Устройства СЦБ multifunctional. Они являются инструментом по непосредственному управлению перевозочным процессом, обеспечивают контроль состояния пути, подвижного состава, систем электроснабжения, а также контроль действий исполнителей (поездных диспетчеров, дежурных по станциям, машинистов и др.), блокируя их неправильные действия и ошибки, то есть минимизируют влияние человеческого фактора.

В преддверии XXII зимних Олимпийских игр на участке Сочи Адлер – Олимпийский парк – Красная Поляна – Аэропорт Сочи был внедрен комплекс автоматизированного управления движением поездов (АСУ-Д). Он обеспечивает автоматизацию процесса диспетчерского управления движением поездов с использованием функционалов автоматической установки марш-



Осмотр новейших разработок напольного оборудования



рутов (АУМ) и взаимодействия с бортовым оборудованием электропоездов ЭС-1 «Ласточка», включая автоведение.

Еще один важный вопрос, который решается в настоящее время, – это формирование объединенной дистанции инфраструктуры. Образование таких дистанций повсеместно не планируется. Однако в обособленных местах это может быть реализовано, например, на Северо-Кавказской ДИ.

Во время проведения Олимпиады-2014 в целях обеспечения четкого взаимодействия подразделений различных хозяйств были организованы единые комплексные бригады по обслуживанию железнодорожных обустройств. Это позволило обеспечить безаварийную, слаженную работу всего железнодорожного комплекса в ответственный период. Полученный положительный опыт позволяет сделать вывод о возможности создания инфраструктурного предприятия на базе дистанции пути, инженерных сооружений, электроснабжения и СЦБ.

В настоящее время подготовлено технико-экономическое обоснование по созданию Сочинской дистанции инфраструктуры – структурного подразделения Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры – структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД».

Дистанцию инфраструктуры планируется создать на участке Туапсе – Адлер – Веселое, Адлер – Красная Поляна на базе предприятий, уже имеющих практический опыт совместного взаимодействия. В результате их совместной работы построены и введены в эксплуатацию не только объекты жизнеобеспечения транспортной инфраструктуры, но и системы, способные производить мониторинг их состояния в режиме реального времени и концентрировать эту информацию в одном месте. На основе этого опыта можно рассмотреть возможность единого планирования работ по содержанию обустройств инфраструктуры по всем хозяйствам дирекции.

Предлагается создать принципиально новую структуру инфраструктурного предприятия с новой системой управления и частично измененной организацией производственного процесса.

Структура Сочинской дистанции инфраструктуры будет включать в себя:

аппарат управления, состоящий из начальника дистанции, первого заместителя начальника, главного инженера, заместителя главного инженера и заместителей начальника по каждому направлению деятельности (П, ИССО, Ш, Э).

Общее руководство будет осуществлять начальник дистанции инфраструктуры. Возложить обязанности по организации работы в вопросах охраны труда, диагностики, промышленной безопасности, технической политики, работы дистанционной мастерской, технической учебы планируется на главного инженера и его заместителя.

Учитывая значительное количество работников в создаваемой дистанции (более 900 человек), вопросами кадровой и социальной политики будут заниматься заместитель начальника дистанции по кадрам и социальным вопросам, а также специалисты по управлению персоналом.

Заместители по направлениям (П, ИССО, Ш, Э) будут организовывать работу по курируемым хозяйствам и непосредственно подчиняться первому заместителю дистанции, осуществляющему координацию и планирование планово-предупредительных работ на объектах инфраструктуры.

Координацией работы автопарка и вопросов ремонта как автотранспорта, так и средств малой механизации будут заниматься работники дистанционной мастерской. Учитывая значительную важность вопросов охраны труда и промышленной безопасности, в дистанции будет создан сектор охраны труда.

В техническом отделе планируется организовать работу всех специалистов по реализации единой технической политики хозяйств, инвестиционных проектов, планированию капитального ремонта, вопросам имущественных отношений, землепользованию, планированию и учету потребления топливно-энергетических ресурсов, а также организации и контролю выполнения программ ресурсосбережения, бережливого производства.

Принимая во внимание наличие в дистанции диспетчерского

персонала различных хозяйств, предлагается создать диспетчерско-распорядительный отдел с подчинением его первому заместителю начальника дистанции. В функции отдела планируется включить: контроль выполнения планово-предупредительных работ хозяйств; координацию деятельности производственных участков в части соблюдения технологического процесса; рассмотрение, планирование и контроль предоставления и использования технологических «окон»; организацию оперативного устранения отказов и предупреждения неисправностей объектов инфраструктуры на основе данных систем диагностики; анализ работы технических средств объектов инфраструктуры и выработку предложений по повышению качества их работы.

Предлагаемая структура позволит комплексно подходить к вопросам обслуживания и ремонта устройств инфраструктуры, обеспечит эффективность технологического процесса. Кроме того, такая структура будет способствовать обеспечению требуемой пропускной способности.

В результате структурного преобразования потребуется внести изменения в ряд информационных программных продуктов как общепромышленных, так и хозяйственных АСУ, используемых в деятельности ОАО «РЖД» (ЕКАСУТР, ЕКАСУФР, КАСАНТ, АСУЗМ, АСУ-Ш-2 и др.).

Система функционального взаимодействия отраслевых хозяйств на уровне ЦДИ, ДИ и структурного подразделения не подвергнется кардинальным изменениям. Для обеспечения управляемости Сочинской дистанцией инфраструктуры предлагается функции развития, совершенствования техники и технологии процессов эксплуатации, контроля обеспечения безопасности движения поездов оставить за отраслевыми службами (управлениями), региональными отделами инфраструктуры, а хозяйственные функции возложить на орган управления дирекции.

Надеемся, что данный эксперимент позволит воспитать руководителей новой формации, способных комплексно решать поставленные перед ними задачи, ориентируясь именно на достижение конечной цели.

# ОСНОВНОЙ ВЕКТОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – РЕШЕНИЕ АДРЕСНЫХ ПРОБЛЕМ

В ходе конференции «ТрансЖАТ-2014» на пленарных заседаниях и панельных дискуссиях поднимались и обсуждались самые разные вопросы. При этом представители линейных предприятий могли напрямую задавать вопросы по наболевшим проблемам руководителям хозяйства автоматики и телемеханики и ОАО «РЖД». О наиболее насущных проблемах и путях их решения рассказал в интервью редакции начальник Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры Г.Ф. Насонов.



Известно, что финансовая составляющая любого производственного процесса является основой его успешного развития. Геннадий Федорович, как в сегодняшней сложной экономической ситуации обстоят дела в хозяйстве?

Действительно, ситуация непростая. Инвестиционные средства, выделенные хозяйству в 2014 г., почти наполовину меньше того, что было два года назад. В связи с этим стратегическая направленность развития хозяйства прежде всего предусматривает ликвидацию «узких» мест, сдерживающих увеличение пропускной способности вагонопотока. Сюда относятся усиление обратной тяговой сети, оснащение двухсторонней постоянно действующей автоблокировкой, ликвидация защитных блок-участков для движения в неправильном направлении на участках с децентрализованной автоблокировкой, исключение специализации путей станций. Кроме этого, решаются вопросы повышения безопасности движения, в том числе приведение устройств ЖАТ в соответствие с требованиями норм и правил. Это такие вопросы, как приведение сигнализации светофоров в соответствие с инструкцией по сигнализации и указанием РУ-55, организация кодирования участков перед маршрутными и выходными светофорами в целях обеспечения гарантированного срабатывания автоматического торможения на локомотиве в случае проезда свето-

фора, изменение режимов работы переездной автоматики и многие другие.

Из-за недостаточности финансирования выделенные средства направлены на решение адресных проблем хозяйства, связанных с повышением надежности систем и снижением трудоемкости процессов. По программам ЦШ объем полной модернизации ЭЦ и АБ будет постепенно снижаться, а доля работ, финансируемых по программе технологического оснащения, — увеличиваться.

**И все-таки, какие из множества задач являются приоритетными?**

Во-первых, это задачи обновления систем железнодорожной автоматики и телемеханики, реализуемые в комплексных проектах ОАО «РЖД». Например, организация высокоскоростного движения и интермодальных перевозок, развитие внутригородского (Малое Московское кольцо) и пригородного движения, программа усиления и развития Восточного полигона, а также усиление технических средств ЖАТ в составе комплексной реконструкции пути и сортировочных горок.

К приоритетным задачам следует отнести развитие систем диагностики и мониторинга. Ведь центры диагностики и мониторинга есть практически на всех дорогах, за исключением Приволжской и Калининградской. Однако эти центры не везде работают эффективно и результативно. Развитие

центров диагностики должно начинаться с появления систем диагностики на уровне дистанций СЦБ, с регулировки норм напряжений, проверки исправности и работоспособности систем низового уровня, корректировки алгоритмов обработки информации и др. Хочу отметить, что, начиная с 2015 г., после формирования сетевого центра мониторинга на уровне Управления автоматики и телемеханики ЦДИ, можно будет мониторить и координировать работу дорожных центров в целом по сети.

Развитие систем диагностики, формирование организационных, технологических регламентов, нормативных документов позволит в дальнейшем перейти на обслуживание систем или отдельных элементов ЖАТ по «состоянию». А это в условиях оптимизации трудозатрат и персонала становится просто неизбежным и жизненно важным.

**А каковы современные пути решения поставленных задач?**

Реалии нашего времени заставляют принципиально по-новому искать пути решения поставленных перед нами задач. Совершенствование техники и технологий, организация производственного процесса должны быть нацелены на повышение эффективности, доходности, привлекательности компании при безусловном обеспечении требований безопасности и надежности.

Изменение технологий одно-



значно должно осуществляться через формирование и корректировку нормативных документов (правил, инструкций, регламентов). Так, при формировании единого экономического пространства Таможенного союза с участием ОАО «РЖД» разработано большое количество нормативных документов в поддержку Технических регламентов. Это своды правил по проектированию и строительству устройств ЖАТ и других систем электрической централизации и автоблокировки. Они прямо или косвенно затрагивают интересы железнодорожного транспорта в лице разработчиков, изготовителей и потребителей. Квалифицированность руководителей в организации процесса управления обязательно должна основываться на знании регламентирующих процесс нормативных документов.

В части взаимодействия с разработчиками и изготовителями продукции нужен пересмотр технических условий на изделия. Для этого совместно с ОАО «НИИАС» разработана типовая унифицированная форма технических условий, которая охватывает весь перечень требований, предъявляемых к изделию в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Необходимо, чтобы поставляемые инновационные продукты по своим функциям превосходили предыдущие аналоги, имели увеличенный ресурс надежности и были малозатратны

при обслуживании. Существующие технические средства также должны модернизироваться и совершенствоваться с целью снижения затрат на обслуживание.

**Следовательно, можно сказать, что одним из трендов в разработке устройств ЖАТ является снижение затрат на их обслуживание?**

Абсолютно верно, но при условии гарантированного обеспечения безопасности движения поездов. К примеру, разработчики и изготовители стрелочных электроприводов и их комплектующих должны существенно повысить надежность и снизить периодичность обслуживания этих изделий. Применение сухих герконов взамен ножевого контактора, двигателя с электронной схемой управления, интегрированной непосредственно в него, а также незначительные схемотехнические доработки позволят на действующих релейных ЭЦ и кабельной сети реализовать функции раздельного управления и контроля стрелочного электропривода. В перспективе можно будет отказаться от фрикционного сцепления, что уменьшит размеры стрелочных электроприводов.

Другой пример: применение светосигнальных светодиодных систем для светофорной сигнализации в совокупности с алгоритмами управления и контроля огнями светофора даст возможность полностью отказаться от ненадежных и трудозатратных ламп

накаливания. Уже сегодня имеется достаточно широкий спектр светодиодных систем для железнодорожных светофоров в составе различных систем ЖАТ, получены положительные результаты по увеличению дальности управления светофором со светодиодными системами на переменном токе до 8,5 км, на постоянном – 10,5 км. Дорабатываются алгоритмы в автоблокировке АБТЦ-М и АБТЦ-МШ, в результате чего можно будет применять в их составе светодиодные светооптические модули светофоров.

Общая идеология при модернизации напольного оборудования – максимальное использование изделий из композитных и полимерных материалов. Сегодня уже применяются композитные муфты; дроссель-трансформаторы с корпусами из композитного материала; светофоры с применением фоновых щитов из композитных материалов; задние крышки, козырьки, распределительные коробки и шланги, выполненные из полимерных материалов.

Кроме того, унификация оборудования и изделий, которая активно ведется в хозяйстве, также позволит снизить издержки в эксплуатации и у изготовителей. Ведь издержки напрямую влияют на цену изделия. ОАО «РЖД» нужны хорошие технические средства и системы, оптимально сбалансированные по цене и предъявляемым требованиям, в том числе по безопасности и качеству. Желательно, чтобы отечественные производители придерживались мировой практики ценообразования, когда после организации серийного производства и широкого тиражирования изделия происходит снижение цены на него.

**Расскажите, пожалуйста, о тенденциях развития станционных систем и систем интервального регулирования.**

Станционные системы и системы интервального регулирования движения поездов будут строиться на базе микропроцессорных систем, что позволит интегрировать их для решения различных задач, расширяя и модифицируя возможности в зависимости от потребности. Модульный принцип построения даст возможность расширить функциональность задач,



Открытие конференции «ТрансЖАТ-2014». Звучит гимн СЦБистов

в основном благодаря модификации программных средств. При этом системы смогут обеспечить и заданную надежность, и ремонтотпригодность.

В системах интервального регулирования приоритетом должно стать построение бессветофорной автоблокировки с исключением специализации направления движения. Система должна обеспечивать перенастройку в зависимости от задаваемой пропускной способности, организовывать алгоритмы изменения длин защитных участков в зависимости от параметров подвижного состава и скоростей движения. Такой подход позволит по максимуму использовать возможные пропускные способности участков, но при этом предъявит определенные требования к подвижному составу. Он должен обладать интеллектуальной системой обработки данных и принятия решений – «умный борт».

Такая идеология уже реализуется на базе локомотивных устройств КЛУБ, БЛОК. Она успешно опробована во время Олимпийских игр в Сочи. Система АСУ-Д во взаимодействии с системой ДЦ «Юг» с распределительными контрольными пунктами обеспечила заданную пропускную способность на высокогорном однопутном участке с двухпутными вставками Адлер – Альпика-Сервис.

Однако следует отметить, что развитие средств ЖАТ во многом зависит от предоставления услуг системами связи. Целесообразно расширять возможности передачи данных через радиоканал, который в дальнейшем может стать альтернативой канала АЛС-ЕН.

Ведутся работы по организации алгоритмов реконфигурации логики проследования участков с ложной занятостью по показаниям рельсовых цепей. Эти подходы заложены в проектируемых и строящихся объектах Малого Московского кольца, объектах модернизации Восточного полигона и БАМа.

Станционные системы ЭЦ на микропроцессорной базе должны быть комплексными, «впитывающими» в свои зависимости все функции, реализуемые на станции. Это – функции ДЦ линейного пункта, систем оповещения, самодиагностики, интеграции с систе-



Вручение диплома участника тематической выставки

мами внешней диагностики и др. В перспективе системы ЭЦ должны иметь возможность реализации функции спрямления станции посредством выведения из зависимостей станционных устройств, перевода их в режим, аналогичный системам интервального регулирования, и осуществления взаимовязки логики проследования двух примыкающих к перегону станций.

Относительно развития рельсовых цепей можно сказать, что уже сегодня все тональные рельсовые цепи используют цифровую обработку, интегрируя в себе функции кодирования на частотах 25, 50, 75 и 175 Гц. В настоящее время разработчики создают алгоритмы безопасной автоподстройки режима работы рельсовой цепи. Если соединить воедино эти подходы, можно будет получить принципиально новый продукт.

**Переезды – одна из самых «горячих» точек на железной дороге. Что делается для повышения безопасности движения на переезде?**

Разработаны технические решения по исключению возможности открытия переезда на однопутных участках без тональных рельсовых цепей в случае остановки в зоне переезда короткой подвижной единицы. Готовятся к выходу технические решения по доработке схемы подачи кодирования на перегонных охраняемых переездах в случае нажатия аварийной кнопки, когда подвижная единица уже проследовала ближайшую к переезду сигнальную установку. Ранее подобная

ситуация сопровождалась переключением локомотивной сигнализации на «белый» и не приводила к автостопному торможению. Это техническое решение предусматривает кратковременную подачу кодов КЖ с последующим переходом на «белый», что уже приводит к автостопному торможению.

Пересматриваются технические решения по изменению алгоритма повторного закрытия переезда в случае возможного отцепа и скатывания подвижной единицы на переезд от проходящего поезда. Планируется уйти от алгоритма, выполненного на временной выдержке времени, что позволит увеличить пропускную способность переезда при определенных поездных ситуациях.

Перерабатываются критерии подачи извещений на переезды на скоростных участках железных дорог. К сожалению, переезды на таких участках пока есть. В перспективе будут разработаны системы контроля свободности зоны переезда с передачей этой информации на локомотив, а также повышена информативность для водителей.

**А какие нововведения «придут» на сортировочную горку?**

В целях повышения качественных показателей вытормаживания вагонов, а также для снижения затрат при возможной автоматизации сортировочных горок в хозяйстве принята идеология замены всех видов ремонта и модернизации секционированных замедлителей с короткой тормозной балкой (РНЗ-2 и мо-



дификации) парковой тормозной позиции на несекционированные замедлители с цельной (длинной) тормозной балкой. Внедряется новая электронная управляющая аппаратура замедлителями воздушного типа с расширенными до 8 и более степенями торможения. На автоматизированных горках с новой управляющей аппаратурой в системе КСАУ СП изменен алгоритм управления степенями торможения. За счет этого удается экономить до трети воздуха, сокращая при этом расходы и увеличивая ресурс оборудования.

Разработчики Ростовского филиала ОАО «НИИАС» научились на программном уровне нивелировать определенные погрешности профиля спускной и парковой позиций горок, тем самым добиваясь значительной точности вытормаживания отцепов. Сегодня с уверенностью можно сказать, что при комплексном подходе к приведению горок в надлежащее техническое состояние российские разработки не уступают зарубежным аналогам.

#### **Что еще делается в рамках единой технической политики хозяйства?**

Меняются подходы и архитектура построения как самих микропроцессорных систем управления, так и программного обеспечения. Общей тенденцией является переход на модульность и открытость программного продукта с передачей потребителю инструментария по его контролю и модификации.

Порядок контроля со стороны

ОАО «РЖД» за программным продуктом отражен в разработанном ПКТБ ЦШ нормативном документе «Положение о порядке передачи, хранения и актуализации в ОАО «РЖД» программного обеспечения микропроцессорных систем управления».

В компании принято решение о формировании центра кибербезопасности при ОАО «НИИАС» с обязательным прохождением проверки структуры, «железа» и программного обеспечения по методикам, включающим в том числе проверку на недеклалируемые возможности, программные закладки, защищенность к взлому и др.

Для выработки единых подходов и оказания помощи в организации эксплуатационной работы наполняется база и актуализируется информация на сайте ПКТБ ЦШ. В дальнейшем будет сформирована полная база с действующими техническими решениями, перечнем поставляемой продукции и другой информацией, необходимой для осуществления единой технической политики хозяйства.

#### **И все-таки, какая бы ни была совершенная техника, человек остается основным звеном, от которого зависит результат. Как сегодня решается кадровый вопрос в хозяйстве?**

Обслуживанием средств ЖАТ сегодня занимаются коллективы 196 дистанций СЦБ. Причем в последние два года в процессе оптимизации упразднены семь дистанций за счет изменения гра-

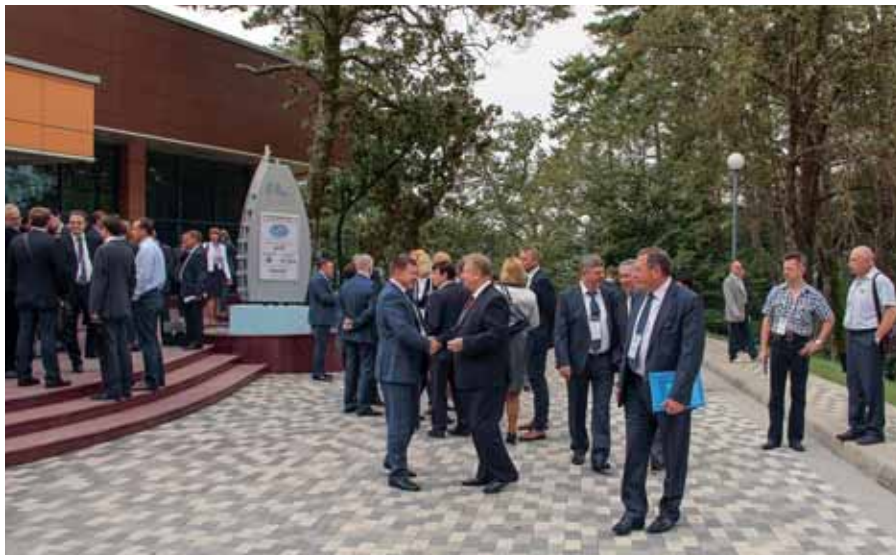
ниц предприятий с численностью менее 100 человек.

Благодаря изменению периодичности обслуживания устройств и пересмотру нормативов численности из эксплуатации высвобождены 3 тыс. человек.

Для организации более эффективной работы Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ предложено формирование ремонтных дистанций СЦБ, которые будут исключены из оперативного эксплуатационного процесса. На них планируется возложить только функции по ремонту на полигоне региона. Выделение ремонтных дистанций СЦБ позволит устранить очевидное противоречие, основанное на требованиях к квалификации непосредственных исполнителей и видах выполняемых работ. С одной стороны, это обслуживание сложнейших микропроцессорных систем безопасности, которыми ежегодно прирастает наше хозяйство, с другой – выполнение низкоквалифицированных работ при обслуживании напольного оборудования (ремонт и укладка кабеля, покраска устройств, приварка соединителей и др.). Цивилизованным способом достичь разделения труда возможно только путем разделения дистанций. Эта инициатива апробируется на полигоне Октябрьской и Западно-Сибирской дирекций инфраструктуры.

Хочу заметить, что, посещая предприятия на сети железных дорог, к сожалению, приходится сталкиваться с тем, что квалификация персонала снижается. Наши работники перестают, а зачастую и не хотят знать, казалось бы, прописные истины и прямые должностные обязанности. Считаю, что для рядовых работников руководитель должен быть примером. Он должен заслуживать уважение за знания, опыт, последовательность в действиях, умение организовывать и контролировать процесс, грамотно отстаивать интересы хозяйства и коллектива. Важно не забывать об организации обучения и самообучения, а все тренажеры, стенды, макеты должны быть помощниками в этом процессе.

Считаю, что судьба руководителя во многом зависит от его коллектива и поэтому необходимо грамотно и ответственно заниматься его формированием.



Обсуждения продолжались в перерывах между заседаниями



**В.Б. МЕХОВ,**  
директор института «Гипро-  
транссигнальсвязь» – филиала  
ОАО «Росжелдорпроект»

**ГТСС – ведущий институт отрасли. Он занимается как проектированием, так и методологическим сопровождением проектов, разрабатывает нормативные документы, типовые материалы для проектирования и др. При этом предусмотренные в проектах технические решения направлены на повышение управляемости перевозок, безопасности движения поездов и комфорта пассажиров.**



192007, г. Санкт-Петербург,  
ул. Боровая, д. 49  
Тел.: 8 (812) 457-34-44  
Ж.д. тел.: (912) 33-444  
Факс: 8 (812) 766-66-92  
Ж.д. факс: (912) 33-440  
E-mail: gtss@rzdpru  
www.rzdp.ru

## ПРОЕКТ ДОЛЖЕН ОБЕСПЕЧИВАТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ

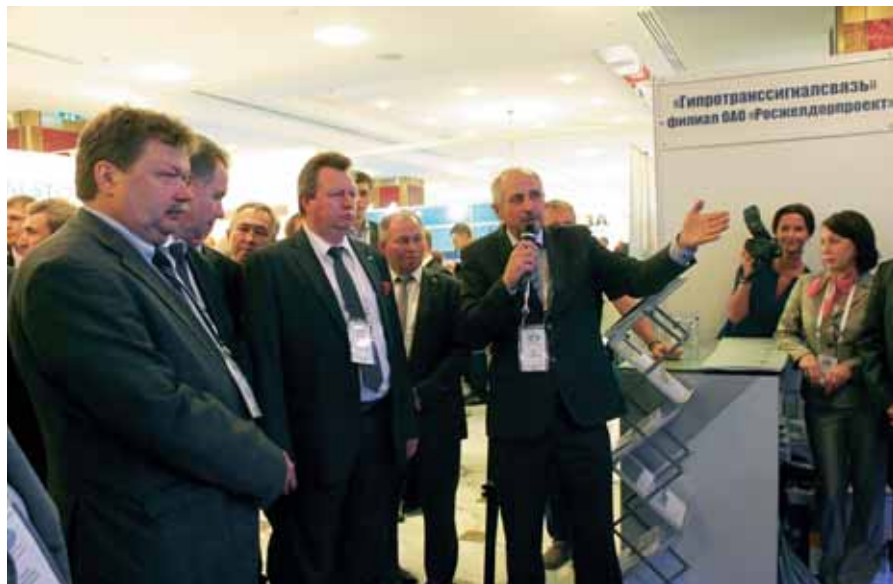
■ Институт принимал активное участие во всех значительных проектах ОАО «РЖД» последних лет. Среди них: реконструкция главного хода Москва – Санкт-Петербург, Санкт-Петербург – Бусловская, Москва – Нижний Новгород, проектирование крупных узлов ЭЦ на станциях Бологое (200 стрелок) и Великие Луки (145 стрелок). В проектах, выполненных для Казахстана, Украины, Белоруссии и Литвы, были использованы последние отечественные и зарубежные разработки.

К числу важнейших проектов, несомненно, относится строительство олимпийских объектов железнодорожной инфраструктуры, над которыми коллектив трудился в течение четырех лет (2008–2012 гг.). В частности, была спроектирована четырехзначная интегрированная система АБТЦ-ЕМ без проходных светофоров для линии Адлер – Альпика-Сервис, диспетчерское управление из двух центров в Ростове-на-Дону (основной) и Адлере (резервный), система МАЛС

на станциях Адлер, Имеретинский Курорт и Сочи. Работа проходила под руководством Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» при взаимодействии с такими партнерами, как ОАО «НИИАС», ПКТБ ЦШ, ОАО «Радиоавионика», РГУПС, ООО «НПП «Югпромавтоматизация» и др.

Институт разработал проект реконструкции систем автоматики, телемеханики и связи для участка скоростного движения Санкт-Петербург – Хельсинки. Это многоплановый проект, включающий решение комплекса задач. Они касаются как сооружения новых трасс, так и значительного переоснащения существующих, причем преобразования затрагивают и пассажирские, и грузовые маршруты.

В проекте запланировано строительство современной системы автоматической блокировки АБТЦ, что обусловлено устройством второго пути на участке Выборг – Каменногорск и закрытием станций Ханнила и Гвардейское, а также изменением длины





блок-участков в связи с переводом линии в категорию «особо грузонапряженная» и уменьшением межпоездного интервала. Такое проектное решение позволяет увеличить пропускную способность железнодорожных магистралей и обеспечить высокий уровень безопасности движения поездов. В комплексе с устройствами автоматической локомотивной сигнализации и диспетчерского контроля автоблокировка дает возможность организовать движение поездов попутного следования с малыми интервалами и при этом значительно увеличить пропускную способность магистральных линий.

В проекте предусмотрены: трехзначная двухпутная автоматическая блокировка АБТЦ-03 на перегонах; микропроцессорная электрическая централизация типа ЭЦ-ЕМ на станциях с применением для АБТЦ и ЭЦ-ЕМ устройств бесперебойного питания УБП и установкой вводных устройств ВУФ; резервирование электропитания от ДГА со шкафом управления ШУДГА. Предусмотрены также устройства диспетчерской централизации «Сетунь»; система диспетчерского контроля и диагностики устройств АПК ДК; оборудование охраняемых железнодорожных переездов устройствами автоматической переездной сигнализации, дополненной устройствами заграждения переездов с размещением оборудования в модулях аппаратуры переездов; оборудование пешеходных переходов устройствами оповестительной сигнализации о приближении поезда; система оповещения работающих на путях участка; электрообогрев стрелочных переводов на станциях с использованием модернизированных шкафов ШУЭС-М; применение технологии автоматизированного обслуживания устройств ЖАТ и др.

Реализация данных решений – пример создания современной инфраструктуры железнодорожных перевозок, обеспечивающей экономические и социальные перспективы развития территории.

ГТСС придает особое значение разработке новых систем ЖАТ. Следует назвать, прежде всего, системы ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ, создаваемые в партнерстве с ОАО «Радиоавионика», а также системы МПЦ-2/АБТМПЦ-2, где партнером выступает ООО «Поливид».

Для внедрения микропроцессорных централизаций институт выполняет адаптацию технологического ПО к условиям применения на конкретных объектах. Она включает проверку с использованием специального тестирующего комплекса; совершенствование базового технологического ПО для перехода к более современным технологиям (бесконтактное управление объектами, организация связи по локальной сети и др.); увязку с другими системами ЖАТ; расширение при необходимости библиотеки нетиповых случаев.

К настоящему времени технологическое ПО введено на 105 станциях с общим числом стрелок более 3000. Около 400 км пути оборудовано микропроцессорной автоблокировкой (в однопутном исчислении). Технологическое ПО применяется не только на российских, но также на украинских и казахских железных дорогах.

Для Малого Московского кольца предложено инновационное решение в управлении движением поездов на базе системы АБТЦ-М(Ш) с минимальным межпоездным интервалом 3,5 мин.

Запланирована масштабная реконструкция по радиальным направлениям Московского узла. Специалисты ГТСС проектируют устройства СЦБ и связи для Ярославского, Горьковского, Курского, Казанского, Киевского и Савеловского радиальных направлений. Это один из самых масштабных объектов института на ближайшие годы с завершением проектно-исследовательских работ в 2016 г. Реконструкция устройств ЖАТ запланирована в две очереди и привязана к этапам реконструкции станций и перегонов. Например, на станции Реутово намечено 19 этапов путевого переустройства и 16 этапов реконструкции устройств ЖАТ. В проектах реконструкции на финальное путевое развитие запланированы МПЦ EBILock 950, интегрированная система АБТЦ-Е с проходными сигналами, локомотивная сигнализация АЛСН, устройства АПК ДК и ДЦ «Сетунь».

Институт выступает генеральным проектировщиком автоблокировки и диспетчерской централизации на трех объектах Восточного полигона. Для отдельных объектов проектирование раздела СЦБ осуществляется на субподряде.

При этом на новых разъездах планируется внедрение МПЦ EBILock 950, для участков АБ и ДЦ – бессигнальная автоблокировка с централизованным размещением аппаратуры на базе АБТЦ-МШ, устройств АПК ДК и ДЦ «Тракт». Однако жесткие лимитные ограничения, установленные для объектов Восточного полигона, сдерживают полномасштабное внедрение микропроцессорных систем ЖАТ. В рамках основных решений прорабатываются альтернативные варианты систем АБ и поэтапная реконструкция участков.

Подготовлены предпроектные предложения по устройствам СЦБ и связи для строительства Керченского мостового перехода и реконструкции железнодорожной инфраструктуры на подходах со стороны Крыма и Северо-Кавказской дороги.

Для станции Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский проектируется комплексная система автоматизированного управления сортировочным процессом, созданная Ростовским филиалом ОАО «НИИАС». Одновременно со специалистами института «Ленгипротранс» и фирмы «Сименс» разрабатываются технические решения и проектирование системы горочной автоматики MSR-32 для станции Лужская-Сортировочная.

Особое значение придается развитию и совершенствованию микропроцессорной системы автоматизации роспуска составов на сортировочных горках ГАЦ-АРС, разработанной специалистами института. Она позволяет целиком автоматизировать процесс роспуска от получения сортировочного листа из АСУ СС, автоматической установки маршрутов, автоматического торможения на интервальной и парковой тормозных позициях до формирования протокола роспуска. Первоначально система была внедрена на пяти станциях Республики Беларусь. Первым объектом внедрения ГАЦ-АРС ГТСС в России стала сортировочная горка станции Лиски Юго-Восточной дороги. Сейчас она используется на сортировочных станциях Горький-Сортировочный и Лянгасово Горьковской дороги, Токи Дальневосточной дороги, а также Астана и Кандыга-гаш в Казахстане.

Институт принимает участие в разработке и внедрении кор-

поративных информационных систем: ЕК АСУИ, ЕТБ-Ш, ТС-2 Ш, ЕСМД-Ш, ТСИ, ТСО ЛО, МОТП, МРМ ЕК АСУИ-Ш; в развитии и совершенствовании автоматизированной системы управления хозяйством СЦБ (АСУ-Ш-2).

Развивается комплекс программ для формирования спецификаций, который внедрен в филиалах ОАО «Росжелдорпроект» и других организациях (25 объектов), ведется сопровождение базы данных нормативных документов по охране труда в информационно-справочной системе «Охрана труда», которая реализована на сети и в центральном аппарате ОАО «РЖД».

В рамках разработки и внедрения системы ЕК АСУИ в части хозяйства автоматики и телемеханики в региональных дирекциях инфраструктуры реализованы функции ведения типовых и местных норм времени, а также алгоритмы расчета плановых трудозатрат на техническое обслуживание устройств и систем. Кроме того, выполнена увязка с ПО системы диагностики МИКАР в части формирования БД для измерительного комплекса МИКАР на основе данных ЕТБ ЕК АСУИ, тиражирована во всех ДИ типовая система управления осмотрами в части осмотров рельсовых цепей.

На полигонах двух дистанций СЦБ Горьковской ДИ введено в постоянную эксплуатацию ПО «Мобильное рабочее место ЕК АСУИ хозяйства автоматики и телемеханики», особенностью которого является мобильно-аппаратная платформа МРМ ЕК АСУИ. Она построена на операционной системе Android с применением электронно-цифровой подписи на базе многофункциональных электронных карт (МЭК).

В рамках АСУ-Ш-2 завершена разработка ПО формирования отчета АГО-5 с применением электронно-цифровой подписи для приведения ПО системы в соответствие требованиям распоряжения № 2531р «Об утверждении внутренней формы статистической отчетности АГО-5 (ЖАТ) ЭТД».

С 2006 г. институт занимается проектированием дорожных центров технической диагностики и мониторинга состояния устройств СЦБ. За эти годы выпущены проекты для 10 железных дорог и для сетевого центра ЦШ. Сейчас

проектируется центр для Южно-Уральской дороги, аналогичный центр в 2013 г. спроектирован для хозяйства электрификации и электроснабжения Октябрьской дороги. Завершено проектирование центра ТДМ устройств СЦБ Забайкальской дороги, дополнен и утвержден проект такого центра Красноярской дороги.

Среди новых проектных решений для центров диагностики и мониторинга можно назвать использование современных отказоустойчивых серверных систем (кластерные решения, блэйд-системы) и сервисных пакетов; модернизацию центральных постов ТДМ в дистанциях СЦБ для единства технологии и мониторинга в дорожном центре и в ШЧ; модернизацию сетей передачи данных и измерительного оборудования систем ТДМ на отдельных участках.

Участвуя в проектировании дорожного центра управления перевозками (ДЦУП) Западно-Сибирской дороги, институт работал по следующим направлениям: проектирование центральных постов диспетчерской централизации и нового центра мониторинга; интеграция систем СЦБ в ДЦУПе – центральные посты трех видов ДЦ, включая АРМ ДНЦ, АСК ПС, СПД-ЛП, защищенный узел ЗУМВ; оснащение рабочих мест обслуживающего персонала и других работников службы АТ.

В течение последних нескольких лет ГТСС проектирует и внедряет современные технологии обслуживания и ремонта устройств СЦБ с привязкой типового проекта организации технического обслуживания и ремонта (ТОиР) устройств ЖАТ к условиям конкретных дистанций. Этот вид проектирования ГТСС создал фактически с нуля, разработал методические указания и выпустил проекты ТОиР более чем для 130 дистанций СЦБ.

Разработаны технологические документы, составившие нормативную базу для перехода на автоматизированную технологию обслуживания устройств СЦБ с использованием средств ТДМ систем АПК ДК, АСДК и АДК-СЦБ (технологические карты, учетные формы-протоколы автоматизированных измерений, методики испытаний). Эта технология от-

работана на полигоне пяти дистанций СЦБ Октябрьской дороги, оснащенных АПК ДК, и одной дистанции Северо-Кавказской дороги, оснащенной АДК-СЦБ. Эти работы нашли продолжение на новых участках железных дорог.

Частично обновлена нормативная база для внедрения автоматизированной технологии обслуживания устройств СЦБ. С учетом опыта разработана новая редакция двух методик испытаний.

Для перехода к обслуживанию отдельных устройств СЦБ «по состоянию» составлен перечень проверок на станции и в центре мониторинга для оценки готовности объекта к переводу на обслуживание «по состоянию», разработана структура акта проверки готовности объекта. Совместно со службой АТ Горьковской дирекции инфраструктуры подготовлен акт проверки готовности объекта к переводу тональных рельсовых цепей и питающей установки в части трех параметров на обслуживание «по состоянию» (с исключением из графика техобслуживания).

Ведется проектирование технологических разделов для строящихся или реконструируемых участков железных дорог. Данный раздел выпускается в дополнение к разделу «СЦБ» и предусматривает использование в процессе технического обслуживания объекта возможностей систем ТДМ с учетом новых технологических карт на АТО, карманных персональных компьютеров и задач АСУ-Ш-2 на линейном участке СЦБ и в РТУ, дооснащение соответствующих рабочих мест работников ШЧ. За прошедший период рабочая документация разделов «ТО» выпущена для участков восьми железных дорог.

Кроме того, для Октябрьской дороги разработан комплект технологической документации на ремонт устройств ЖАТ в условиях специализированной ремонтной дистанции СЦБ – 26 операционных карт, ведомости маршрутов, проект организации ремонта для Псковской дистанции СЦБ. Данный проект востребован при реформировании ОАО «РЖД» – разделении ремонтной и эксплуатационной вертикалей управления.





**Е.Н. РОЗЕНБЕРГ**,  
первый заместитель  
генерального директора,  
профессор, д-р техн. наук

**Уровень развития организации движения поездов ставит сегодня принципиально новые задачи перед системами автоматики. Для сокращения затрат на их обслуживание и минимизации перерывов в движении необходимо повышать эксплуатационную надежность технических средств. При модернизации систем автоматики требуется учитывать их эффективность на конкретных участках железных дорог и оптимизировать стоимость технических средств. Для контроля технологической дисциплины и расширения функций управления в поездной и маневровой работе следует обеспечить необходимый уровень автоматизации станционных процессов.**



**ОАО «НИИАС»**

109029, Москва,  
ул. Нижегородская,  
д. 27, стр. 1  
Тел.: 8 (495) 967-77-01  
Факс: 8 (499) 262-74-43  
E-mail: info@vniias.ru  
www.vniias.ru

# РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

■ ОАО «НИИАС» разрабатывает многоуровневую систему безопасности, соединяющую традиционные системы безопасности с перспективными новейшими разработками. Это дает достаточно высокий показатель надежности. На таком уровне должны строиться новейшие системы безопасности, в принципе отличающиеся от западных, в которых допускается одностороннее доверие к системе.

На российских железных дорогах применяются традиционные системы автоматики с рельсовыми цепями, которые по статистике обнаруживают до 70 % дефектов рельс, а также «умный» локомотив, «умный» путь, «умная» станция, радиоблокцентры. Технологическое разнесение традиционных и перспективных систем по уровням управления является основным принципом живучести и преимуществом многоуровневой системы обеспечения гарантированной безопасности с учетом анализа рисков.

■ Российские ученые, ознакомившись с западными системами менеджмента рисков, предложили

новую методологию УРРАН. Эта методология дополнена такими понятиями, как долговечность и живучесть технических средств, профессиональный риск, затрагивает вопросы в области экономики и воздействия на окружающую среду, которые учитываются при создании новых технологий на всех стадиях жизненного цикла. УРРАН позволяет оценить и правильно выбрать технические решения при создании комплексных проектов.

Применяемая методология является основным принципом живучести многоуровневой системы. Она основывается на анализе рисков. Определение уровня рисков – один из элементов научной деятельности, который на сегодняшний день является наиболее востребованным.

Выполнение условий возможности проявления нежелательного события и восприимчивости объекта к его влиянию является достаточным основанием для признания факта существования риска. При этом риск оценивают как сочетание вероятности возник-



новения нежелательного события и его возможных последствий.

■ Сейчас при реализации систем управления актуально решение вопросов импортозамещения элементной базы, а также выполнения требований кибербезопасности в соответствии с нормами ФСТЭК.

Для развития и широкого внедрения технологий кибербезопасности следует максимально использовать достижения науки и техники. Поэтому необходимо создать новую и актуализировать существующую нормативно-техническую и методическую базы кибербезопасности.

Все программно-управляемые микропроцессорные системы надо проверять на функциональную безопасность, отсутствие незадекларированных возможностей и несанкционированного доступа. Уже на стадии проектирования систем в схемотехнических решениях и программном обеспечении должна предусматриваться возможность проведения различного рода кибератак.

Российские комплексные системы безопасности имеют компьютерный, микропроцессорный интерфейс, а значит могут подвергаться хакерским атакам, несанкционированному доступу. Для безопасности это огромный риск. В ОАО «НИИАС» создан центр по кибербезопасности, специалисты которого выработали требования, сводящие на нет подобные угрозы.

Так, вновь строящиеся компьютерные системы должны иметь разнесенный в пространстве резерв, позволяющий с помощью стационарных или мобильных средств сохранить управление с частичной потерей эффективности. На основе передвижных мобильных компонентов и беспроводных средств связи надо предусмотреть восстановление управления с ограниченными функциональными возможностями системы. На верхнем уровне управления должна логически контролироваться правильность работы технических средств и действий персонала. Средства управления на подвижном составе необходимо использовать в качестве элементов резервирования и дополнительного логического контроля.

Также требуется обеспечить открытость всего ПО для заказчика. В штате у заказчика должен быть

специально обученный персонал, способный в критической ситуации отыскать и устранить уязвимости. Следует осуществлять мониторинг кибератак и эффективно обеспечивать информационную защиту.

Все технические и технологические решения при создании новых систем должны проходить экспертизу на кибербезопасность в центре кибербезопасности ОАО «НИИАС».

■ Новым направлением деятельности ученых ОАО «НИИАС» является создание системы, позволяющей реализовать на сортировочных станциях роспуск вагонов с опасными грузами. В мировой практике подобного опыта в необходимом объеме нет, так как риски в этой области высокие и их следует оценивать и вовремя блокировать. Внедренная совместно со специалистами компании Siemens на станции Лужская Октябрьской дороги новая технология работы сортировочной станции существенно сокращает эксплуатационные расходы и меняет весь процесс переработки грузов, в том числе являющихся опасными.

Институт также работает над внедрением современных технологий автоматизации и механизации сортировочного процесса с частичной локализацией производства оборудования в России. Для исключения проезда на красный свет светофора при маневровой работе создана комплексная система МАЛС, обеспечивающая безопасность перевозочного процесса и расширяющая его возможности за счет отмены ряда действующих ограничений. В мире нет аналогов такой системы.

Внедрять ее необходимо в рамках комплексных проектов.

■ Специалисты института выработали требования, которые предъявляются к системам управления движением поездов и обеспечения безопасности. Системы интервального регулирования должны применяться на перегонах без напольных светофоров. При этом требуется исключить специализацию направления движения. Необходимо, чтобы был реализован режим автоматического интервального регулирования по главным станционным путям в выбранном направлении движения, обеспечивающий автономное управление маршрутами на остальных путях станций.

Главные пути станции должны резервироваться устройствами интервального регулирования АБ при неисправности ЭЦ, а микропроцессорная ЭЦ увязываться с системами интервального регулирования АБ и МАЛС по цифровому интерфейсу локомотивной сигнализации.

Передача по радиоканалу дополнительной информации позволит резервировать и дублировать основные каналы управления движения поездами (АЛСН, АЛС-ЕН и др.). Благодаря цифровому интерфейсу между МПЦ и системами верхнего уровня можно будет организовать линейный пункт ДЦ.

Систему управления движением поездов следует интегрировать с системой интеллектуального оповещения работающих на путях и информирования пассажиров. Необходима встроенная система диагностики технического состо-





яния микропроцессорной аппаратуры, выявляющая неисправные узлы системы, ведущая статистику отказов и сбоев. Такая система должна сопрягаться с системами контроля параметров других устройств СЦБ.

Резервирование каналов межстанционной связи должно иметь кольцевую архитектуру и осуществляться с использованием интегрированных в систему объектных контроллеров и концентраторов связи. Это значительно увеличит функциональность, работоспособность и живучесть системы в случае повреждения кабеля.

Для аппаратного и программного обеспечения необходимо, чтобы архитектура центрального процессорного устройства центрального поста была организована по принципу «(2 из 2) X 2». В случае отказа основного полукомплекта центрального поста централизации находящийся в горячем резерве полукомплект выполняет функции основного, задавая маршруты без перерывов в работе системы.

В целях электромагнитной совместимости с современным тяговым подвижным составом следует применять помехозащищенные рельсовые цепи тональной частоты с дополнительной кодовой защитой.

В системах интервального регулирования на перегонах должна быть возможность реализации АЛСО с «подвижными» блок-участками. При эксплуатации двухканальной автоматической локомотивной сигнализации АЛС-ЕН и АЛСН частоты кодирования следует переключать программным способом. Необходимо реализовать реконфигурацию логики проследования ложной занятой рельсовой цепи, обеспечить графические интервалы при неисправности рельсовой цепи на перегоне и эксплуатационную совместимость при взаимодействии с локомотивными устройствами безопасности.

■ Эти требования выполняются на полигоне Малого кольца Московской дороги при создании системы интервального регулирования движения поездов на перегонах с централизованным размещением аппаратуры на прилегающих станциях. Система контролирует целостность и свободу участков пути с помощью рельсовых цепей тональной частоты без изолирующих

стыков. Усовершенствованный алгоритм формирует модель поездной ситуации по сигналам от рельсовых цепей и/или по данным о координатах поездов, получаемым по радиоканалу. Локомотивная аппаратура принимает сигналы по каналам АЛСН и/или АЛС-ЕН, а также посредством дублирующего цифрового радиоканала.

На перегонах и станциях кольца используются рельсовые цепи системы АБТЦ-МШ с «подвижными» блок-участками. При этом проходные светофоры не устанавливаются, а управление движением организуется по показаниям локомотивных светофоров. Границами блок-участков являются специальные знаки или входные светофоры. В состав каждого блок-участка, как правило, входит до 3–4 рельсовых цепей тональной частоты. Границы «подвижных» блок-участков не привязаны жестко к напольным объектам (светофорам и специальным знакам) и могут смещаться за хвостом поезда, чтобы обеспечить допустимое по условиям безопасности расстояние между двумя сближающимися соседними подвижными единицами.

На Малом Московском кольце планируется организовать единый диспетчерский Центр управления движением. Также намечена организация передачи на локомотив дополнительной информации с помощью радиоканала. В дальнейшем сигналы управления движением, дублирующие канал АЛС, можно будет передавать по радиоканалу. Предусмотрено использование централизованной интегрированной системы информирования пассажиров, оповещения работающих на железнодорожных путях и парковой станционной связи, которая будет получать необходимые данные непосредственно от МПЦ EBI Lock 950 и автоматизированных систем управления движением.

В созданной системе управления движением поездов и обеспечения безопасности применяются рельсовые цепи тональной частоты повышенной помехозащищенности. В системе имеется аппаратное и логическое резервирование выполняемых функций, а аппаратура является полностью бесконтактной. Настройка параметров рельсовых цепей и измерение параметров сигналов контроля

рельсовой линии, АЛСН и АЛС-ЕН автоматизированы.

Такие технические решения и технологии позволят организовать высокоинтенсивное движение поездов на кольце с плановым интервалом 3,5 мин и реализовать варианты оперативные графики движения с интервалом 2,5 мин при возникновении конфликтных ситуаций. Также можно будет обеспечить заданные показатели готовности инфраструктуры для высокоинтенсивных перевозок, а движение поездов осуществлять со скоростью до 250 км/ч.

При использовании дополнительного канала связи с поездом сократятся длины защитных участков. Созданная система управления позволит организовать безостановочное движение при ложной занятости рельсовых цепей, отображать информацию о поездной ситуации на борту локомотива, изменять время подачи извещения на переезд в зависимости от скорости движения поезда при использовании дополнительного канала связи.

■ Специалисты института разрабатывают стратегию развития систем автоматики и телемеханики с учетом особенностей современного этапа. Они участвуют в составлении программ развития этих систем, обеспечивают комплексную экспертизу принимаемых технических решений с учетом требований минимизации рисков и экономической эффективности. Разрабатывают и внедряют на опытных полигонах принципиально новые технические и технологические решения, ориентированные на комплексное взаимодействие хозяйств. Создают нормативную базу для всех этапов жизненного цикла современных систем. Согласовывают алгоритмы работы систем и методов испытаний программно-аппаратных средств. Организуют работы по обеспечению кибербезопасности систем автоматики и телемеханики.

В реализуемой стратегии развития интеллектуальных систем ЖАТ институт создает и применяет новые технологии, автоматизированные системы управления, информационные системы и продукты, позволяющие получить наибольший совокупный положительный эффект от их внедрения и использования на железнодорожном транспорте.

# НАШЕ КРЕДО – ПОСТОЯННОЕ РАЗВИТИЕ



**Экспозиция устройств железнодорожной автоматики и телемеханики ОАО «ЭЛТЕЗА» и компании «Бомбардье Транспортейшн», развернутая на выставке, приуроченной к международной конференции «ТрансЖАТ-2014», как и в предыдущие годы была наиболее масштабной и интересной. Редакция попросила генерального директора ОАО «ЭЛТЕЗА» В.А. Ключко ответить на ряд вопросов.**

**Владимир Анатольевич, Ваше Общество вскоре преодолеет 10-летний рубеж со дня создания. Что собой представляет ОАО «ЭЛТЕЗА» сегодня?**

ОАО «ЭЛТЕЗА» сегодня – это симбиоз традиций и инноваций, воплощенных в умениях, навыках и проактивной позиции коллектива.

Кредо нашей компании – постоянное развитие. Мы активно инвестируем в знания, стимулируем рост кадрового потенциала сотрудников. Совершенствуем производство, внедряем современные инновационные технологии. Планомерно развиваем систему управления компанией, повышаем эффективность и результативность как деятельности наших работников, так и использования материальных ресурсов.

«ЭЛТЕЗА» – многопрофильная компания, способная выпускать современное электротехническое оборудование, электронные и микропроцессорные устройства и системы управления движением поездов для обеспечения безопасности перевозок.

Мы проводим техническую и маркетинговую политику, направленную на полное удовлетворение требований заказчика. Можем предоставлять комплексные услуги на протяжении всего жизненного цикла изделия, включая

разработку, проектирование, изготовление, монтаж и наладку, а также сервисное обслуживание, ремонт и утилизацию оборудования, выступать в качестве комплексного отраслевого интегратора в проектах железнодорожной автоматики и телемеханики.

**Какие новшества применены для совершенствования производства?**

Несмотря на сложную экономическую ситуацию и некоторое падение объемов, ОАО «ЭЛТЕЗА» продолжает техническое перевооружение и модернизацию производства путем приобретения и внедрения высокоэффективного технологического оборудования.

Так, введенная в эксплуатацию автоматизированная линия нанесения гальванических покрытий позволяет в автоматическом режиме наносить цинковые и никелевые покрытия, выполнять серебрение и хромирование изделий. При этом технология подготовки и окрашивания поверхности крупногабаритных изделий значительно повышает качество лакокрасочных покрытий продукции.

Высокоскоростное формообразование деталей из листового материала обеспечивает раскрой деталей различной конфигурации в автоматическом режиме без изготовления технологической оснастки.

Технология пробивки в сочетании с лазерным раскроем листового материала с помощью комбинированного координатно-пробивного прессы с лазером позволяет совмещать технологии вырубки и лазерной резки, что расширяет возможности производства, исключает дополнительные операции при обработке.

Для проектирования и изготовления технологической оснастки приобретены фрезерный, внутришлифовальный и электроэрозионный центры. Внедряется современное программное обеспечение SolidWorks, благодаря которому повышается качество выпускаемой оснастки и, соответственно, продукции.

Реализация дробеструйной обработки поверхностей дает возможность качественно подготавливать поверхности изделий, в том числе деталей стрелочных электроприводов и светофоров для последующей окраски либо горячего оцинкования.

Новое оборудование для вакуумного отжига играет ключевую роль в обеспечении магнитных свойств деталей. Применение вакуумной печи значительно повысило качество выпускаемых электромагнитных реле, поскольку исключена зависимость результатов отжига от атмосферных условий.





Кроме того, внедрена технология механической обработки деталей стрелочных электроприводов, в результате которой созданы условия прецизионности изготовления деталей путем полного цикла их обработки на одном центре, без перестановки.

Использование технологии нанесения пеносиликонового уплотнения из кремнеорганического силикона способствует уплотнению крышек и корпусов электроприводов, светофоров, муфт, путевых коробок по классу герметичности IP54 и выше.

Для повышения деятельности в области научно-технических разработок и управления технологическими процессами выполняется комплекс работ по внедрению единой автоматизированной информационно-управляющей системы (ЕАИ УС) на заводах ОАО

«ЭЛТЕЗА». Ее полномасштабное развертывание позволит сформировать единый электронный архив актуальной базы технической документации (ТД), сократить сроки разработки ТД на изделия и оснастку, реализовать метод параллельного проектирования.

**Расскажите, пожалуйста, о Вашей продукции, часть которой представлена на этой выставке.**

Вся изготавливаемая ОАО «ЭЛТЕЗА» продукция определяется четырьмя основными продуктовыми группами: релейная аппаратура для систем ЖАТ, электронная (бесконтактная) аппаратура для систем ЖАТ, аппаратура напольного оборудования для систем ЖАТ и оборудование технологического назначения.

В рамках развития тяжеловесного движения мы разработали

и серийно производим герметизированные, малообслуживаемые дроссель-трансформаторы повышенной мощности. В этом году завершена опытная эксплуатация этих дроссель-трансформаторов в пластиковом корпусе типа ДТЕ-0,2 (0,6). С целью повышения качества и снижения затрат при механизированном обслуживании пути разработан дроссель-трансформатор шпального исполнения для электротяги переменного тока.

В неврезном стрелочном электроприводе с внутренним замыканием типа СП-6МГ применена усовершенствованная конструкция автопереключателя на базе герконовых датчиков положения с магнитными контактами типа ДМГ с бесконтактным принципом работы управления и контроля стрелкой. Эти датчики лишены недостатков, которые присущи ножевой контактной группе автопереключателей стрелочных электроприводов типов СП-6М и СП-6К.

В области светодиодной техники предлагается широкая линейка серийной продукции: светодиодные карликовые светофоры, одно-, двух- и трехзначные головки мачтового светофора, переездные светофоры.

Для повышения пропускной способности участков при капитальном ремонте и оптимизации технологических процессов ОАО «ЭЛТЕЗА» разработало и серийно выпускает мобильные комплексы временных блок-постов (МК ВБП).

Изготовленный с применением сэндвич-панелей мобильный пункт обогрева (МПО) в настоящее время находится в опытной эксплуатации, планируется постановка на производство сборно-разборных модулей.

**А что сделано в рамках партнерской деятельности с другими организациями и предприятиями?**

ОАО «ЭЛТЕЗА» совместно с МИИТом разработало и поставило на производство аппаратуру тональных рельсовых цепей с автоматическим регулированием уровня сигнала (ТРЦ-АР). В этой аппаратуре удалось значительно повысить помехоустойчивость приемника в рабочей полосе пропускания благодаря современным методам обработки сигнала. На базе ТРЦ-АР создается интегри-



рованный комплекс аппаратуры тональных рельсовых цепей с кодированием.

Совместно с ЗАО «АТИС» разработана унифицированная система электропитания УЭП-У, предназначенная для релейных, релейно-процессорных, микропроцессорных централизаций стрелок и сигналов и автоблокировок с централизованным размещением оборудования. УЭП-У предназначена и для однофазных, и трехфазных сетей внешнего электроснабжения. Опытный образец УЭП-У успешно прошел эксплуатационные испытания на Октябрьской дороге и уже принят в постоянную эксплуатацию.

В рамках стратегического партнерства с компанией «Бомбардье» в соответствии с лицензионным соглашением проводится адаптация шпального стрелочного электропривода EBISwitch 2000 и микропроцессорного управляющего комплекса EBIGate 2000. Разработаны и утверждены полный комплект эксплуатационных документов и технические решения по увязке EBISwitch 2000 с релейными и микропроцессорными системами ЭЦ. Завершен первый этап опытной эксплуатации EBISwitch 2000 на испытательном полигоне ВНИИЖТа (ст. Щербинка).

В конце 2014 г. планируется включение в опытную эксплуатацию EBIGate 2000 на Восточно-Сибирской дороге, а EBISwitch 2000 – на Октябрьской.

Совместно с компанией ISKRA ZASCITE (Словения) разрабатывается устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), предназначенное для защиты технических средств объектов железнодорожной инфраструктуры от грозовых и коммутационных перенапряжений.

### **Изменяются ли границы международной деятельности Общества?**

ОАО «ЭЛТЕЗА» активно расширяет географию своей деятельности, развивая сотрудничество с железными дорогами шириной колеи 1520 мм.

За последние годы путем поставок напольного и релейного оборудования, модульных комплексов, а также сборки еврошкафов МПЦ мы приняли активное участие в реализации нескольких международных про-



ектов в Туркменистане, Монголии, Украине.

Следует отметить широкое сотрудничество Общества с прибалтийскими железнодорожными администрациями, в том числе Латвии и Литвы, где уже реализовано пять международных проектов по строительству и модернизации устройств СЦБ.

В настоящее время поставляется оборудование для железнодорожных транспортных коридоров в Узбекистане и Казахстане.

В рамках проектов строительства участка Беркакит – Томмот – Нижний Бестях и модернизации станции Денисовский успешно осуществлена поставка напольного и релейного оборудования, а также модульных комплексов для железных дорог Якутии.

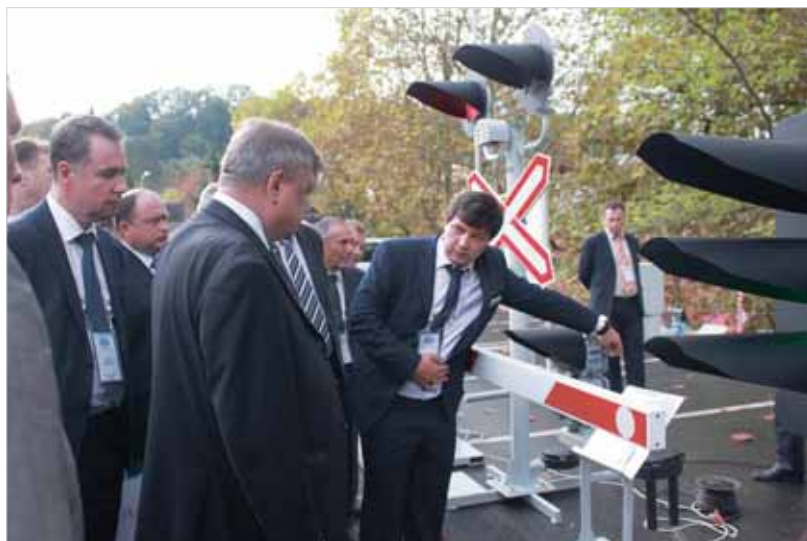
Отдельно следует отметить, что в 2014 г. при активной под-

держке ОАО «ЭЛТЕЗА» компания «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» выиграла международный конкурс на модернизацию систем СЦБ и связи железнодорожного транспортного коридора в Азербайджане. Сейчас осуществляется поставка релейного и напольного оборудования на 503 км линий и 46 станций (1476 стрелок).

ОАО «ЭЛТЕЗА» принимает участие в тендере по проекту модернизации перегонных систем СЦБ и связи Улан-Баторской железной дороги (Монголия). Проект предусматривает модернизацию систем на линии протяженностью свыше 1100 км.

**Как известно, для каждого предприятия качество продукции – один из главных показателей производства. Что нового в этой области у Вас?**

С целью обеспечения ОАО





«РЖД» качественной продукцией ОАО «ЭЛТЕЗА» уделяет большое внимание обязательной и добровольной сертификации, тем самым подтверждая качество изготавливаемой продукции.

Вся номенклатура изделий проходит комплекс испытаний на соответствие высоким стандартам качества, установленным на железнодорожном транспорте.

Сейчас в Обществе действуют 6 сертификатов СМК, а также 166 сертификатов и деклараций на продукцию филиалов, в том числе 80 – в обязательной системе сертификации (100 % от числа продукции, сертифицированной в обязательной системе); 86 – в добровольной системе сертификации (100 % от числа продукции, вошедшей в Перечень от 29.11.11 г. № 2571р).

Понимая всю ответственность перед заказчиком за качество продукции, Общество ежегодно увеличивает затраты на ее сертификацию. Так, в прошлом году в себестоимости продукции эти затраты составляли 0,3 %, в текущем – 0,5 %.

Следует отметить, что в этом году все работы по обязательной сертификации выполняются в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 002/2011 и ТР/ТС 003/2011. В указанных регламентах введены требования по пожарной безопасности и электромагнитной совместимости, которые ранее не были отражены в КД и ТУ на продукцию. Для их выполнения необходимо проводить дополнительные испытания в специализированных испытатель-

ных центрах, что, к сожалению, может увеличить затраты и сроки сертификации.

В составе ОАО «ЭЛТЕЗА» с 2005 г. функционирует аккредитованный Испытательный центр железнодорожной автоматики и телемеханики (ИЦ ЖАТ ОАО «ЭЛТЕЗА»).

В нем проводят испытания аппаратуры железнодорожной автоматики и телемеханики на всех стадиях жизненного цикла продукции, в том числе для подтверждения соответствия в обязательной и добровольной сфере (сертификация, декларирование) в заявленной области аккредитации.

Центр имеет развитую инфраструктуру и коммуникации, располагает мощной собственной испытательной базой, включающей современные средства измерений и испытательное оборудование.

В соответствии с принятой в ОАО «ЭЛТЕЗА» стратегией реализуется проект по техническому перевооружению Испытательного центра, направлены инвестиции на приобретение нового высокотехнологичного испытательного оборудования и средств измерений, дальнейшее развитие инфраструктуры, развитие его кадрового и научно-технического потенциала.

В ближайшей перспективе планируется завершение процедуры подтверждения компетентности ИЦ ЖАТ для проведения испытаний на соответствие требованиям технических регламентов Таможенного союза, расширение области аккредитации и включение

в Национальную часть Единого реестра испытательных центров Таможенного союза.

Для обеспечения качества выпускаемой продукции в 2014 г. создан Совет по качеству ОАО «ЭЛТЕЗА». Совместно с Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ, ПКТБ ЦШ и Центром технического аудита ОАО «РЖД» регулярно проводится аудит заводов-филиалов Общества по проверке СМК и технологий производства продукции.

За 9 месяцев 2014 г. получено 299 обращений, что в сравнении с аналогичным периодом 2013 г. меньше на 23 %, причем количество отказавших изделий снизилось на 70 % (с 2892 до 850).

**Поделитесь, пожалуйста, планами на будущее.**

Перспективные направления развития деятельности ОАО «ЭЛТЕЗА» – подрядные строительно-монтажные и пусконаладочные работы, оснащение объектов транспортного комплекса заказчика современными системами автоматики и телемеханики с выполнением работ «под ключ», сервисное обслуживание и утилизация продукции, отслужившей срок эксплуатации. Планы дальнейшего развития ОАО «ЭЛТЕЗА» направлены на расширение сотрудничества с ведущими разработчиками и производителями инновационных устройств автоматики и телемеханики.

В настоящее время в соответствии со стратегией развития Общества до 2020 г. сформирован план научно-технического развития, в рамках реализации которого запланирована модернизация серийно выпускаемой продукции и создание новых изделий, обладающих такими качествами, как надежность, малообслуживаемость, вандалоустойчивость, улучшенные эксплуатационные показатели.

Последовательная реализация запланированных мероприятий по расширению сферы деятельности вселяет уверенность в завтрашнем дне и дает возможность обеспечить растущие потребности как ОАО «РЖД», так и всей железнодорожной отрасли.

**Владимир Анатольевич, редакция благодарит Вас за интервью и выражает уверенность в том, что ОАО «ЭЛТЕЗА» успешно реализует все намеченные планы.**





К.Д. ХРОМУШКИН,  
генеральный директор

Сегодня микропроцессорными системами производства совместного предприятия ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» оборудовано более 250 станций (5 тыс. стрелок) и 1,5 тыс. км перегонов в России, Казахстане, Узбекистане, Украине, Латвии, Литве, Беларуси и Монголии. Руководствуясь исключительно долгосрочными стратегическими интересами и решая проблемы, по-настоящему важные для отрасли в целом, за последние два года предприятию удалось достигнуть значительных результатов в поиске и реализации инновационных идей и технологий, направленных на развитие средств ЖАТ на всем пространстве колеи 1520 и, в первую очередь, на сети дорог России.

# BOMBARDIER

the evolution of mobility

129344, Москва, ул. Летчика  
Бабушкина, вл. 1, стр. 2  
Тел.: 8 (495) 925-53-70/71/72  
Факс: 8 (495) 925-53-75  
E-mail: [bt.signal@ru.transport.bombardier.com](mailto:bt.signal@ru.transport.bombardier.com)  
[www.ru.bombardier.com](http://www.ru.bombardier.com)

## ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВА 1520

■ ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» – первое международное совместное предприятие на российских стальных магистралях. Такой формат дает уникальную возможность на взаимовыгодных условиях перерабатывать передовые технические решения ведущих зарубежных компаний-производителей для применения на железных дорогах пространства 1520.

Его деятельность началась с адаптации и внедрения зарубежной микропроцессорной системы централизации стрелок и сигналов – EBILock 950 на сети дорог России. С течением времени специалисты совместного предприятия сумели разработать новые технические решения. Накопленный ими опыт и знания позволили перейти к полноценному участию в создании и внедрении самых передовых

технологий не только в России, но и за рубежом.

Сегодня наши инженеры востребованы в международных проектах по всему миру. Так, например, преимущественно их силами реализован проект внедрения ERTMS уровня 3 на одной из железнодорожных линий Великобритании. Благодаря компетенциям наших специалистов, мы не только успешно реализуем проекты внутри России, но и активно занимаемся реализацией контрактов на экспорт. В этом году доля таких контрактов в общем обороте составила более 60 %.

Одним из слагаемых успеха стало умение работать в полном соответствии с самыми передовыми стандартами. Предприятие первым из производителей МПЦ в России прошло сертификационный аудит и доказало соответс-



Презентация комплексной системы интервального регулирования КСИР на выставке «ТрансЖАТ-2014»



тивие стандарту IRIS. Ежегодные надзорные аудиты свидетельствуют о стабильном улучшении результатов работы. Сейчас, перейдя на новую ступень, ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» делится опытом внедрения этого стандарта с другими предприятиями-поставщиками ОАО «РЖД».

Подтверждением его значительных достижений стало вручение Первой премии в конкурсе ОАО «РЖД» на лучшее качество в номинации «Системы диагностики и управления» за систему МПЦ EBI Lock 950. Таким образом, усилия специалистов предприятия в очередной раз получили высокую оценку заказчика.

Призом ОАО «РЖД» также были отмечены достижения в области частичной и поэтапной модернизации станций Абакан Красноярской и Рудногорск Восточно-Сибирской дорог. Внедрение на них системы релейно-процессорной централизации РПЦ-Е позволило существенно расширить функциональность действующей релейной системы при минимальных затратах и без использования дополнительных площадей для размещения оборудования.

Важным шагом в направлении повышения эффективности использования инвестиционных средств стало применение технологий удаленного управления

малыми станциями с АРМа ДСП опорной станции. Очередной такой проект был реализован в Монголии на одном из однопутных участков дороги в пустыне Гоби. Для увеличения пропускной способности на 857-м км дороги построили разъезд и оборудовали его системой МПЦ EBI Lock 950 с интегрированной полуавтоматической блокировкой примыкающих перегонов. Система видеонаблюдения позволяет оперативному персоналу удаленно наблюдать за поездной обстановкой на этом разъезде и контролировать состояние напольных устройств в режиме реального времени, находясь на расстоянии в десятки километров.

Кроме очевидных технических преимуществ, такие решения позволяют существенно экономить эксплуатационные расходы и реализовывать высокотехнологичные проекты, по стоимости сопоставимые с релейными централизациями.

Еще одна новинка – модернизированный центральный процессор нового поколения R4N, отличающийся высокой производительностью (до 2 тыс. логических объектов в одном ЦП). Помимо стандартных функций, он способен выполнять еще и функции центра радиоблокировки. Процессор имеет модульную структуру и высокую надежность, не требует внутренних систем охлаждения.

С учетом нестабильных параметров источников внешнего электроснабжения специалистами ОАО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» создана модульная питающая установка ПУШП-Е. Существует две ее модификации – для однофазных и трехфазных источников внешнего питания на вводе постов ЭЦ. Установка состоит из вводных устройств фидера (для каждого фидера и ДГА), вводно-выпрямительного устройства бесперебойного питания (УБП ВВ) с функцией автоматического выбора фидеров АВР и устройства бесперебойного электропитания на шине постоянного тока (48 В). В ее состав входят также распределительный шкаф резервированного питания процессорных и релейных устройств, батарейный шкаф и шкаф для размещения изолирующих трансформаторов, обеспечивающих гальваническую развязку различных цепей и нагрузок.

Модуль контекстной помощи в АРМ ШН, разработанный специалистами нашей компании, дает возможность оптимизировать процесс обслуживания устройств и повысить производительность труда обслуживающего персонала. Он обеспечивает, например, оперативный доступ к принципиальным схемам и таблицам проектной документации, формирует расширенную справку по активным сообщениям о системе объектных контроллеров и справочные материалы по индикации основных объектов контроля. При необходимости замены плат объектных контроллеров автоматически запускается пошаговая слайд-инструкция. Выбирая из списка контекстного окна ту или иную схему проверки, можно получить информацию о состоянии связи с конкретными устройствами и рекомендации по действиям в различных ситуациях.

Сейчас при наличии соответствующих каналов связи технически несложно реализовать также и удаленный доступ к информационным системам. Но при технической поддержке систем, связанных с обеспечением безопасности движения поездов, само наличие удаленного доступа (неважно, в пределах сети



Старший вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович осматривает экспозицию «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»

передачи данных ОАО «РЖД» или посредством глобальной сети Internet) означает существенный риск информационной безопасности, что абсолютно неприемлемо.

Решить эту проблему можно с помощью программно-аппаратного комплекса – шлюза CyberSafeMon, разработанного специалистами ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)». Этот шлюз подключается к АРМ ДСП

деляется списком разрешенных IP-адресов клиентов удаленного мониторинга. При подключении CyberSafeMon к сети Internet в его конфигурации прописываются параметры защищенного подключения (VPN-соединение) к машине удаленного мониторинга.

Такое техническое решение обеспечивает все преимущества удаленного мониторинга (немедленный доступ к текущему состоянию объектов и журналам

Для проведения работ по проверке кибербезопасности компания предоставила в Центр кибербезопасности ОАО «НИИАС» программно-аппаратный комплекс МПЦ EBIlock 950, включающий в себя макет управляемой станции с элементами исполнительных устройств. Также была предоставлена проектная и конструкторская документация, средства разработки программного обеспечения системы и исходные коды.



Удаленное управление Разъездом 857 км с поста электрической централизации на станции Агь-Сумбэт в Монголии



Защищенный шлюз мониторинга устройств МПЦ CyberSafeMon

по физически одностороннему каналу (одна дифференциальная пара RS422 и передатчик со стороны АРМ ДСП). Специально разработанный протокол обмена обеспечивает достоверную передачу данных о текущем состоянии напольных объектов (включая диагностическую информацию) и произвольных файлов, в том числе файлов журналов МПЦ. Последние сохраняются на встроенном жестком диске устройства в течение двух лет, что делает этот комплекс своеобразным независимым черным ящиком.

Функциональность удаленного мониторинга полностью соответствует функциональности АРМ ШН, за исключением возможности какого-либо воздействия на объекты станции. Потенциальный взломщик фактически не сможет нанести какой-либо вред устройствам МПЦ и повлиять на безопасность движения поездов.

В случае подключения этого шлюза к сети СПД ОАО «РЖД», доступ к информации о состоянии объектов и журналам опре-

системы) без рисков, связанных с традиционным мониторингом и способами организации каналов связи.

Следует сказать, что применение информационных технологий в системах управления движением поездов означает появление нового класса угроз – угроз информационной безопасности. С целью обеспечения требуемой степени защиты необходимо рассматривать кибербезопасность применительно ко всему жизненному циклу систем. Без тесного взаимодействия разработчика и заказчика добиться этого не удастся: технические средства по парированию кибератак предоставляет разработчик, а векторы и виды этих атак отслеживает заказчик.

В настоящее время уже принят ряд конструктивных шагов по решению этой проблемы. Первым из них стало подписание «Соглашения о сотрудничестве в области кибербезопасности» между ОАО «РЖД» и компанией «Бомбардье Транспортейшн».

Результаты совместных работ станут основой для создания нормативной базы и выработки комплекса мер по обеспечению кибербезопасности всех микропроцессорных систем управления ЖАТ.

Полностью освоена также и технология управления движением поездов на базе радиоканала. Разработки специалистов «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» позволили адаптировать систему интервального регулирования движения поездов СИРДП-Е на базе радиоканала к эксплуатационным требованиям пространства колеи 1520.

Предприятие первым на постсоветском пространстве открыло счет километрам линий, оборудованных радиоблокировкой. Сейчас их насчитывается уже более 500 км. Успешный опыт эксплуатации этой системы позволил заключить контракты на оборудование еще нескольких участков общей протяженностью более тысячи километров.

Сначала СИРДП-Е была вне-



дрена на участке Узень – Болашак, а затем Жетыген – Хоргос Казахских железных дорог. На них в полной мере реализуется концепция подвижных блок-участков, а движение поезда полностью контролируется бортовой системой безопасности локомотива.

Поезд и центр радиоблокировки обмениваются информацией посредством радиосвязи стандарта TETRA, но может свободно использоваться и радиосвязь других стандартов. Для постоянного контроля целостности состава используется система контроля целостности поезда (СКЦП).

В отличие от систем автоблокировки, в которых скорость движения определяется в зависимости от количества свободных блок-участков впереди поезда, впервые на пространстве колеи 1520 реализовано регулирование движения с расчетом точки прицельного торможения на «хвост» впереди идущего поезда.

В результате при значительном повышении пропускной способности участка удалось практически полностью отказаться от напольного оборудования на перегонах. Это позволило существенно сократить эксплуатационные расходы при обеспечении высочайшего уровня

безопасности движения. Такой вариант незаменим для участков с высокой интенсивностью движения и линий, расположенных на огромных безлюдных пространствах, где обслуживание устройств чрезвычайно затруднено. На прошедшей недавно в Берлине выставке «Innotrans» эта разработка пользовалась повышенным вниманием.

Кроме того, в тесном взаимодействии со специалистами ОАО «НИИАС» разрабатываются уникальные системы интервального регулирования движения с использованием радиоканала для станций и перегонов Малого Московского кольца, а также для высокоскоростных линий. В них используется концепция подвижных блок-участков, а прицельной точкой торможения является граница рельсовой цепи, занятой впереди идущим поездом.

Теперь появилась возможность без существенных потерь в плане пропускной способности линий организовать движение поездов, необорудованных системами бортовой безопасности. Принятый вариант аналогичен требованиям для метрополитенов по пропускной способности, обязательному резервированию аппаратных средств и использованию укороченных длин рельсовых цепей.

Очевидно, что для разработки и внедрения сложных микропроцессорных устройств нужны инженеры высокой квалификации. С целью их подготовки на дорогах, в вузах и колледжах установлены обучающие комплексы, реализуются обучающие программы. Подготовленные нами специалисты сильны не только в теории, но и в практике. Они способны внедрять новейшие, адаптированные к российским условиям, технологии.

Компания первой организовала сервисные центры в Москве и Иркутске. Благодаря увеличению количества подготовленных специалистов наша компания расширила эту сеть, организовав сервисные центры в Поволжском, Красноярском, Новосибирском, Уральском и Дальневосточном регионах, а также в Украине, Латвии и Казахстане.

Стратегическая безопасность

в области оборудования – это вопрос его серийного производства. Поэтому принципиально важным является выбор поставщиков с расчетом на долговременное сотрудничество.

В связи с осложнившейся международной обстановкой обострился вопрос импортозамещения. Работая над ним, ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» уже давно и успешно реализует стратегию повышения конкурентоспособности отечественной продукции. Эти задачи решаются путем привлечения инвестиций в российскую экономику и локализации производства передовых систем ЖАТ на мощностях ОАО «ЭЛТЕЗА» – дочернего общества ОАО «РЖД». После соответствующего обучения персонала и предоставления всей необходимой документации начался процесс сборки центральных процессорных устройств МПЦ EBILock 950, стрелочных электроприводов EBISwitch 2000, микропроцессорных систем автоматической реездной сигнализации EBIGate 2000 и др. Первые локализованные продукты уже внедрены в опытную эксплуатацию.

Дальнейшее расширение масштабов модернизации и внедрения передовых технологий СЦБ на сети дорог России и всем пространстве колеи 1520 будет способствовать не только развитию железнодорожной отрасли, но и многих секторов экономики, связанных с ней.

В арсенале компании «Бомбардье Транспортейшн» немало эффективных решений для высокоскоростного движения и городского транспорта, которые отлично зарекомендовали себя в Великобритании, Корее, Тайвани, США, Китае, Испании и Португалии. Они актуальны во всем мире и способны принести ощутимую пользу нашей стране.

ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» планирует и далее активно внедрять принципиально новые технические решения и технологии, а реализация экспортных контрактов, в первую очередь в Восточной Европе, позволит обеспечить дальнейшее повышение имиджа российских специалистов на международной арене.



Питающая установка ПУШП-Е готова к отправке на объект



**Н.А. БЕЛОУСОВ,**  
генеральный директор

**ОАО «Радиоавионика» планомерно расширяет производство высокотехнологичного оборудования для нужд ОАО «РЖД» и тесно сотрудничает с Министерством обороны РФ в плане оснащения армейских подразделений средствами радиотехники и компьютерных технологий. На сети железных дорог успешно эксплуатируется широкий спектр средств дефектоскопии рельсов, начиная от портативных ручных устройств и заканчивая многофункциональными совмещенными вагонами-дефектоскопами, а также высоконадежными системами микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ.**



**ОАО «Радиоавионика»**

190005, г. Санкт-Петербург,  
Троицкий пр-т, д. 4, корп. Б  
Тел.: 8 (812) 251-38-75  
Факс: 8 (812) 251-27-43  
E-mail: [ravion@mail.wplus.net](mailto:ravion@mail.wplus.net)  
[www.radioavionika.ru](http://www.radioavionika.ru)

## ИТОГИ РАБОТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

■ Микропроцессорной системой электрической централизации ЭЦ-ЕМ оборудованы 135 станций (более 4 тыс. стрелок), системой интегрированной автоблокировки АБТЦ-ЕМ – 26 перегонов (580 км).

Имея собственное производство, штат высококвалифицированных разработчиков и лаборатории для испытаний образцов новой техники, компания готова не только обеспечить текущие потребности железнодорожного транспорта в средствах ЖАТ и неразрушающего контроля, но и работать на перспективу совместно с ведущими научными организациями.

С учетом того, что современную микропроцессорную технику должны обслуживать квалифицированные специалисты, в компании большое внимание уделяется вопросу подготовки кадров. Так, например, в этом году закончена разработка обучающего комплекса, позволяющего приобретать и закреплять навыки устранения неисправностей в системе ЭЦ-ЕМ как на базе обучающего класса компании, так и в дорожных центрах.

За последние два года много сделано в части комплексного развития микропроцессорных

систем ЖАТ. В проекте модернизации устройств электрической централизации станции Вырица Октябрьской дороги, который будет реализован в этом году, предусмотрено бесконтактное устройство управления стрелочными электроприводами и светофорами со светодиодными светосигнальными системами (УСО БК).

Модернизация технологического и системного программного обеспечения управляющего вычислительного комплекса (УВК РА) в рамках этого проекта дала возможность применить технические средства сети передачи данных промышленного стандарта Ethernet. Это значительно увеличило скорость обмена информацией между центральным процессорным устройством (ЦПУ) УВК РА, рабочим местом дежурного по станции (РМ ДСП) и комплектом контрольно-связующего устройства КСУ РА, обеспечивающим обмен данными с другими системами ЖАТ (ДЦ, МАЛС) с возможностью приема ответственных команд.

Указанные технические решения существенно расширяют







функциональные возможности и масштабируемость системы ЭЦ-ЕМ.

В прошлом году на участке Адлер – Альпика-Сервис была внедрена система управления движением поездов на базе ЭЦ-ЕМ с интегрированной автоблокировкой АБТЦ-ЕМ без проходных светофоров и двумя каналами локомотивной сигнализации (АЛСН и АЛС-ЕН). За все время проведения Зимних Олимпийских и Паралимпийских игр не было допущено ни одного отказа в работе этих устройств при обеспечении высокой интенсивности движения поездов с интервалом в 5–6 мин.

Адаптируемость аппаратных и программных средств ЭЦ-ЕМ к конкретным требованиям объекта позволяет частично модернизировать устройства электрической централизации, заменяя только постовые устройства и сохраняя существующее напольное оборудование и кабельные сети. Такой проект выполнен для станции Саблино Октябрьской дороги.

Готова к вводу в опытную эксплуатацию совмещенная питающая установка (СПУ-М) на шине постоянного тока уменьшенных габаритов с функцией горячего резервирования силовых компонентов. Эта установка обеспечивает надежное питание устройств ЖАТ от нестабильных внешних источников. Более глубокий мониторинг позволяет обнаруживать предотказные состояния, создавая предпосылки для реализации технологии обслуживания СПУ-М по состоянию.

Кроме разработки и внедрения различных микропроцессорных устройств и систем, ОАО «Радиоавионика» оказывает услуги по

определению местоположения различных подземных коммуникаций с применением радиоэлектронных средств регистрации и контроля. Так, например, в рамках модернизации пути в прошлом году проведены работы по определению трассы и глубины залегания кабельных линий СЦБ и связи на ряде участков Октябрьской дороги общей протяженностью более 50 км. Применение такой технологии при работах по выносу и заглублению кабельных линий на одном только перегоне Тунгуда – Летний Октябрьской дороги (10,3 км) позволило сэкономить более 8 млн. руб.

Развивая это направление, специалисты ОАО «Радиоавионика» разработали аппаратуру на основе методов сверхширокой радиолокации, позволяющую выявлять подземные инженерные сооружения на глубине до двух метров.

В прошлом году система менеджмента бизнеса ОАО «Радиоавионика» была сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта IRIS. Проведенный в этом году надзорный аудит показал положительную динамику в развитии системы управления компанией. К основным результатам внедрения требований этого стандарта можно отнести формирование конкурентоспособной стратегии компании, овладение передовыми управленческими технологиями, освоение новых методов мониторинга качества продукции и др.

В целях повышения надежности средств ЖАТ в тесном сотрудничестве со специалистами ОАО «НИИАС» и ГТСС разрабатывает-

ся проект системы интервального регулирования с резервированием передачи данных по радиоканалу системы ТЕТРА. Он будет реализован на перегоне Саблино – Колпино высокоскоростной линии Санкт-Петербург – Москва.

Это будет первый российский аналог европейской системы управления движением ETCS, предназначенный для применения на участках скоростного, высокоскоростного и смешанного движения, а также малодейственных участках. Следует сказать, что практически 80 % этих технических решений уже опробованы на участке Адлер – Альпика-Сервис.

Как показывает опыт, современные микропроцессорные системы целесообразно внедрять на целых участках, как это сделано на участках Санкт-Петербург – Бусловская, Мга – Гатчина – Веймарн – Ивангород Октябрьской и Сочи – Туапсе, Адлер – Альпика-Сервис Северо-Кавказской дорог. Это дает возможность перейти от сервисного обслуживания отдельных устройств к комплексному аутсорсингу на всем участке в сочетании с решением задач повышения качества продукции.

Несмотря на вполне удовлетворительные показатели надежности поставляемой аппаратуры, компании есть над чем работать в этом направлении. Серьезное внимание уделяется качеству комплектующих, контролю всех технологических звеньев, а также тестированию готовой продукции на соответствие техническим условиям, а объектно-ориентированных микропроцессорных устройств и программного обеспечения – на соответствие проектным решениям.

Еще один приоритет компании – вопросы импортозамещения и кибербезопасности систем железнодорожной автоматики.

ОАО «Радиоавионика» не останавливается на достигнутом и готово предлагать более современную технику и технологии, обеспечивать гарантийное и послегарантийное обслуживание поставляемого оборудования, во взаимодействии с научными и проектно-конструкторскими организациями ОАО «РЖД» участвовать в создании инновационных проектов для железнодорожного транспорта.



**А.В. ДОКУЧАЕВ,**  
главный инженер

**Развитие отечественных систем ЖАТ на современном этапе определяется технико-политическим и технико-экономическим факторами. Технико-политический фактор предполагает необходимость ориентации на отечественный научно-технический и производственный потенциал в целях защиты национальных интересов в железнодорожной отрасли, технико-экономический фактор – потребность в росте финансовых показателей эффективности работы.**



620078, г. Екатеринбург,  
ул. Малышева, 128 а  
Тел.: 8 (343) 358-55-00  
Ж.д. тел.: (970-22) 4-55-00  
Факс: 8 (343) 378-85-15  
E-mail: info@npcprom.ru  
www.npcprom.ru

## СОВРЕМЕННЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЖАТ

■ Благодаря развитию микропроцессорной базы и информационных технологий можно расширять функции аппаратно-программных комплексов железнодорожной автоматики, увеличивать глубину и объем обработки информации. Это повысит эффективность работы смежных хозяйств, улучшит соотношение надежности, готовности, ремонтпригодности технических средств, их безопасности и стоимости жизненного цикла (RAMS/LCC).

Улучшение этого критерия обеспечивается за счет следующих составляющих: интеграции телекоммуникационных и IT-систем; создания самонастраивающихся и самообучающихся систем; встроенных средств диагностики и удаленного мониторинга, позволяющих передавать данные обслуживающему персоналу в режиме он-лайн; модульной архитектуры программно-вычислительных комплексов; перехода к обслуживанию технических средств ЖАТ по текущему состоянию; внедрения в процессы разработки, производства и проектирования апробированных в мире технологий улучшения показателей RAMS.

Одновременно создаваемые системы ЖАТ должны отвечать

всем требованиям нормативной документации, прежде всего, в части безопасности.

Ориентируясь на указанные факторы и критерии, научно-производственный центр «Промэлектроника» предлагает широкий спектр современных микропроцессорных систем железнодорожной автоматики для оборудования участков на станциях, перегонах и переездах. Благодаря уникальным технологиям эти системы обеспечивают высокий уровень безопасности движения поездов в самых разных условиях эксплуатации, на участках с любой интенсивностью движения.

■ Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ-И является базовой системой, объединяющей все остальные технические средства на участке дороги. В ней реализована оптимизация соотношения показателей надежности, готовности, ремонтпригодности, безопасности и стоимости жизненного цикла. Для учета и систематизации параметров RAMS создана конфигурационная база по всем объектам внедрения. Реальные параметры RAMS системы превышают нормативные, в частности, интенсивность отказов снижена в 11 раз.

Для управления отношением



На стенде НПЦ «Промэлектроника». Вручение диплома участника выставки «ТрансЖАТ-2014»



RAMS/LCC используется ряд инструментов, например, технические решения по применению системы с различной глубиной резервирования, интеграция смежных систем, увеличение гарантийного срока, создание региональной инфраструктуры обучения на всей сети ОАО «РЖД», мониторинг работы МПЦ-И и пожизненное авторское сопровождение. Дополнительный вклад в снижение стоимости жизненного цикла и уменьшение рисков безопасности вносит автоматизация проектирования, реализуемая с помощью разработанной и применяемой нами САПР. САПР генерирует программные модули вычислительного комплекса МПЦ-И для конкретного объекта.

В прошлом году в постоянную эксплуатацию введены МПЦ-И со 100 %-м резервированием аппаратной части и полная комплектация системы электропитания СГП-МС совместно со щитом выключения и защиты питания ЩВЗП. Контроллеры дистанционного измерения напряжения и сопротивления изоляции КИД-Н и КИД-И сертифицированы и внесены в Госреестр средств измерений.

Для увеличения глубины диагностики и повышения эффективности работы оперативного и обслуживающего персонала расширена индикация на АРМ дежурного по станции и АРМ электромеханика, разработан контроллер системы гарантированного питания КСГП. Реализованы технические решения для удаленного управления группой станций с одной опорной.

■ Среди новейших разработок НПЦ «Промэлектроника» – система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М, унифицированный датчик колеса «КОЛДУН», безрелейная автоматическая переездная

сигнализация МАПС-М, микропроцессорная автоблокировка АБТЦ-И.

Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М представляет собой новое поколение систем счета осей. Она включена в опытную эксплуатацию на станции Асфальтная Южно-Уральской дороги.

ЭССО-М контролирует свободу/занятость участков пути и служит альтернативой рельсовым цепям. Система применяется на станционных и перегонных участках пути железнодорожного транспорта общего и необщего пользования, а также линиях метрополитена и скоростного трамвая. ЭССО-М интегрируется в любые существующие системы СЦБ как при новом строительстве, так и при модернизации и капитальном ремонте и контролирует участки любой протяженности и конфигурации. В системе отображается на ЖК-панели с интуитивно понятным интерфейсом расширенная технологическая и диагностическая информация, например, количество осей, проследовавших через каждый счетный пункт. При этом учитывается направление движения, а также фиксируются предотказные состояния каналов связи со счетными пунктами.

Увязка ЭССО-М с системами

верхнего уровня осуществляется по современным цифровым каналам. Для увязки с микропроцессорными системами используется цифровой последовательный интерфейс, с релейными системами – встроенный безопасный интерфейс типа «сухой контакт», не требующий внешних реле. Последовательный интерфейс адаптируется в соответствии с требованиями заказчика.

При внедрении системы ЭССО-М стоимость оборудования участков пути ниже, чем у традиционных рельсовых цепей, так как исключается их дорогостоящая медьсодержащая аппаратура. Кроме того, сокращаются эксплуатационные расходы, в том числе за счет отказа от внешних реле, требующих периодического обслуживания в контрольно-измерительных пунктах. Система может работать при любом сопротивлении балласта, вплоть до нулевого. Эксплуатационная готовность ЭССО-М повышается за счет диагностики предотказных состояний.

■ Разработанный центром унифицированный датчик колеса ДКУ «КОЛДУН» используется в информационно-логистических системах, связанных с движением поездов магистрального и промышленного железнодорожного транспорта. Датчик является первичным источником информации для этих систем.

Он применяется в составе информационно-логистических систем различного назначения в качестве регистрирующего элемента, в системе контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М – в качестве напольного оборудования. В ДКУ «КОЛДУН» предусмотрена возможность конфигурации программного обеспечения в соответствии с требованиями заказчика.

Датчик определяет факт прохода поезда, направление и скорость движения колеса; ведет счет количества осей с учетом направления движения; передает информацию о наличии колеса в зоне датчика; осуществляет непрерывный самоконтроль исправности и положения относительно рельса; передает полученную информацию системе верхнего уровня по линии связи.

ДКУ «КОЛДУН» самостоятельно обрабатывает всю поступающую информацию, в результате снижается нагрузка на систему верхнего уровня. К информационно-логистическим системам датчик подключается напрямую без про-



Постовое оборудование ЭССО-М



Оборудование МАПС-М

межпутного постового оборудования по стандартному интерфейсу RS-485. ДКУ «КОЛДУН» устойчив к воздействию спецтехники (снегоуборочных машин, рельсосмазывателей, модерн и др.).

■ Безрелейная автоматическая переездная сигнализация МАПС-М – первая отечественная переездная сигнализация без реле. Система введена в постоянную эксплуатацию на переезде перегона Шалы – Сарга Свердловской дороги.

МАПС-М применяется на железнодорожных переездах без дежурного работника, расположенных на однопутных или двухпутных перегонах и оборудованных любыми системами интервального регулирования движения поездов. Система автоматически управляет оптическими и акустическими устройствами переездной сигнализации с целью обеспечения безопасности движения поездов и автомобильного транспорта в местах пересечения.

Участки пути в зоне действия МАПС-М контролируются методом счета осей с помощью встроенной аппаратуры системы автоматического управления переездной сигнализацией. Оборудование МАПС-М располагается в транспортабельном модуле в непосредственной близости от железнодорожного пе-

реезда. Модуль обеспечивает климатические требования к условиям эксплуатации системы, а также улучшает условия труда обслуживающего персонала. При поставке на объект МАПС-М имеет высокую степень заводской готовности и требует минимум монтажных работ при строительстве.

В системе отсутствует релейная аппаратура, требующая плановое периодическое обслуживание в контрольно-измерительных пунктах. Имеется высокая степень защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений. Предоставляется расширенная диагностическая информация и ведется архив полученных данных, что позволяет выявлять предотказные состояния и ощутимо сокращает время на поиск и устранение неполадок.

Вся технологическая информация о функционировании системы МАПС-М наглядно отображается на сенсорной ЖК-панели со встроенным интерфейсом.

Отсутствие в составе оборудования МАПС-М рельсовых цепей и релейной аппаратуры существенно снижает расходы на эксплуатацию и плановое обслуживание системы.

■ Для обеспечения информационной прозрачности в соответствии с международными стандартами

в НПЦ «Промэлектроника» внедрена интеллектуальная система поддержки жизненного цикла продукции, охватывающая разработку, проектирование, производство и эксплуатацию созданных систем.

Развитая сеть филиалов НПЦ «Промэлектроника» – еще одна важная составляющая всеобъемлющего сервиса для заказчиков. Она позволяет решать вопросы, возникающие в процессе эксплуатации, и выполнять сервисные работы максимально оперативно. Круглосуточно работает диспетчерская служба технической поддержки.

При внедрении комплексных решений НПЦ «Промэлектроника» уделяет большое внимание качественной и своевременной подготовке эксплуатационного персонала к обслуживанию систем. Помимо обязательного обучения на местах проводятся ежегодные курсы повышения квалификации для работников хозяйства автоматики и телемеханики.

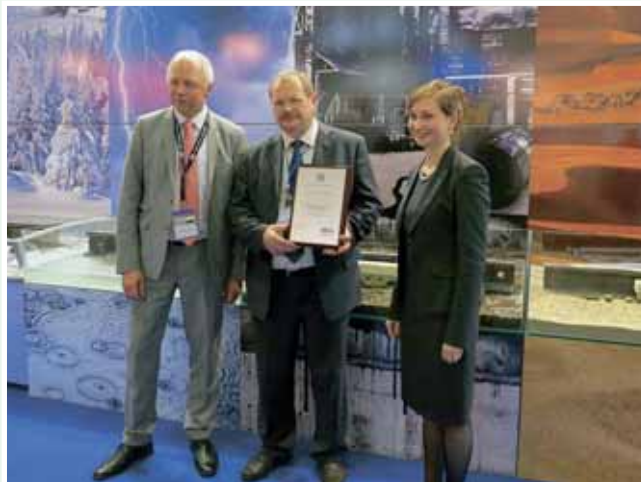
Сегодня лабораторными стендами для изучения работы систем МПЦ-И и ЭССО оборудовано в России и за рубежом несколько учебных центров на магистральных железных дорогах, в университетах путей сообщения, на промышленных предприятиях.

#### КАЧЕСТВО ПО МИРОВЫМ СТАНДАРТАМ

Описанные технологии и принципы организации жизненного цикла устройств ЖАТ позволяют нам создавать системы, не уступающие по техническим характеристикам зарубежным образцам и превосходящие их по финансовым показателям.

С 2006 г. работа НПЦ «Промэлектроника» ведется в соответствии с международной системой менеджмента качества на основе ISO 9001. В 2012 г. компания получила сертификат соответствия наивысшему уровню полноты безопасности SIL4 европейского стандарта CENELEC на систему контроля участков пути методом счета осей ЭССО, в этом году – на микропроцессорную централизацию стрелок и сигналов МПЦ-И. НПЦ «Промэлектроника» – первая российская компания в отрасли, у которой есть сертификат SIL4. В начале этого года наш центр успешно прошел сертификационный аудит на соответствие международному стандарту железнодорожной промышленности IRIS (International Railway Industry Standard).

В разработку внедрены стандарты EN 50126 (спецификация и доказательство RAMS для использования на железных дорогах), EN 50128 (программное обеспечение для железнодорожных систем управления и защиты), EN 50129 (связь, СЦБ и системы обработки на железных дорогах). В соответствии с методологией УРРАH создана методика определения стоимости жизненного цикла продукции.



На выставке InnoTrans-2014. Сертификат IRIS генеральному директору компании И.В. Чувилину вручает Бернхард Кауфманн, генеральный менеджер IRIS Европейской ассоциации железнодорожной промышленности UNIFE

Для улучшения качества продукции организован испытательный центр, аккредитованный на проведение испытаний на электромагнитную совместимость, механическую стойкость, климатическую, электробезопасность и функциональную безопасность.



**Ю.С. СМАГИН,**  
генеральный директор

**Я.Ю. ПЛАВНИК,**  
заместитель генерального  
директора

**О.Ю. ШАТКОВСКИЙ,**  
технический директор,  
канд. техн. наук

**ЗАО «Форатек АТ» уже более двенадцати лет разрабатывает, производит и внедряет инновационные отечественные системы управления движением поездов и обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Базовым продуктом компании является система микропроцессорной централизации стрелок и светофоров МПЦ-МЗ-Ф**

**ФОРАТЕК АТ**

129128, Москва, ул. Бажова,  
д. 18, строение 2  
Тел.: 8 (495) 730-37-35  
Факс : 8 (495) 730-37-36  
E-mail: zaofat@foratec.com  
www.foratec-at.ru

# КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЗАЩИТЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

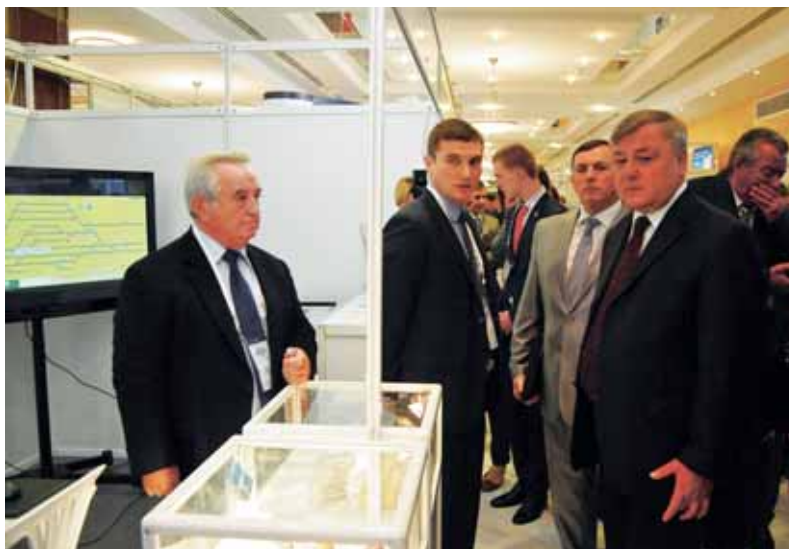
■ Микропроцессорная централизация МПЦ-МЗ-Ф объединяет в себе надежную и безопасную аппаратную платформу и высокотехнологичное программное обеспечение. На базе аппаратно-программной платформы созданы системы автоматической (МАБЦ-Ф) и полуавтоматической блокировок (МПАБ-Ф). На сети дорог применяются также разработанные компанией устройства электропитания УЭП-Ф микропроцессорных, релейно-процессорных и релейных централизаций и блокировок.

Созданные ЗАО «Форатек АТ» системы и устройства имеют сертификаты соответствия и полный комплект документов для осуществления проектных и строительных работ.

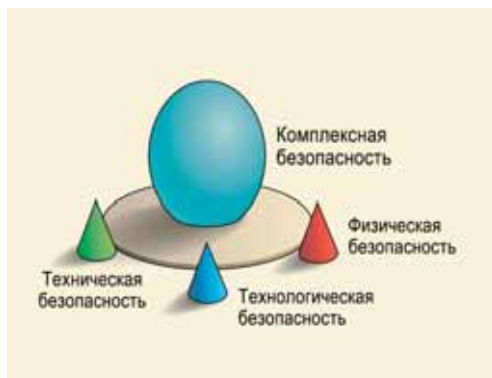
Одно из новых направлений работы «Форатек АТ» – разработка комплексного подхода к проблеме защиты технических средств объектов железнодорож-

ной инфраструктуры и обслуживающего персонала от грозовых и коммутационных перенапряжений. В 2014 г. была создана группа по решению этой проблемы. Комплексный подход позволяет оценивать состояние технических средств на всем протяжении жизненного цикла, поддерживать или повышать уровень базисных компонентов безопасности.

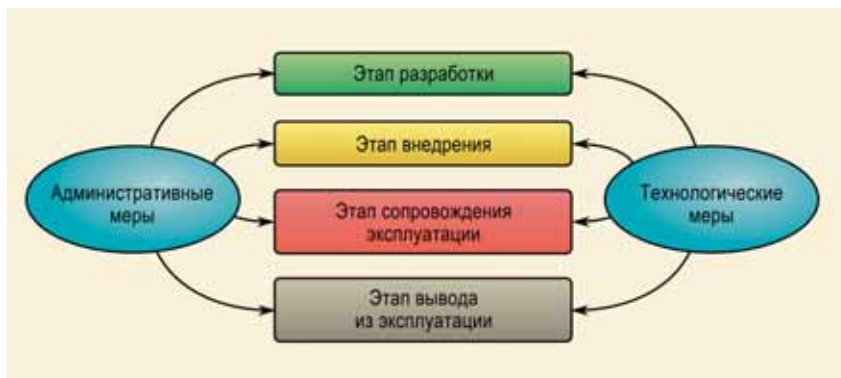
На каждом из этапов жизненного цикла технических средств объекта инфраструктуры предусматривается ряд решений, подкрепленных методологическими наработками компании. На этапе разработки объекту присваивается категория по степени уязвимости на основании методики, базирующейся на принципах факторного анализа. На основе сравнения потоков предпочтения выбирается наилучшее или компромиссное решение для его реализации на конкретном объекте.



На стенде тематической выставки



Базисные компоненты безопасности



Жизненный цикл технических средств

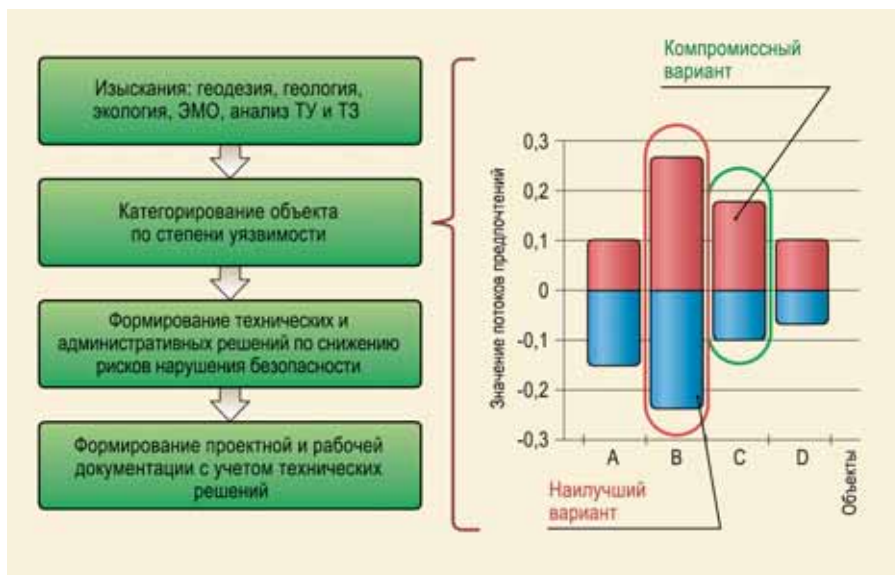


Схема методики факторного анализа

На этапах внедрения и сопровождения эксплуатации наряду с административными мерами реализуются дополнительные технические меры. Автоматически анализируются действия персонала при проверке объекта во время комплексного его опробования или вывода из эксплуатации на уровне технологического

программного обеспечения УВК. На этапах разработки и сопровождения эксплуатации решаются вопросы кибербезопасности, электромагнитной совместимости, реализуется принцип закрытого периметра и др. Для решения вопросов электромагнитной совместимости ЗАО «Форатек АТ» совместно с ОАО «Росжелдорпроект» разработали документ «Концепция системы защиты устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта от грозовых и коммутационных перенапряжений», утвержденный в 2013 г. старшим вице-президентом ОАО «РЖД» В.А. Гапановичем. В этом году ОАО «РЖД» поручило ЗАО «Форатек АТ» разработать СТО РЖД «Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Требования к характеристикам испытательных импульсных воздействий».

программного обеспечения УВК.

На этапах разработки и сопровождения эксплуатации решаются вопросы кибербезопасности, электромагнитной совместимости, реализуется принцип закрытого периметра и др. Для решения вопросов электромагнитной совместимости ЗАО «Форатек АТ» совместно с ОАО «Росжелдорпроект» разработали документ «Концепция системы защиты устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта от грозовых и коммутационных перенапряжений», утвержденный в 2013 г. старшим вице-президентом ОАО «РЖД» В.А. Гапановичем. В этом году ОАО «РЖД» поручило ЗАО «Форатек АТ» разработать СТО РЖД «Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Требования к характеристикам испытательных импульсных воздействий».

На седьмой международной научно-практической конференции «ТрансЖАТ-2014» компания «Форатек АТ» заключила договор с ведущим европейским производителем устройств защиты от импульсных перенапряжений УЗИП «ISKRA ZASCITE» (Словения). Согласно подписанному договору ЗАО «Форатек АТ» обязуется провести полный комплекс работ по организации и осуществлению испытаний устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) на стойкость к воздействию импульсных грозовых токов и напряжений с последующим производством этих устройств в ОАО «ЭЛТЕЗА».

Сегодняшняя работа с зарубежными партнерами выстраивается исключительно с позиции локализации производства и последующего импортозамещения.



Подписание договора о сотрудничестве ЗАО «Форатек АТ» с «ISKRA ZASCITE» (Словения)



**А.А. СЕПЕТЫЙ,**  
заместитель директора,  
канд. техн. наук

**И.А. ФАРАПОНОВ,**  
заместитель начальника  
отдела

**А.А. КАРПОВ,**  
начальник сектора

**За последние несколько лет предприятие разработало и реализовало инновационные решения в области диагностирования и мониторинга объектов инфраструктуры ОАО «РЖД». Созданная система СТДМ АДК-СЦБ позволяет диагностировать и мониторить состояние устройств ЖАТ, энергоснабжения и компрессорных станций, кабельного хозяйства, контролировать температурный режим устройств в служебно-технических помещениях. Задачи автоматизации сортировочного процесса решаются внедряемыми средствами системы СКА-СП.**



344038, г. Ростов-на-Дону,  
пр. Ленина, 44/13  
Тел.: 8 (863) 272-87-13, 72-87-21  
Ж.д. тел.: (0950-25) 5-53-07  
Факс: 8 (863) 272-87-19  
E-mail: sia@ugpa.ru

# МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ В СТДМ АДК-СЦБ

■ Актуальность комплексного подхода при мониторинге устройств показал опыт их обслуживания «по состоянию» на Олимпийских объектах ОАО «РЖД». Плотный график движения электропоездов «Ласточка» потребовал изменения технологии технического обслуживания. С помощью диагностирования на АРМ электро-механика системы АДК-СЦБ выявляются устройства, требующие обслуживания, и выполняются работы по устранению предосторожностей. В период с 02.02.2014 по 20.03.2014 г. было обнаружено около 584 предосторожных состояний устройств, из них: 324 в рельсовых цепях и 65 в стрелках (около 67 %), 54 в устройствах электропитания (около 9 %), 121 в кабельной сети и внутреннем монтаже, 5 в светофорах и 2 в устройствах безопасности (около 22 %), 13 в других устройствах (2 %). Предосторожности устройств устраняли комплексные бригады

хозяйств автоматики, пути и энергоснабжения.

Внедряемая с 2012 г. подсистема измерения сопротивления изоляции кабеля и монтажа (ИМСИ) повышает качество технического обслуживания кабельного хозяйства. Уже на этапе пусконаладочных работ с помощью подсистемы выявляется большинство недостатков, допущенных при проектировании и/или строительстве кабельных сетей станций и перегонов. Подсистема ИМСИ измеряет сопротивление изоляции гальванически не связанных цепей кабеля и монтажа между жилами в кабеле и относительно земли в устройствах ЖАТ (рельсовых цепях, стрелках, светофорах, линейных цепях, УКСПС и др.). Измерение производится в диапазоне от 10 кОм до 500 МОм. Подсистема оборудована цифровым интерфейсом для обмена данными с микропроцессорными системами и устройствами.



Опыт эксплуатации ИМСИ на станциях и перегонах Красноярской дороги получил высокую оценку и распространяется на Северо-Кавказской и Южно-Уральской дорогах.

Для выявления «раннего» перегрева устройств и предупреждения пожароопасных ситуаций разработана подсистема контроля температурного режима (СКТР), которая непрерывно контролирует температурный фон объектов, локализует источник сверхнормативного нагрева, обнаруживает очаг открытого пламени. Обслуживающий персонал оповещается о нештатных ситуациях. Информация передается в системы технического диагностирования и мониторинга, диспетчерской централизации и др. Подсистема обеспечивает взаимодействие с системами охранно-пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения. При обнаружении сверхнормативного нагрева оборудования ЖАТ источники электропитания отключаются.

Аппаратура подсистем ИМСИ и СКТР прошла все стадии постановки продукции на производство в соответствии с ОСТ 32.91–97 и имеет соответствующие сертификаты. Эти разработки можно широко применять при проектировании объектов инфраструктуры как автономно, так и в составе действующих систем микропроцессорных централизаций, диспетчерского управления и контроля, диагностирования и мониторинга устройств ЖАТ.

Система комплексной автоматизации сортировочных процессов СКА-СП, которую создали специалисты предприятия, объединяет в себе подсистемы:

- микропроцессорной горочной автоматической централизации с резервированием ГАЦ-МПР,

- автоматизации диагностирования и контроля горочных устройств АДК-ГУ,

- контроля и диагностирования торможения СКДТ,

- автоматического регулирования скорости скатывания отцепов с резервированием АРС-МПР,

- автоматического управления компрессорной станцией САУКС,

контрольно-диагностический комплекс сортировочной станции КДК-СС.

В разработках учтены требования ОАО «РЖД» к автоматизированным системам для решения стратегических задач железнодорожного транспорта, рабочие материалы и постановления Координационного Совета по проблеме механизации и автоматизации технологических процессов на сортировочных станциях.

Развитие СКА-СП направлено на решение функциональных задач в соответствии с требованиями стандарта ОАО «РЖД» СТО 1.19.008–2009. СКА-СП имеет широкие коммуникационные возможности для взаимодействия с системами верхнего уровня, СТДМ и различными системами и устройствами горочной автоматизации.

СКА-СП построена по модульному принципу. Она состоит из функционально законченных подсистем, что позволяет поэтапно наращивать их возможности на одной сортировочной станции. Набор подсистем определяется техническими условиями проектирования.

Принципиальным отличием СКА-СП от ранее разработанных систем горочной автоматизации является «горячее» резервирование управляющего вычислительного комплекса подсистем ГАЦ-МПР и АРС-МПР. Нагруженный резерв обеспечивает

автоматическое переключение с основного комплекта управляющего вычислительного комплекса на резервный без остановки ролупуска.

В настоящее время предприятие ведет разработки, направленные на развитие СТДМ АДК-СЦБ с целью диагностирования объектов инфраструктуры.

Для хозяйства автоматики и телемеханики в системе мониторинга АДК-СЦБ разрабатывается задача формирования статистических отчетов, характеризующих движение поездов. В них будет рассчитываться межпоездной интервал движения и пропускная способность участка за определенный период времени, контролироваться время задержки поездов у входных и выходных светофоров. Средствами АДК-СЦБ планируется измерять параметры устройств АБТЦ-М и АЛС-ЕН: несущую частоту кодирования АЛС-ЕН, напряжение контроля рельсовой линии КРЛ в АБТЦ-М, напряжение кодирования АЛС-ЕН, кодовой комбинации и синхрогруппы АЛС-ЕН, а также кода АЛСН. Разрабатываемая функция «Статус объекта автоматизации» предназначена для отображения на всех АРМ системы АДК-СЦБ эксплуатационных характеристик линейных пунктов диагностирования: версий программного обеспечения, информации по проблемным вопросам, о завершении пусконаладочных работ, проведении технического обслуживания





системы, об изменении объектов диагностирования и др.

Специалисты предприятия создают подсистему помощи электромеханику при выявлении отказных и предотказных ситуаций в работе устройств ЖАТ средствами СТДМ АДК-СЦБ. Для перехода к обслуживанию «по техническому состоянию» реализуются прогнозирование неисправностей и оценка остаточного ресурса устройств, автоматизация их технического обслуживания.

На сегодняшний день разработан и утвержден сборник карт технологического процесса с тремя дополнениями. Он позволяет автоматизировать техническое обслуживание устройств станций и перегонов средствами СТДМ АДК-СЦБ по 35 параметрам (24 карты технологического процесса). Такая технология введена в постоянную эксплуатацию по 18 параметрам (13 карт).

Также разработан и утвержден сборник карт технологического процесса по автоматизации технического обслуживания горочных устройств средствами подсистемы АДК-ГУ по 16 параметрам (14 карт).

Предприятие готовит к вводу в опытную эксплуатацию 6 карт технологического процесса для выполнения работ в автоматизированном режиме, имеющих высокую трудоемкость при обслужи-

живании рельсовых цепей, числовой кодовой автоблокировки и кабельного хозяйства. Планируется измерение напряжения на путевом реле рельсовых цепей на перегоне, остаточного напряжения на входе путевого приемника ТРЦ «под поездом» и сопротивления изоляции жил кабеля по отношению к земле на станциях и перегонах.

Для хозяйства пути разработана подсистема диагностирования и мониторинга пневмоочистки стрелочных переводов, контролирующая основные параметры компрессорной станции и устройств пневмоочистки. Также разрабатывается подсистема контроля температуры рельс.

Для вагонного хозяйства запланирована разработка системы диагностирования и контроля веса подвижных единиц на основе вагонных весов. Система предназначена для поосного взвешивания при движении вагонов и составов в целом. Такая система позволит определять массу каждого вагона, фрагментов состава и состава в целом, колесные и осевые нагрузки, температуру рельсов, перегруз вагона и асимметрию нагрузок по рельсам и тележкам.

Для хозяйства электрификации и электроснабжения выполнены проекты организации на двух дистанциях электроснабжения Северо-Кавказской дороги

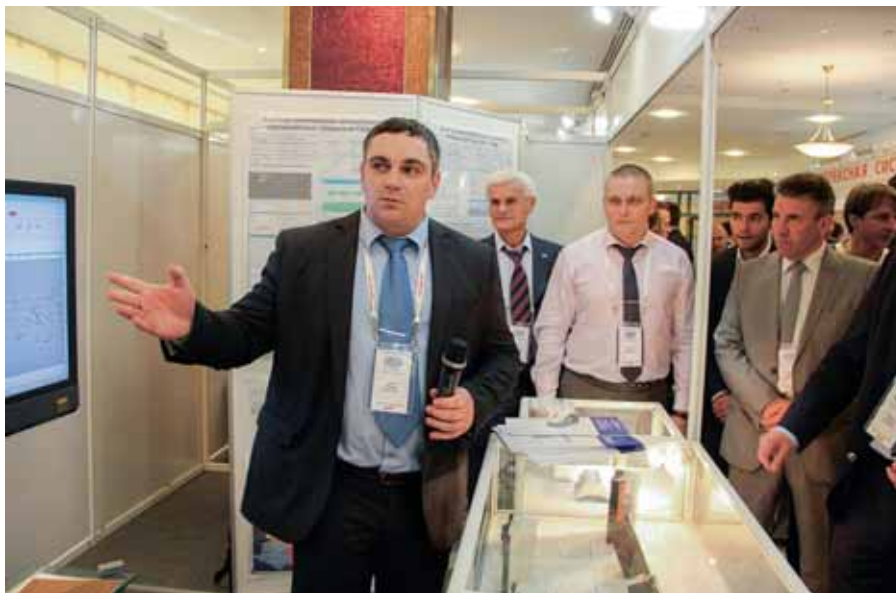
автоматизированных рабочих мест диспетчеров, использующих получаемые от линейных пунктов АДК-СЦБ данные.

Разрабатывается проект оснащения тяговых подстанций системой технического диагностирования и мониторинга АДК-ТП, контролирующей положение разъединителей, выключателей, короткозамыкателей, срабатывание защиты, состояние зарядно-выпрямительных устройств, состояние ДГА, напряжения и токи трансформаторов, частоту сети, активную, реактивную и полную мощности, а также характеризующие качество электроэнергии параметры.

Для повышения надежности АДК-СЦБ создаются модули ввода/вывода с расширенными функциями диагностирования измерительных каналов. Так, аналоговые измерительные каналы модулей системы будут диагностировать состояние входных цепей, встроенных источников опорных напряжений и определять метрологические характеристики. Каналы модулей дискретного ввода позволят контролировать свои входные цепи и обрыв внешнего монтажа. Модули вывода планируется реализовать со встроенной диагностикой состояния управляющих сигналов на выходах, что повысит достоверность измерений, сократит время поиска неисправностей. Для таких модулей может быть значительно увеличен интервал периодической калибровки, а впоследствии это позволит от нее полностью отказаться на основе соответствующей статистики. Предлагаемые технические решения подкреплены заявками на получение патентов.

В целях повышения качественных показателей и культуры технической эксплуатации устройств инфраструктуры предприятие разрабатывает мобильные устройства СТДМ (смартфон эксплуатационного персонала), мобильные комплексы и обучающие АРМ.

Внедрение инновационных методов технической эксплуатации объектов инфраструктуры повысит безопасность движения поездов при снижении эксплуатационных расходов.





**Б.М. АЛЕКСЕЕВ,**  
генеральный директор

**Применяемые в настоящее время системы оповещения, к сожалению, мало информативны. Кроме того, их отличает большая материалоемкость оборудования за счет применения релейных схем. Специалисты ООО «Техтранс» разработали микропроцессорную аппаратуру «Аист» для оповещения работающих на путях. Техническое задание на устройства согласовано ИЦ ЖАТ ПГУПС и проектным институтом «Гипротрансигнал-связь».**



199106, Санкт-Петербург,  
В.О., Средний пр., д. 88,  
лит. А, офис 410  
Тел.: +7 (812) 334-84-60  
<http://www.techtrans.ru>

## МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ АППАРАТУРА «АИСТ» ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ РАБОТАЮЩИХ НА ПУТЯХ

■ Аппаратура «Аист» предназначена для поэтапной замены морально устаревших систем оповещения монтеров пути типа «Сирена-Р» и «Сирена-СР». Применение аппаратуры предполагает, что станция оборудована одной из систем железнодорожной автоматики (ЭЦ, МПЦ, РПЦ, МКУ) или КП ДЦ любого типа.

Речевые сигналы оповещения о приближении поезда с указанием направления его движения формируются за время, достаточное для прекращения работ, уборки инструмента (оборудования) и перехода работников в безопасную зону.

В состав аппаратуры, размещаемой в шкафу управляющего комплекса (УК), включены: гро-зозащищенная резервированная система электропитания с импульсными преобразователями напряжения, блоки управления на базе защищенного индустриального компьютера, блоки формирования речевых сообщений БФРС-600 на базе модулей цифровой обработки сигналов КТС «Тракт», устройства ввода сигналов ТС, сигнально-ком-

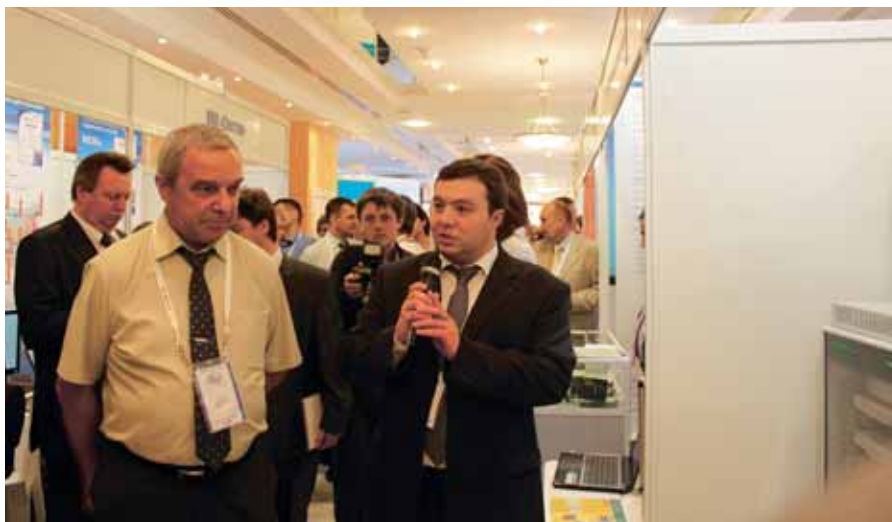
мутационный узел (СКУ) на основе двух реле первого класса надежности.

Устройства в составе УК полностью резервированы. Дублирующий комплект функционирует в режиме нагруженного резерва. В базовом варианте аппаратуры предусмотрена возможность оповещения до 20 зон производства работ. При масштабировании аппаратных средств количество этих зон не ограничено.

Устройства «Аист» рассчитаны на электропитание от станционных резервируемых источников переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 220 В.

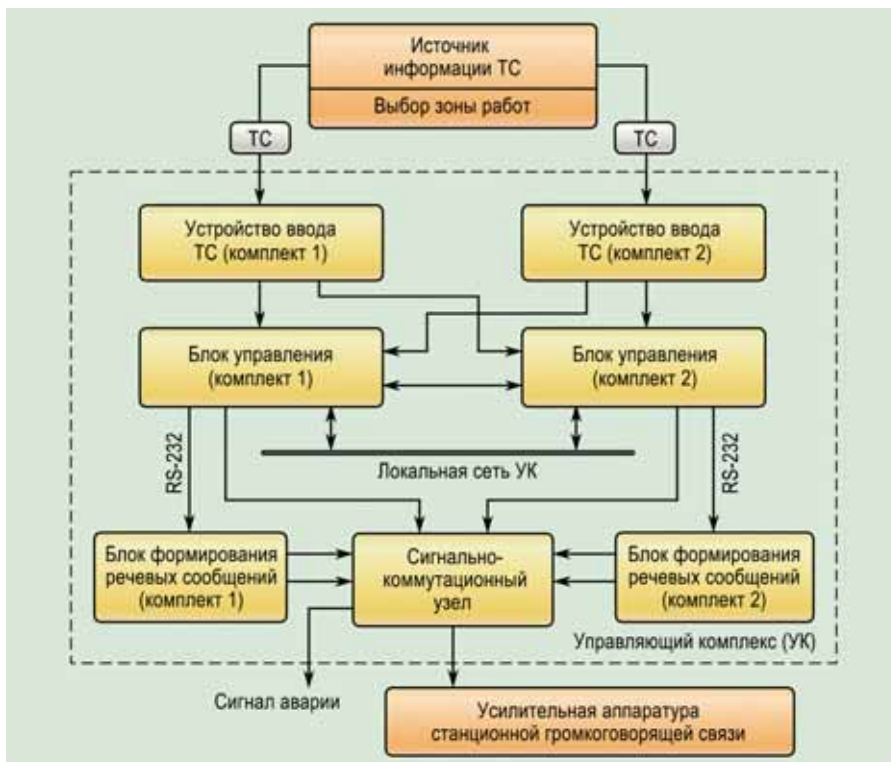
По режиму функционирования аппаратура относится к изделиям непрерывного длительного применения. Допускается ее многократное циклическое использование.

Структурная схема аппаратуры «Аист» представлена на рисунке. Исходной информацией для формирования автоматического речевого оповещения является реальная модель поездного положения. Модель формируется блоками управления



Представление аппаратуры «Аист» на выставке





Структурная схема аппаратуры «Аист»

(БУ) на основе сигналов ТС, получаемых из следующих источников: от путевых реле участков приближения и сигнальных реле систем ЭЦ или РПЦ через КП ДЦ «Тракт», из системы МПЦ стрелок и свето-

форов по интерфейсу IEA/RS-422, от КП любой системы ДЦ, из сети связи диспетчерского участка ДЦ «Тракт» посредством модулей комплекса «Тракт», обеспечивающих передачу и прием информации по каналу через сонаправленные стыки G.703.1. В дальнейшем планируется организовать речевое оповещение пассажиров на платформах, расположенных на перегонах.

Оповещение работников возможно только при условии выбора зоны производства работ на АРМ ДСП МПЦ или путем нажатия соответствующих кнопок на пульте на станциях, оборудованных ЭЦ.

С учетом выбранной конкретной зоны на основе реального поездного положения блоки управления формируют соответствующий код команды для БФРС. Через каналы формирования и генерации аналоговых сигналов этого блока информационное сообщение о приближении поезда передается для громкого озвучивания на станционную трансляционную аппаратуру.

В случае отсутствия событий для оповещения БУ посылает в БФРС команду о воспроизведении контрольного сигнала – «тиккера» – о готовности (исправности) аппаратуры. При занятии поездом смежного с зоной работ участка приближения и открытии соответ-

ствующего светофора этот сигнал выключается. В БФРС для озвучивания передается информация о маршруте движения поезда. После освобождения поездом зоны производства работ трансляция сигнала – «тиккера» возобновляется.

Время выбора зоны производства работ и передачи в БФРС команд для включения (выключения) режима оповещения, а также данные о работоспособности аппаратуры архивируются в БУ.

Для обеспечения требуемого уровня функциональной безопасности предусмотрено самотестирование блоков БУ и БФРС. В аварийной ситуации, при выходе из строя основного комплекта аппаратуры, автоматически подключается резервный.

Анализ информации ТС одновременно выполняется программными автоматами основного и резервного БУ. Один из потоков сигналов ТС используется как активный источник управляющих сообщений. Автомат анализирует сведения о поездной обстановке после каждого обновления массива ТС. Если в течение 10 с поступающая по двум каналам информация не обновляется, автомат прекращает генерацию команд на выдачу «тиккера» и начинает формировать сигнал отказа аппаратуры. Реализован механизм синхронизации общего сообщения по двум событиям, например, о приближении поездов четного и нечетного направлений.

При исправной работе на индикаторной панели светятся четыре светодиодных индикатора, свидетельствующие о работоспособности четырех основных узлов аппаратуры. В случае неисправности какого-то узла в одном из полукомплектов соответствующий индикатор гаснет, а СКУ переключает аппаратуру на исправный полукомплект.

В прошлом году макетный образец аппаратуры «Аист» прошел испытания на станции Гряды Октябрьской дороги.

В настоящее время устройства проходят испытания на устойчивость к неблагоприятным техногенным факторам и функциональную безопасность в ИЦ ЖАТ ПГУПС. Начато создание компактной версии аппаратуры «Аист» для возможности непосредственной интеграции, например, в аппаратный шкаф МПЦ.



Микропроцессорная система оповещения «АИСТ»



**С.А. ШИГОЛЕВ,**  
председатель совета директоров, канд. техн. наук

**Внедренческий научно-технический центр «Уралжелдоравтоматизация» уже свыше 20 лет разрабатывает микропроцессорные устройства и системы ЖАТ, обеспечивающие безопасность перевозок на дорогах общего и необщего пользования. Более 30 созданных систем и устройств эксплуатируются на железных дорогах России и стран Ближнего Зарубежья. Ученые и специалисты нашего предприятия постоянно внедряют новые и модернизируют уже существующие устройства и системы.**



620027, г. Екатеринбург,  
ул. Челюскинцев, 15  
Ж. д. тел.: (970-22) 4-23-11,  
4-57-00  
Тел./факс: 8 (343) 358-23-11,  
372-80-20, 358-57-00  
E-mail: [uralspa@rwa.ru](mailto:uralspa@rwa.ru)

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЖАТ НА СЛУЖБУ ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ

■ Разработка счетчиков осей подвижного состава началась в 90-х годах прошлого века, когда микропроцессорная техника не достигла современного уровня развития и ограниченно применялась на железнодорожном транспорте. В созданных нашими специалистами системах счета осей используются унифицированные аппаратно-программные комплексы и единая элементно-конструкторская платформа собственной разработки. К таким элементам относятся: путевой датчик ДПЭП-М, напольное счетное устройство НСУ, специализированное устройство бесперебойного питания УБП-14/12-10, счетно-решающий прибор СРП-У (базовый безопасный контроллер), блок защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений БЗ-М и др.

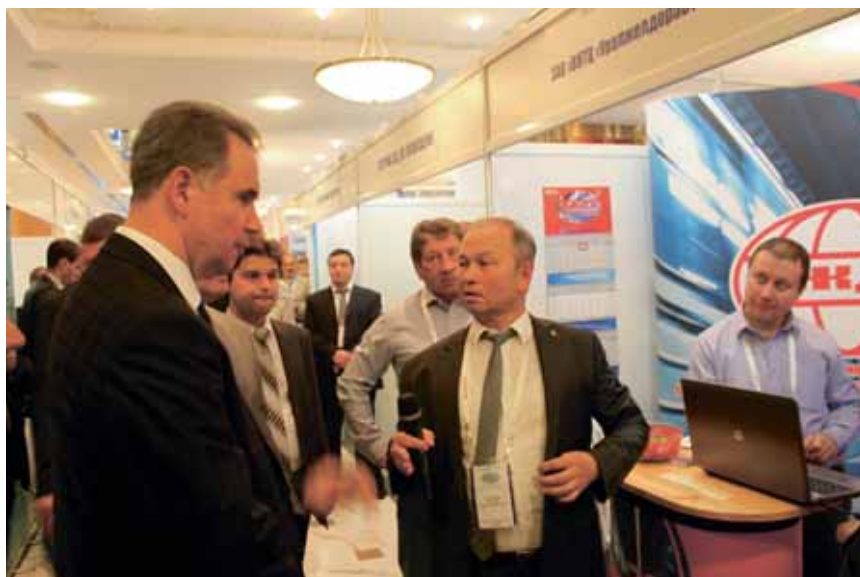
### ПЕРЕГОННЫЕ СИСТЕМЫ

■ Отечественные устройства УКП СО контролируют свободу перегона методом счета осей подвижного состава. Они активно внедрялись на малодеятельных участках с релейной полуавтоматической блокировкой. Сейчас

такими устройствами оборудовано более 7 тыс. км путей в России и почти столько же за рубежом.

Благодаря опыту эксплуатации УКП СО в кратчайшие сроки разработана микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПАБ, которая заменила физически и морально устаревшие релейные системы РПБ ГТСС и ПКТБ ЦШ. Система МПАБ, работающая по любому линиям и каналам связи, кроме выполнения стандартных функций полуавтоматической блокировки контролирует без участия дежурного по станции свободу перегона, а также прибытие поезда на станцию в полном составе. Это исключает влияние человеческого фактора. Кроме того, систему можно включать в любую систему ДЦ и ДК (СТДМ).

Созданная нашей компанией система автоматического блок-поста АБП-МПАБ увеличивает при пакетном графике движения пропускную способность перегона в (n+1) раз, где n – число блок-постов на участке. В технических решениях предусмотрена установка до пяти таких блок-постов на одном перегоне.



На выставке



В настоящее время разрабатывается современная микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПАБ, в которой используется напольное счетное устройство НСУ вместо напольного преобразователя сигналов НПС. За счет разделения функции контроля свободности перегона от функций полуавтоматической блокировки на уровне программно-аппаратных узлов увеличивается отказоустойчивость системы. Такое разделение функций позволяет отправлять поезда по сигналам при «ложной» занятости перегона. При внедрении МПАБ количество применяемых электромагнитных реле I класса надежности и монтируемого оборудования цепей увязки с устройствами ЭЦ в разы меньше, чем у традиционных систем ПАБ.

#### СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

■ Наряду с перегонными системами создавались системы автоматической переездной сигнализации, функционирующие на основе метода счета осей. Первые устройства управления УУ АПС СО стали альтернативой применения рельсовых цепей в

существующих системах переездной сигнализации. Это позволило уравнивать расчетные и фактические длины участков извещения, сократить эксплуатационные расходы на содержание устройств АПС и оптимизировать работу переезда.

В разработанной микропроцессорной системе автоматической переездной сигнализации АПС-МП количество используемого оборудования в 3 раза меньше, чем у релейных аналогов. Система имеет встроенную подсистему технической диагностики с архивацией данных и позволяет осуществлять удаленный мониторинг и контролировать работу переезда по кабельной или воздушной линии связи, а также по волоконно-оптическим линиям связи. За счет применения специализированных устройств бесперебойного питания работоспособность устройств сохраняется при отключении фидеров в течение 8 ч.

Микропроцессорная система автоматической переездной сигнализации с резервированием основных элементов АПС-МПР создана с целью повышения надежности и работоспособности АПС-МП. Переключение основ-

ного комплекта аппаратуры на резервный и обратно происходит автоматически. Один комплект (основной) имеет приоритет перед другим (резервным). В исправном состоянии работой устройств переездной сигнализации управляет основной комплект счетно-решающей аппаратуры. Информация о техническом состоянии обоих комплектов передается на станцию. Такая структура АПС исключает необходимость срочного устранения отказов и позволяет это делать в плановом порядке в рабочее время.

Сейчас на переездах внедряется система АПС-МП с использованием НСУ – АПС-МП-М. В ней сокращается количество применяемого оборудования. Так, один счетно-решающий прибор можно устанавливать на переездах с числом путей до пяти. Ранее эти приборы применялись на переездах, расположенных на одном пути. При этом независимо от количества путей на переезде используется всего 14 реле. Такая модернизация сократила капитальные затраты за счет значительного уменьшения используемого оборудования и кабеля. Благодаря встроенной



Путевой датчик ДПЭП-М



Релейный шкаф автоматической переездной сигнализации АПС-МП-М



Счетно-решающий прибор СПР-У

подсистеме технической диагностики переезды, оборудованные системой АПС-МП-М, являются практически необслуживаемыми. Это позволяет перейти от планово-предупредительной технологии обслуживания устройств к технологии «по состоянию».

#### СИСТЕМА ЗАГРЖДЕНИЯ ПЕРЕЕЗДОВ

■ На переезде, который не обслуживает дежурный работник, на станции Мраморская Свердловской дороги введен в постоянную эксплуатацию комплекс устройств заграждения пути УЗПУ с системой автоматического обнаружения препятствий. Система реализована на трех подсистемах: видеонаблюдения, контроля свободности зон переезда с помощью индуктивных датчиков и датчиков СВЧ.

Весь комплекс устройств АПС и УЗПУ управляется единым контроллером управления переездом ЕКУП, который создан на базе счетно-решающего прибора СПР-У.

В состав этого комплекса переездной сигнализации также входят устройства передачи информации и контроля несанкционированного вмешательства в работу устройств УЗПУ, подсистема местного управления устройствами УЗПУ.

Дополнительно к основным функциям переездной сигнализации в АПС-МП с УЗПУ реализовано ограждение зоны переезда электромеханическими устройствами (УЗ), которые управляются в зависимости от состояния системы обнаружения препятствий для движения поезда через переезд. После включения переездной сигнализации и подъема устройств УЗ предусмотрена возможность

выезда транспортных средств с переезда. По громкоговорящей связи осуществляется автоматическое речевое оповещение участников движения на переезде о приближении поезда. Машинист приближающегося к переезду поезда автоматически информируется по радиосвязи о возникновении препятствия для движения.

За транспортной ситуацией на переезде ведется видеонаблюдение с удаленного поста. Все события автоматически регистрируются на видео, архивируются и хранятся в базе данных. При профилактических и технических работах управление переездом передается на местное управление. С одного удаленного поста можно контролировать поездную ситуацию на 5–7 переездах. Как показывают результаты эксплуатации, такую систему обнаружения препятствий на переездах необходимо внедрять уже сейчас и на охраняемых переездах с целью исключения влияния «человеческого фактора» во время возникновения предаварийных и аварийных ситуаций.

#### ПЕШЕХОДНЫЕ ПЕРЕХОДЫ

■ Сейчас активно внедряются устройства безопасности на пешеходных переходах, разработанные специалистами нашего предприятия. Устройства работают по такому же алгоритму, как и в системе АПС-МП. При приближении поезда для пешеходов включается акустическая сигнализация и загорается красный свет светофора. Смена показания светофора на зеленый и выключение акустики происходит сразу же после прохождения всего состава через пешеходный переход.

Один счетно-решающий прибор устанавливается на пешеходный переход с количеством путей до пяти.

#### СТАНЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

■ В 2010 г. введена в постоянную эксплуатацию система контроля свободности станционных участков пути КССП «Урал», которая бесконтактно увязывается с любыми системами централизации на станции. Система позволяет заменить рельсовые цепи на станции на устройства счета осей подвижного состава или с их помощью резервировать. Все счетные пункты станции подключены к единой ли-

нии связи и питания. Это на 70 % сокращает использование кабеля, повышает «живучесть» системы в случае повреждения кабельной линии и позволяет контролировать свободу путей участков и стрелочных секций любой конфигурации с различным числом счетных пунктов. Срок окупаемости системы составляет 3–5 лет. При этом экономическая эффективность составляет около 20 тыс. руб. на одну рельсовую цепь в год.

Разработанное нашими специалистами устройство автоматического управления сигналами смежной станции МПАБ-А применяется на участках с полуавтоматической блокировкой. Такое устройство целесообразно использовать на участках с сезонной или суточной маневровой работой. При включении МПАБ-А промежуточная станция переводится в режим автодействия, а два прилегающих перегона условно объединяются в один. Сама станция работает в режиме автоматического блок-поста, позволяющем пропускать поезда по главным путям. Управление сигналами станции осуществляется с любой из смежных станций.

Во всех системах разработки ЗАО «ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация» контролируются техническое состояние устройств и действия обслуживающего персонала, полученные данные архивируются и протоколируются. Системы имеют удаленный мониторинг, увязку с существующими системами технической диагностики и мониторинга, со всеми видами систем централизации на станциях, системами диспетчерской централизации и диспетчерского контроля.

На все системы получены сертификаты соответствия Регистра сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (РС ФЖТ). Предприятие работает в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 9001–2011, реализуя технологию выполнения «под ключ» — от проектно-исследовательных до пусконаладочных работ, включая обучение эксплуатационного штата на местах. Являясь поставщиком оборудования, предприятие осуществляет как гарантийное, так и постгарантийное обслуживание. На договорной основе выполняются работы по сервисному обслуживанию внедренных устройств и систем.



**И.Д. ДОЛГИЙ,**  
заведующий кафедрой,  
профессор,  
д-р техн. наук

**А.Г. КУЛЬКИН,**  
заведующий лабораторией,  
канд. техн. наук

**Ростовский государственный университет путей сообщения (ФГБОУ ВПО РГУПС) является одним из авторитетных российских вузов, имеющим почти 90-летний опыт подготовки инженеров путей сообщения. Кроме образовательной, в нем ведется активная научная деятельность, разрабатываются современные технические средства, позволяющие оптимизировать перевозочный процесс и повысить безопасность движения поездов. Это единственный вуз страны, разработки которого столь масштабно использовались при создании транспортной инфраструктуры зимних Олимпийских игр – 2014.**



344038, г. Ростов-на-Дону,  
пл. им. Ростовского  
Стрелкового Полка Народного  
Ополчения, д. 2  
Тел.: 8 (863) 230-27-21;  
272-62-60  
Ж.д. тел.: (950-25) 5-49-74  
Факс: 8 (863) 230-27-21;  
259-49-74  
E-mail: dcmdon@rgups.ru

## НЕ ТОЛЬКО УЧИМ, НО И РАЗРАБАТЫВАЕМ

■ Активное участие в решении задач реализации процесса обучения и разработки новых технических средств принимает кафедра автоматики и телемеханики. На ее базе создана научно-исследовательская лаборатория систем диспетчерского контроля и управления (НИЛ СДКУ), сотрудники которой разрабатывают, внедряют и сопровождают микропроцессорные системы диспетчерской централизации ДЦ-Юг с РКП и релейно-процессорной централизации РПЦ-ДОН. В лаборатории в основном работают выпускники университета разных лет, один из которых имеет звание доктора и восемь кандидатов технических наук.

Сегодня на сети дорог России, объектах промышленного транспорта, а также дорогах республики Казахстан системой ДЦ-Юг с РКП оборудовано в общей сложности 20 диспетчерских кругов на участках протяженностью 2,5 тыс. км (215 станций, 100 из которых работают в режиме телеуправления).

Последний, самый значимый проект был реализован на линии Туапсе – Сочи – Адлер – Альпи-

ка-Сервис с 22-мя станциями, 18 из которых находятся на диспетчерском управлении. В нем применены уникальные технические решения, позволяющие автоматически передавать управление диспетчерскими кругами из Дорожного центра в Ростове-на-Дону в Адлерский региональный центр управления, контролировать логику и корректность задания команд. Бесконтактный интерфейс между линейными устройствами ДЦ-Юг с РКП и ЭЦ-ЕМ позволил расширить список посылаемых ответственных команд. Информационное взаимодействие с комплексом АСУ-Д дало возможность на должном уровне организовать процесс управления движением поездов в период проведения Олимпиады. С учетом сжатых сроков выполнения работ была использована технология комплексных испытаний оборудования и его отладки на макетах конкретных станций.

С целью предоставления руководителям дирекций и департаментов оперативной информации о поездной ситуации на олимпийских участках было организовано информационное



взаимодействие серверного оборудования ДЦ-Юг с РКП и главного вычислительного центра ОАО «РЖД».

Кроме тиражирования своих разработок, коллектив НИЛ СДКУ активно занимается их совершенствованием, расширяет их функциональность и интеллектуальные возможности.

РПЦ-ДОН, сочетая в себе релейное и процессорное оборудование, алгоритмическое и программное обеспечение, позволяет комплексно решать задачи управления объектами станции и мониторинга состояния устройств. Эта система в едином комплексе максимально интегрирует возможности различных систем, практически реализуя функции:

- автономного или централизованного контроля и управления станцией;

- автоматизации процесса задания маршрутов и управления средствами оповещения людей, работающих на путях;

- самодиагностики технических средств на основе непрерывного логического и параметрического контроля;

- автоматизированного документирования технологических событий;

- информационного взаимодействия с АСУ всех уровней и станционными системами обеспечения безопасности;

- организации постоянных и оперативных информационно-справочных баз данных.

По решению руководства и дирекции инфраструктуры Юж-

но-Кавказской дороги начато проектирование и строительство адаптированной к условиям дороги системы диспетчерского контроля и управления. При этом решаются технологические задачи диагностирования релейных средств ЖАТ с передачей результатов в единый центр, управления примыканиями к крупным станциям и, в перспективе, централизованного контроля и управления станциями на полигоне дороги.

Общим недостатком всех микропроцессорных систем ЖАТ является их высокая стоимость. Снизить остроту проблемы позволит применение индустриального подхода к разработке, проектированию, изготовлению, монтажу и эксплуатации систем ЖАТ. В последние годы специалисты лаборатории вплотную занялись вопросом применения в микропроцессорных устройствах новых элементов, построенных на базе безопасной радиочастотной логики (БРЛ), на три из которых были получены патенты на изобретения. В качестве носителя информации в них используются синусоидальные сигналы различной частоты.

Представление алгоритма работы в виде действующей компьютерной модели делает систему независимой от типа процессора с сохранением всех алгоритмов работы релейных систем. Такой подход, называемый модельно-ориентированным проектированием, позволит частично обновлять систему путем установки аналогичных изделий других производителей, добавляя

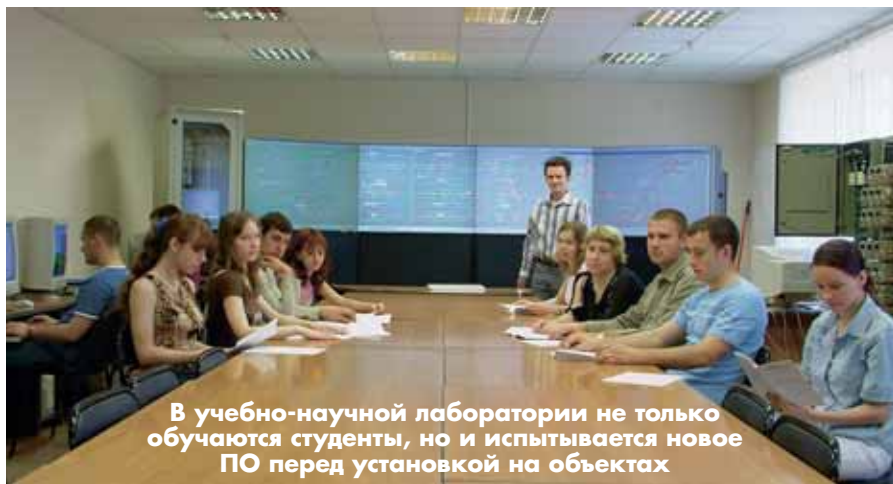
новые функции или корректируя имеющиеся. Кроме того, это дает возможность переустанавливать ПО при модернизации или замене аппаратных платформ.

Чтобы сделать жизненный цикл изделия как можно более прозрачным и оптимизировать показатели экономичности, надежности, безопасности и защищенности, открытыми должны быть не только модели, но и все инструментальные средства и документация.

Для оценки возможности применения безопасной радиочастотной логики и отработки методов модельно-ориентированного проектирования группа специалистов НИЛ СДКУ разработала модели базовых элементов в среде MATLAB – Simulink. С помощью библиотеки элементов БРЛ можно синтезировать релейные схемы любой сложности, проверить их функциональность и всесторонне протестировать модели изделия до его аппаратной реализации. Программно-аппаратные средства, построенные на базе БРЛ, могут заменить реле первого класса в системах безопасности. Это позволит снизить массогабаритные размеры применяемого оборудования при сохранении необходимого уровня функциональной безопасности, повышении энергоэффективности и обеспечении открытости алгоритмов работы.

Первое практическое применение методов модельно-ориентированного проектирования и элементов безопасной радиочастотной логики в решении задач замещения релейных схем микропроцессорными средствами было продемонстрировано на конференции «ТрансЖАТ-2014».

Одним из структурных подразделений научно-исследовательской части университета является аккредитованный Испытательный центр средств железнодорожной автоматики и телемеханики. Он оснащен всем необходимым оборудованием и средствами измерений. Высококвалифицированный персонал центра занимается испытанием измерительно-вычислительных и управляющих вычислительных комплексов, автоматизированных рабочих мест и др.



**В учебно-научной лаборатории не только обучаются студенты, но и испытывается новое ПО перед установкой на объектах**





**А.Е. ЕФРЮШКИН,**  
технический директор

**Уже более 15 лет ЗАО «Транс-Сигнал» активно сотрудничает с ОАО «РЖД», разрабатывая и внедряя на сети дорог современные устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Одними из самых востребованных из них являются светодиодные светооптические системы (ССС) и щитки переездной сигнализации и управления заграждением переезда (ЩПС-УЗП).**



603037, г. Нижний Новгород,  
ул. Торфяная, д. 30  
Тел.: 8 (831) 223-98-01  
Факс: 8 (831) 222-65-68  
E-mail: [ts@trans-signal.ru](mailto:ts@trans-signal.ru)  
[http:// www.trans-signal.nnov.ru](http://www.trans-signal.nnov.ru)

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

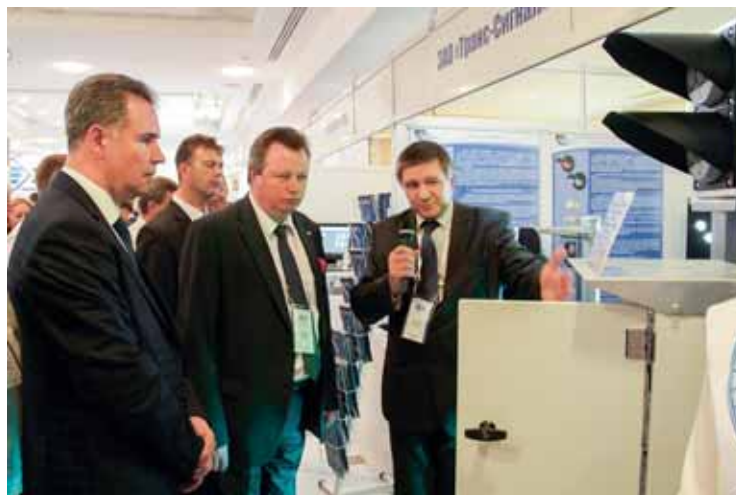
■ Оценивая темпы развития светодиодных светооптических систем, применяемых на сети дорог России, нельзя не заметить, что за последние пять лет предприятиями и институтами сделан огромный шаг вперед в этом направлении. Динамичное развитие технологий позволило в разы повысить надежность и эффективность современных светодиодов. Так, например, потребляемая мощность на одну ячейку в маршрутных указателях постепенно снизилась почти в 10 раз (с 25–40 Вт для лампы накаливания до 4,5 Вт для светодиодной системы). В дополнение к этому колоссально повысилась надежность и уменьшились затраты на техническое обслуживание.

Современные подходы к построению светосигнальных устройств СЦБ на основе современных светодиодов и комплектующих наряду со снижением энергопотребления позволяют в ближайшее время применить новые схмотехнические принципы построения. Это не только в разы снизит стоимость светодиодных систем, но и значительно повысит функциональность оборудования. Лабораторные испытания, проведенные совместно с разработчиками МПЦ, подтвердили возможность непрерывного контроля целостности линии питания СССР

как во включенном, так и в выключенном состоянии, что положительно скажется на обеспечении безопасности движения поездов.

Для микропроцессорных систем управления исправность ламп накаливания контролируется по току потребления в ее включенном состоянии. В выключенном состоянии контроль реализуется путем подачи коротких импульсов, недостаточных для разогрева нити лампы, но выявляющих обрыв и короткое замыкание в линии. Аналогичными свойствами обладает созданная специалистами ЗАО «Транс-Сигнал» светодиодная система, не реагирующая на короткие зондирующие импульсы при негорящем сигнале.

В настоящее время совместно с разработчиками МПЦ разрабатываются принципиально новые технические решения построения схем управления напольными светотехническими устройствами. В них используются локальные напольные контроллеры, существенно расширяющие функциональность устройств. С помощью этих контроллеров можно управлять яркостью свечения сигнала, контролировать целостность линии при горящем и негорящем сигнале, фиксировать предотказное состояние СССР с возможностью перехода на резервную матрицу.





Такие технические решения универсальны и могут использоваться во всех светосигнальных устройствах. Следует отметить, что в случае их применения сигнал может устанавливаться на любом расстоянии от источника питания. При этом все условия обеспечения безопасности движения поездов будут полностью соблюдены.

Применение современных композитных полимерных материалов в конструкции светофоров повышает их надежность и резко снижает эксплуатационные затраты. Полимерные козырьки и фоновые щиты на мачтовых светофорах позволяют отказаться от трудоемкой и опасной покраски на высоте. Два года назад такие светофоры были введены в постоянную эксплуатацию на Горьковской, Юго-Восточной, Западно-Сибирской, Красноярской и Калининградской дорогах, а также на дорогах стран Балтии и Azerbaijan. Они незаменимы в условиях повышенной влажности и, особенно, морского климата. Подтверждением этому служат положительные отзывы СЦБистов Сахалина.

Раньше на удаленных от источника питания светофорах применение ССС ограничивалось из-за невозможности исключить подсветку разрешающего сигнала при неисправности запрещающего. Эксплуатационные испытания светодиодных мачтовых систем разработки ЗАО «Транс-Сигнал» подтвердили их надежность и безопасную работу на удалении от системы управления на расстоянии до 8,5 км. В лабораторных условиях было доказано, что это

расстояние может быть увеличено до 12 км, что дает возможность значительно расширить область применения светодиодных светоптических систем в устройствах автоматики и телемеханики.

Высокие показатели надежности ССС производства ЗАО «Транс-Сигнал» были по достоинству оценены и включены в проектную документацию комплексного инвестиционного проекта «Реконструкция и развитие Малого кольца Московской железной дороги». Однако в связи со спецификой организации конкурсных процедур предприятие-производитель не допущено к поставкам данного оборудования.

Несмотря на почти полное отсутствие заказов со стороны ОАО «РЖД», в этом году компания продолжает финансировать новые разработки. В рамках выполнения программы «Повышение безопасности движения железнодорожного транспорта» введены в постоянную эксплуатацию и уже поставляются щитки ЩПС-УЗП, в которых вся информация и управление объединены в одном устройстве. Счетчик аварийных событий позволяет отказаться от пломбируемых кнопок, что многократно повышает оперативность управления переездом в аварийных ситуациях и не требу-



ет вызова электромеханика для пломбировки. Применение кнопок с закрытыми контактными группами и современных пружинных клемм дает возможность исключить чистку контактных групп и проверку кабельных соединений при проведении регламентных работ. При общей потребности для сети дорог России более 6 тыс. щитков темпы их внедрения пока невысоки – 8 в прошлом году и 13 в текущем. В следующем году планируется создать ЩПС-УЗП для многопутных участков.

ЗАО «Транс-Сигнал» разрабатывает новые устройства для нужд железнодорожного транспорта – в номенклатуре предлагаемых изделий представлены практически все современные железнодорожные светодиодные светосигнальные устройства. Только за последние два года предприятием за счет собственных средств освоено серийное производство маршрутных указателей зеленого цвета, светодиодных указателей с вертикально светящейся стрелкой, новые конструкции светофора оповестительной пешеходной сигнализации и карликового светофора на фундаменте с трансформаторным ящиком.

Многолетний опыт разработки и производства светосигнальных устройств позволяет ЗАО «Транс-Сигнал» оперативно реагировать на стремительное развитие светодиодных технологий и элементной базы и успешно применять последние достижения науки не только в новых разработках, но и при модернизации серийных изделий.





**В.В. ФИРСОВ,**  
руководитель  
развития направления  
железнодорожного транспорта

**ООО «ФЕСТО-РФ»  
сотрудничает с  
предприятиями ОАО  
«РЖД» с 1999 г.  
За это время было  
подготовлено и ре-  
ализовано множество  
проектов. Одно из  
направлений дея-  
тельности компании  
в железнодорожной  
отрасли – разработ-  
ка и внедрение ком-  
плексных проектов и  
производство аппа-  
ратуры для сортиро-  
вочных горок.**

# FESTO

119607, Москва,  
Мичуринский пр-т, д. 49  
Тел.: 8 (495) 737-34-87;  
8 (495) 737-34-88;  
8 (800) 250-30-50  
E-mail: sales@festo.ru

## ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

■ Баллонные цилиндры EB-385-230-TT60-SA (рис. 1), EB-385-395-TT60-SA или, как их еще называют, пневмокамеры производства Festo начали применяться на российских железных дорогах более десяти лет назад. Их устанавливали взамен пневмоцилиндров на вагонных замедлителях КЗ-3, КЗ-5, РНЗ-2М производства «Ремпутьмаш».

В отличие от цилиндра камера имеет ряд преимуществ. Она не требует обслуживания, способна работать при любом качестве воздуха в температурном режиме от -60 до +70 °С. Кроме того, быстрое действие камеры выше, чем у цилиндра. Благодаря применению пневмокамер снизилось время простоя замедлителя во время технического обслуживания, увеличилась пропускная способность сортировочной горки.

Позже пневмокамеры устанавливали на замедлителях КНЗ-ЗПК, КНЗ-5ПК производства Алатырского механического завода, а так-

же взамен пневмоцилиндров при капитальном ремонте вагонных замедлителей на Златоустовском ремонтно-механическом заводе. Сегодня на сортировочных горках сети эксплуатируется более 8 тыс. пневмокамер Festo.

Компания также занимается модернизацией управляющей аппаратуры вагонных замедлителей. Наши специалисты совместно с конструкторами «Ремпутьмаш» создали несколько модификаций блока управления клапанами (БУК).

Два типа этих блоков (ведущий и ведомый) успешно прошли испытания и приняты в постоянную эксплуатацию. С 2005 г. различные модели БУК используются в воздухохоборниках с управляющей аппаратурой. Начиная с 2008 г. блоки управления серии М10 (рис. 2) начали применяться в составе современной, в то время, ВУПЗ-05М. В настоящее время на сортировочных станци-



РИС. 1

ях внедрено около 1,5 тыс. таких блоков.

Компания тесно и плодотворно взаимодействует с научно-исследовательскими институтами отрасли, в частности с Ростовским филиалом ОАО «НИИАС». В результате этого сотрудничества появилось устройство нового поколения – электронный блок управления клапанами БУК-Э/М10-5 (рис. 3). Поскольку с увеличением грузооборота возникла необходимость автоматизированного управления вагонными замедлителями и на сортировочных станциях внедряется комплексная система автоматизированного управления сортировочными процессами, эта разработка имеет большое значение.

Этот электронный блок отвечает последним требованиям к стойкости воздействия климатических факторов, ресурсу работы контроллера и пневмораспределителей, снижению энергопотребления при эксплуатации и трудоемкости в обслуживании.

Устройство разрабатывалось для замены устаревших (ведущих и ведомых) блоков БУК и регуляторов давления РДК-4-77М в воздухохоборниках ВУПЗ-05, ВУПЗ-05М.

БУК-Э/М10-5 предназначен для управления клапанами VZXF... 50-ТТ60, КПУ-50/12НЗ, ДКП-50 в составе воздухохоборников с управляющей аппаратурой. Его применение также допускается с подобной аппаратурой управления, которая передает аналогичные команды с горочного поста управления, поддерживает необходимое давление в пнев-

мосети вагонного замедлителя на заданной ступени торможения и обменивается информацией с системой КСАУ СП.

Блок изготавливается в климатическом исполнении УХЛ для категории размещения 2 по ГОСТ 15150 – 69 при температуре наружного воздуха от –60 до +55 °С.

В зависимости от номинального напряжения управления и напряжения питания изделие производится в двух исполнениях: БУК-Э/М10-5-24В и БУК-Э/М10-5-48В на 24 и 48 В постоянного тока соответственно.

Внедрение блока вместо существующих аналогов дает ряд преимуществ. До восьми (опционально до 16) увеличивается количество ступеней торможения. Появляется возможность контролировать параметры воздухохоборника по индикаторам на панели управления и с помощью системы КСАУ СП, отдельно управлять блоками клапанов. Кроме того, выполняются следующие требования по безопасности роспуска: функционирование БУК-Э/М10-5 не прекращается при отсутствии питания 220 В, входные сигналы передаются более чем по двум линиям при отказе одного датчика давления, реализована функция блокировки самоподъема замедлителя, выполняется тест линий из КСАУ СП.

В устройстве используется улучшенная система грозозащиты, имеются встроенные счетчики количества срабатывания замедлителя и включений отдельно тормозных и растормаживающих катушек. Показания счетчиков выводятся на цифровой индикатор. По ним определяется необ-

ходимость профилактических и ремонтных работ.

К его достоинствам также относятся низкое энергопотребление, гибкость программного обеспечения, возможность расширения рабочих функций и совершенствования алгоритма для удовлетворения новых требований заказчика. В случае модернизации управляющей аппаратуры ВУПЗ-05, ВУПЗ-05М выполняется демонтаж старого блока, РДК и установка нового блока, при этом дополнительная доработка воздухохоборника не требуется.

Блок БУК-Э/М10-5 успешно прошел испытания на электромагнитную совместимость, вибростойкость, грозозащиту и климатические испытания в сертифицированных лабораториях. Устройство соответствует всем требованиям и характеристикам технического задания, согласованного с отраслевыми институтами и Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД». В настоящее время БУК-Э/М10-5 проходит эксплуатационные испытания в составе управляющей аппаратуры.

На базе этого блока специалисты компании и инженеры Златоустовского ремонтно-механического завода создали новую управляющую аппаратуру ВУПЗ-12Э (рис. 4). Эта разработка имеет ряд преимуществ: раздельное управление блоками клапанов, расширенный диапазон управляющего напряжения, а также переменного напряжения обогрева и питания, улучшенная схема грозозащиты, низкое энергопотребление, возмож-



РИС. 2



РИС. 3





РИС. 4

ность перепрограммирования в ручном режиме (перепрошивка микроконтроллера). Кроме того, предусмотрен дистанционный контроль давления в пневмосети замедлителя, температуры внутри БУК, напряжения питания, возможность наработки через АРМ, интерфейс. Реализована функция «Тест линий» – проверка целостности и функционирования в процессе работы изделия без отключения электрических цепей. Разработанная аппаратура, как и БУК-Э/М10-5, соответствует всем последним требованиям по безопасности розпуска.

Конструкция и эксплуатационно-технические параметры новой аппаратуры обеспечивают управление пневматическими вагонными замедлителями любых типов, применяемых на российских дорогах.

В зависимости от номинальных

значений напряжения управления и напряжения питания воздухопборники ВУПЗ-12Э выпускают в двух исполнениях: ВУПЗ-12Э-24В и ВУПЗ-12Э-48В (24 В и 48 В постоянного тока соответственно).

Они могут применяться взамен воздухопборников ВУПЗ-72, ВУПЗ-05М, ВУПЗ-05Э на действующих сортировочных горках, а также в проектах новых сортировочных горок.

В текущем году опытные образцы ВУПЗ-12Э выдержали предварительные заводские испытания, предусмотренные ГОСТ Р 15.201–2000 и ОСТ 32.91–97. Проведена корректировка конструкторской и технологической документации изделия, разработана и согласована техническая документация. Сегодня по два опытных образца ВУПЗ-12Э проходят эксплуатационные испытания на четной и нечетной сортировочных горках на станци-

ях Челябинск и Санкт-Петербург соответственно Южно-Уральской и Октябрьской дорог.

Недавняя разработка – силовой клапан VZXF...TT60-SA (рис.5) с диаметром условного прохода 50 мм. Клапан предназначен для подачи (сброса) сжатого воздуха из пневмокамер или из других исполнительных устройств вагонных замедлителей, эксплуатируется в составе аппаратуры ВУПЗ-12Э. Он имеет малое сопротивление потоку, износостойкие уплотнения, идеально подходит для работы с жидкими и газообразными средами, в том числе с сильнозагрязненными. Клапан отличается высоким быстродействием и большим сроком службы. Специально разработанная конструкция изделия дает возможность эксплуатировать его при температуре от –60 до +80 °С. Для функционирования клапана рабочее давление должно быть в пределах 0...12 Бар, а давление управления – 4...10 Бар.

В нормальном положении клапан закрыт и обеспечивает надежное перекрытие в случае падения давления. При ремонте устройства не требуется его демонтаж из системы.

Сегодня идет подготовка технической документации для согласования с ОАО «РЖД» еще для одного проекта – клапана обдува стрелочных переводов от снега в зимнее время. Его комплектующие не один год применяются на железной дороге и в других отраслях промышленности. Получен положительный результат эксплуатации клапана на открытом воздухе в условиях низких температур. Этот проект прорабатывается с учетом интеграции управляющих сигналов в систему КСАУ СП.

Специалисты компании занимаются также проектированием вакуумных станций и пневматических систем для управления точечными замедлителями с различными алгоритмами работы. ООО «ФЕСТО-РФ» располагает всеми необходимыми ресурсами и штатом опытных квалифицированных специалистов для разработки и изготовления специальных изделий высокого качества, а также реализации передовых и высокоэффективных решений, необходимых для развития железнодорожного транспорта России и стран СНГ.



РИС. 5



**А.Ю. ГРАЙФЕР,**  
главный инженер

**ОАО ЭТЗ «ГЭКСАР» – одно из старейших предприятий, выпускающих продукцию железнодорожной автоматики и телемеханики. За последние два года на заводе разработали и освоили производство нескольких новых изделий: электродвигателя ЭМСУ, электронного трансмиттера ЭКПТ-УС, блока питания БПСМ-30В/15А, фазирующего устройства ФУЗМ, переносного устройства закрепления острых выключенных стрелок и подвижных сердечников крестовин УЗКС.**



410012, г. Саратов,  
Привокзальная пл., д. 1  
Тел.: 8 (8452) 50-70-31  
Факс: 8 (8452) 50-70-32  
E-mail: etz-ait@renet.ru  
<http://www.geksar.ru>

## ПРОДУКЦИЯ ЗАВОДА – ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

■ Для замены электродвигателей постоянного тока МСП, ДПС и переменного тока МСТ, МСА разработан электродвигатель ЭМСУ (рис. 1)

Завод выпускает следующие его модификации: ЭМСУ-СП, ЭМСУ-ВСП – для стрелочных электроприводов СП и ВСП соответственно, ЭМСУ-Ф – для электроприводов с фланцевым креплением электродвигателя, ЭМСУ-СПГ, ЭМСУ-ФГ – для горочных стрелочных электроприводов.

В электродвигателях ЭМСУ-СП, ЭМСУ-ВСП, ЭМСУ-Ф предусмотрена возможность программным способом устанавливать требуемое число оборотов в пределах от 500 до 2850 об/мин. Электродвигатели модификации ЭМСУ-СПГ и ЭМСУ-ФГ выпускаются запрограммированными на  $3600 \pm 15$  об/мин.

На предприятии также освоено производство электронных трансмиттеров типа ЭКПТ-УС. Устройства выпускают в двух исполнениях: ЭКПТ-УС-1 (рис. 2) – в корпусе трансмиттера МТ и ЭКПТ-УС-2 (рис. 3) в корпусе реле НШ.

При установке на полках релейных статов или в релейных шкафах автоблокировки ЭКПТ-УС-1 взаимозаменяем с находящимися в эксплуатации трансмиттерами КПТШ-515, КПТШ-715 и БКПТ-УМ.

Новый трансмиттер формирует кодовые (импульсные) комбинации числового кода АЛС для управления трансмиттерными реле.

В устройстве предусмотрена возможность выбора необходимого режима работы (типа кода) формирователя импульсов. Эта операция выполняется после снятия пломбируемой крышки. В трансмиттере происходит генерация импульсных комбинаций числового кода АЛС: кодов механических трансмиттеров КПТШ-515 или КПТШ-715; защитного кода (ЗКПТ).

В зависимости от исполнения устройство питается от разных источников: однофазного переменного тока частотой  $(50 \pm 0,4)$  Гц напряжением  $220 \text{ В} \pm 10\%$  (ЭКПТ-УС-1) или постоянного тока напряжением  $24 \text{ В} \pm 10\%$  (ЭКПТ-УС-2).

Еще одна новинка – блок питания БПСМ-30В/15А (рис. 4). Блок предназначен для использования в качестве вторичного источника электропитания технических средств ЖАТ взамен блоков БПС-30В/10А и БПС-80, а также для общепромышленного применения.

БПСМ-30В/15А-12 и БПСМ-30В/15А-14 применяются в панелях питания электрической централизации, имеющих соответственно 12 и 14 аккумуляторов в составе резервной батареи, в качестве источника стабилизиро-







РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

рованного напряжения, а БПСМ-30В/15А-Т – в качестве источника стабилизированного тока.

Питание блока осуществляется от однофазной цепи переменного тока напряжением  $220\text{ В} \pm 10\%$  частотой  $(50 \pm 1)\text{ Гц}$  с диапазоном допустимых рабочих значений напряжения от 160 до 260 В. Коэффициент полезного действия при номинальном напряжении питания и токе нагрузки 15 А составляет не менее 90 %.

В режиме СН суммарная нестабильность выходного напряжения блока при изменении входного напряжения и тока нагрузки в допустимых пределах не превышает  $\pm 1\%$ . Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения в допустимых пределах и тока нагрузки 0,05 А – не более 0,5 %. Величина пульсаций выходного напряжения блока от пика до пика при изменении входного напряжения и тока в

случае резистивной нагрузки – не более 150 мВ.

Для обеспечения синфазного питания применяемых в ЭЦ фазочувствительных путевых приемников рельсовых цепей переменного тока частотой 25 Гц на предприятии освоен выпуск фазировочного устройства ФУЗМ (рис. 5).

ФУЗМ-1 выполнено в пластмассовом корпусе реле РЭЛ, ФУЗМ-2 – в корпусе реле НМШ. На устройствах имеется светодиодная индикация срабатывания защиты от перенапряжения, эта информация выводится в систему ДК. По выполняемой функции новое устройство заменяет ранее разработанные фазировочные устройства ФУ-1, ФУ-2, ФУ-2М и ФУ-3. В качестве преобразователей частоты ПЧм и ПЧп могут использоваться преобразователи: П50/25-40; П50/25-100; П50/25-150; П50/25-300 совместно с блоками конденсаторов типа БК. Подключение первичных обмоток преобразователей к сети питания частотой 50 Гц может быть согласным или встречным.

Величина потребляемого ФУЗМ тока от ПЧп – не более 10 мА; от ПЧм – не более 50 мА.

ФУЗМ работает совместно с коммутирующими реле ПФ и ОФ типа АШ2-1440, С2-1000 или с аналогичными реле, сопротивле-

ние обмоток которых в пределах от 1000 до 1440 Ом. Предельное отклонение сопротивления составляет  $\pm 10\%$ .

Как известно, действующая система ЭЦ не обеспечивает в полной мере безопасное движение поездов по выключенным из централизации стрелкам. Для закрепления острия, подвижных сердечников крестовин ПСК и контроля их фактического положения требуются дополнительные средства.

В связи с этим специалисты предприятия совместно с сотрудниками РОАТ МИИТ разработали специальное переносное устройство закрепления острия выключенных стрелок, подвижных сердечников крестовин УЗКС. При его использовании дежурный по станции имеет возможность контролировать положение выключенных стрелок путем изъятия из специального замыкающего устройства ключа со схемами увязки с ЭЦ и ДЦ, а также получать информацию о фактическом положении острия относительно рамного рельса. УЗКС обеспечивает плотное прилегание прижатого острия к рамному рельсу и удерживает его в замкнутом положении. Благодаря применению УЗКС исключается несанкционированный отвод острия от рамного рельса под воздействием проходящего по стрелке подвижного состава, влиянием климатических и других внешних факторов, включая вмешательство посторонних лиц. Для установки или снятия устройства в него помещают ключ-блокиратор, а затем вращают курбельную ручку.

УЗКС применяются на стрелках, выключенных из ЭЦ или не включенных в электрическую централизацию.



РИС. 4



РИС. 5

**Б.И. ВЕТЛУГИН,**  
заместитель директора

**А.Н. КОНДРАТЬЕВ,**  
начальник отдела  
станционных устройств

**С.Ю. ГРИШАЕВ,**  
начальник отдела НИР-КСБ

За двадцать лет успешной работы ООО «НПО САУТ» прошло путь от предприятия малого бизнеса до одного из лидеров приборостроения железнодорожной автоматики, обеспечивающей безопасность движения и управления тяговым и мотор-вагонным подвижным составом. Продукция нашей компании востребована не только в России, но и за ее пределами. На выставке аппаратуры железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), проходившей в рамках международной научно-практической конференции «ТрансЖАТ-2014», ООО «НПО САУТ» представило новое поколение приборов системы «БЛОК-М» и «БЛОК-КХ», а также станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП, входящие в состав системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ.



620027, г. Екатеринбург,  
ул. Челюскинцев, 15, оф. 220  
Тел./факс: 8 (343) 358-41-81  
Ж.д. тел.: (97022) 4-41-81  
E-mail: info@saut.ru

# СОВРЕМЕННОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПУТЕВЫХ УСТРОЙСТВ САУТ

■ Комплекс БЛОК, созданный ОАО «НИИАС», ЗАО «Нейроком» и ООО «НПО САУТ», является основным средством обеспечения безопасности движения поездов и специального самоходного подвижного состава, в том числе на комбинированном ходу в поездной и маневровой работе. В комплексе автоматизирован процесс расшифровки результатов записи параметров движения поездов и обеспечена достоверность расшифровки. БЛОК применяется на участках железных дорог с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока, оборудованных путевыми устройствами АЛСН, АЛС-ЕН, устройствами точечного канала передачи информации САУТ, системами координатного регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала, а также на участках, оборудованных устройствами полуавтоматической блокировки.

Комплекс БЛОК устанавливается на всех вновь изготавливаемых электровозах и электропоездах постоянного и переменного тока, используемых в пассажирском, скоростном, высокоскоростном и грузовом движении поездов, на магистральных и маневровых тепловозах, мотор-вагонном и специальном самоходном подвижном составе (БЛОК-КХ). Системой оборудованы грузовые электровозы 2ЭС5, 2ЭС6, 2ЭС7, 2ЭС10, пассажирский электровоз двойного питания ЭП20, грузовой электровоз двойного питания F-12MS (Bombardier), тепловозы 2ТЭ25А, электропоезда «Ласточка» ЭС1 (SIEMENS), ЭС2Г (ООО «Уральские локомотивы»), двухэтажные ЭШ2 (Stadler) для аэроэкспресса. На стенде был представлен образец нового поколения БЛОК-М, имеющих малые габариты и современную элементную базу. Для изготовления плат применены передовые технологии.

В микропроцессорных устройствах САУТ-ЦМ/НСП предусмотрено задание кодовых посылок для маршрутов приема поездов на каждый путь станции в отдельности

без применения групповых маршрутов. В технических решениях, заложенных в предыдущем поколении путевых устройств САУТ-ЦМ, такая функция для больших станций отсутствует. К тому же при включении этих устройств требуется кабель повышенной жилности.

Микропроцессорные устройства САУТ-ЦМ/НСП по сравнению с путевыми устройствами САУТ-ЦМ обладают расширенными возможностями. Они передают на подвижную единицу информацию о номере маршрута. САУТ-ЦМ/НСП можно применять в качестве резервного точечного канала передачи на локомотив информации о свободе блок-участков. Эти устройства формируют и передают также информацию о маршруте приема (отправления), количестве свободных впереди лежащих блок-участков, номере и типе путевого генератора, номере перегона.

САУТ-ЦМ/НСП в отличие от САУТ-ЦМ точно определяет маршрут для каждого пути приема/отправления станции. Для САУТ-ЦМ/НСП используется двухпроводная дублируемая линия связи между постом ЭЦ и путевыми генераторами, количество которых меньше, чем в САУТ-ЦМ. Система САУТ-ЦМ/НСП обеспечивает передачу расширенного объема передаваемой информации и стыковку с микропроцессорными системами по последовательному каналу связи.

На выставке были представлены две разновидности станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП: с увязкой с релейными электрическими централизациями и микропроцессорными централизациями. Вначале САУТ-ЦМ/НСП разработали для станций с релейными ЭЦ. Впервые эту систему применили на станции Пушкино Московской дороги и станции Баженово Свердловской дороги.

Структурная схема станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП при увязке с релейными типами электрических централизаций представлена на рис. 1. В состав системы входит следующая аппаратура: блок контроля



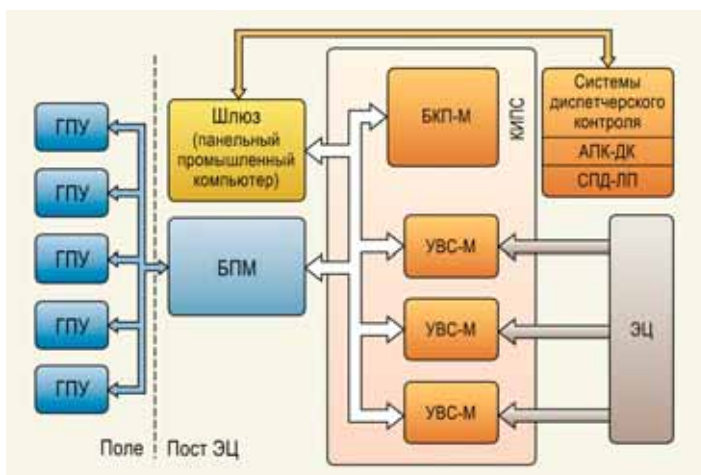


РИС. 1

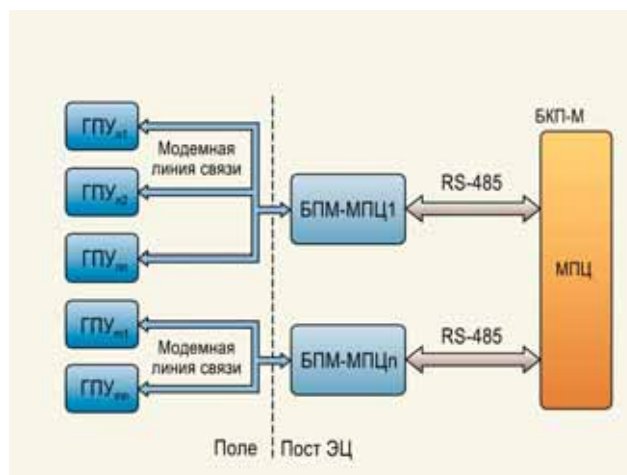


РИС. 2

и питания БКП-М, устройство ввода сигналов УВС-М, блок поездных маршрутов БПМ, путевой унифицированный генератор ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ (ГПУ).

БКП-М и УВС-М в совокупности являются концентратором положения стрелок и сигналов КИПС и могут использоваться как самостоятельное техническое средство для передачи ответственной информации о состоянии опрашиваемых объектов ЭЦ в станционные микропроцессорные системы верхнего уровня. В частности, КИПС задействован в системе, передающей информацию на бортовые устройства безопасности от устройств СЦБ по радиоканалу.

Для удобства работы персонала и расширения функций станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП совместно с БКП-М применяется панельный промышленный компьютер фирмы ADVANTECH с установленной прикладной программой. Компьютер служит средством мониторинга состояния устройств в реальном времени и позволяет архивировать полученные данные. Также компьютер используется для внешней связи с различными системами, в частности, для передачи данных в системы технической диагностики и мониторинга АПК ДК (СТДМ), АДК-СЦБ, систему передачи данных линейного пункта, с помощью которых ведется непрерывный мониторинг работы устройств САУТ.

На сети железных дорог активно внедряются микропроцессорные ЭЦ различных производителей. Для увязки с ними используется второй вариант станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП, структурная схема которого представлена на рис. 2.

При увязке САУТ-ЦМ/НСП с МПЦ функции формирования маршрутов

переданы в МПЦ. Она управляет всеми напольными устройствами САУТ на основании технологической информации. Технологическое информационное обеспечение САУТ-ЦМ/НСП создается на этапе проектирования для конкретной станции на основании утвержденной проектной и нормативно-технической документации (схематического плана станции, таблицы взаимозависимости положения стрелок и сигналов и др.) с учетом требований технических указаний по проектированию устройств СЦБ.

К постовым устройствам САУТ-ЦМ/НСП относятся только блоки БПМ-МПЦ. Эти блоки являются адаптером интерфейса для связи систем МПЦ и генераторов ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ. БПМ-МПЦ преобразуют интерфейсы и протоколы обмена между МПЦ и генераторами. Программное обеспечение блоков универсально и не зависит от плана станции.

БПМ-МПЦ принимают и транслируют приказы с данными от МПЦ о текущих маршрутах в ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ по интерфейсным линиям связи RS-485 с МПЦ и передают информацию в МПЦ о состоянии контролируемых генераторов. Блоки позволяют обмениваться по основному и резервному модемному интерфейсу информацией с устройствами ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ: передают приказы и принимают информацию о состоянии генераторов, а также контролируют исправность программно-аппаратных средств БПМ-МПЦ.

Данные о состоянии устройств САУТ передаются в системы диспетчерского контроля средствами МПЦ. Мониторинг состояния устройств осуществляется на АРМ МПЦ. При увязке с МПЦ не требу-

ется применения отдельного компьютера для мониторинга путевых устройств САУТ.

Впервые такой тип увязки по последовательному интерфейсу был реализован на станции Дрезна Московской дороги. В настоящее время выполняются проекты и оборудуются микропроцессорными устройствами САУТ-ЦМ/НСП станции с МПЦ EBI Lock 950 R4, МПЦ-И, МПЦ-МЗ-Ф, МПЦ-МПК, МПЦ ЭЦ-ЕМ.

Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП выдержали испытания на стойкость к воздействию импульсных токов и перенапряжений в испытательном центре ВИТУ и имеют сертификат соответствия, выданный «Регистром сертификации на федеральном железнодорожном транспорте».

Дальнейшим развитием САУТ-ЦМ является разработка микропроцессорных устройств САУТ-ЦМ/НСП с новыми функциями для скоростного движения и резервированием канала АЛС-ЕН на скоростях свыше 160 км/ч. Такое техническое решение успешно реализовано на скоростном участке Сочи – Красная Поляна для обеспечения бесперебойного сообщения электропоездов ЭС1 («Ласточка») в период проведения Олимпийских игр.

Совместно со специалистами ОАО «НИИАС» разработан и успешно внедрен проект по использованию постовых устройств САУТ-ЦМ/НСП для передачи на локомотив информации по радиоканалу о количестве свободных блок-участков. Это повысило скорость движения поездов «Сапсан» и ЭП20 с сохранением заданного уровня безопасности на станциях и перегонах пилотного участка на направлении Москва – Нижний Новгород.

А.В. БУШУЕВ,  
директор

# КАК СНИЗИТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ?

Используя теоретические исследования УО ВНИИЖТа, инновационные технологии и возможности микронизированной базы, специалисты ООО «Парк ЖД» создали современные стенды для проверки параметров блоков ЭЦ (ИВК СИРБК), реле СЦБ и ДСШ (ИВК СППР и ДСШК). Хорошо зарекомендовали себя в процессе эксплуатации малогабаритный измеритель разности фаз (ИРФ-М), а также измерители сопротивления рельсовых соединителей и параметров рельсовых цепей (ИСС и ИП-РЦ), обладающие уникальными возможностями.

■ Снизить эксплуатационные расходы можно несколькими способами. Это, в первую очередь, внедрение современных, более надежных и малообслуживаемых технических средств с увеличенным сроком службы, а также технологий, позволяющих отказаться от планово-предупредительного метода в пользу обслуживания по состоянию.

Но есть еще один действенный метод – использование резервов, заложенных в конструкции и схемных решениях устройств. В этом случае для сохранения требуемого уровня обеспечения безопасности движения поездов необходимо научное обоснование методов и точности измерений, а также норм и способов приведения к ним измеренных величин.

Применительно к рельсовым цепям точность измерений должна быть не ниже, чем у приборов Ц4380 (1,5–2,5 %). Но принципы измерений, реализованные в большинстве используемых в хозяйстве автоматики и телемеханики приборов (особенно при измерениях в кодовом режиме), не укладываются в эти показатели.

Примером может служить измерение кодового тока с помощью прибора А9-1, когда погрешность составляет более 10 %. Прибор В7-63 из-за того, что его приходится подключать параллельно обмоткам дроссель-трансформатора, дает в этом случае погрешность более чем в 30 %.

Наряду с коэффициентом трансформации главным критерием исправности дроссель-трансформатора является также входное сопротивление со стороны основной обмотки, измерить которое с помощью этих приборов без ее отключения невозможно. Достаточно сложно измерить величину помехи в кодовом сигнале с определением ее источника, параметры входного сопротивления дроссель-трансформатора, оценить точность настройки фильтров и чередование мгновенных полярностей в смежных рельсовых цепях и др.

Большинство этих задач легко решаются с помощью ИП-РЦ, имеющего вдвое меньшие габариты, чем



типовой прибор Ц4380. На текущий момент ИП-РЦ является единственным прибором, позволяющим без разрыва цепи измерить с требуемой точностью кодовый ток на релейном и питающем концах, а также его временные параметры.

Он дает возможность в селективном режиме на частотах 25 и 50 Гц и без разрыва цепи измерять величины:

напряжения на путевой и местной обмотках реле ДСШ с определением разности фаз;

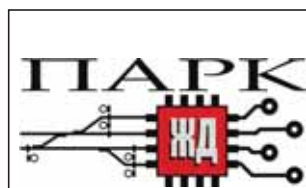
напряжения, тока и разности фаз в фазочувствительных рельсовых цепях;

напряжения, тока и длительности первого интервала кодовых сигналов рельсовой цепи с точностью 1,5–2,5 %;

параметров помехи в интервалах кодовых сигналов рельсовой цепи.

В измерительном блоке ИП-РЦ имеется аналого-цифровой преобразователь, который обрабатывает поступающие на входы прибора сигналы и выводит результаты на жидкокристаллический графический индикатор. С помощью расположенных на передней панели кнопок можно включать и выключать прибор, подсвечивая экран в темное время суток. Нажатием кнопки «Курсор» выбирается режим измерений, который фиксируется с помощью кнопки «Установить». Заряда аккумулятора хватает на 6–8 ч непрерывной работы.

Прибор ИП-РЦ внесен в государственный реестр средств измерений, имеет свидетельство регистрации Департамента технической политики ОАО «РЖД» и рекомендован для применения на сети дорог России.



ООО «Парк ЖД»  
620027, г. Екатеринбург,  
ул. Челюскинцев,  
д. 9, офис 31  
Тел.: 8 (343) 358-38-08;  
358-51-52  
E-mail: park\_zd@mail.ru



# УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «АВТОМАТИКА, СВЯЗЬ, ИНФОРМАТИКА» в 2014 г.

## СЛОВО РУКОВОДИТЕЛЮ

Балуев Н. Н. – Комплексное решение стратегических задач .....	12
Вохмянин В. Э. – Центральная станция связи – ни дня без развития .....	5
Мехов В. Б. – Проект должен обеспечивать безопасность .....	12
Насонов Г. Ф. – Основной вектор деятельности – решение адресных проблем .....	12
Никифоров Н. А. – Профсоюз на страже интересов железнодорожников .....	3
Филюшкина Т. А. – Свою основную задачу СЦБисты выполняют .....	3
Филюшкина Т. А. – Эффективность – путь развития .....	12

## ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Филюшкина Т. А. – Особенности формирования инвестиционной программы ОАО «РЖД» ....	7
Филюшкина Т. А. – Эффективность взаимодействия комплекса инвестиционного процесса..	7

## СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ, БЛОКИРОВКА

Автоматическая продувка концевых холодильников компрессоров ВП-20/9 .....	9
Алексеев Б. М. – Микропроцессорная аппаратура «Аист» для оповещения работающих на путях .....	12
Аношкин В. В., Воронин В. А. – Определение безопасной длины первого участка удаления .....	8
Аракельян В. В., Гордиенко В. А., Трайдук В. В., Колесник С. С. – Основные принципы и особенности построения СТДМ «КВАРЦ» .....	2
Бахтиярова Е. А., Савицкий И. И., Шатковский О. Ю. – Современный подход к профессиональному образованию .....	8
Белов А. Г. – Определение места короткого замыкания в тональных рельсовых цепях .....	5
Белоножкин Д. А. – Модернизированный шлагбаум для переезда .....	2
Белоусов Н. А. – Итоги работы и направления развития .....	12
Борисов Н. А. – Залог эффективной работы – качественный инструмент .....	2
Боровкова Д. В. – Перспективы модернизации напольного оборудования ЖАТ .....	10
Бушув А. В. – Как снизить эксплуатационные расходы? .....	12
Василенко М. Н., Зуев Д. В., Кудрявцев В. В., Трохов В. Г. – Безбумажная технология ведения технической документации ЖАТ .....	4
Василенко М. Н., Белоусов А. В., Ковалев Р. А. – Автоматизация синтеза и редактирования таблицы зависимости положения стрелок и сигналов .....	6

Василенко М. Н., Трохов В. Г., Зуев Д. В. – Электронный документооборот в хозяйстве автоматики и телемеханики .....	8
Васильева Г. Ф. – Развитие Центра технической диагностики и мониторинга .....	10
Ветлугин Б. И., Кондратьев А. Н., Гришаев С. Ю. – Современное поколение путевых устройств САУТ .....	12
Волков А. А., Першин Д. С., Григорьев С. Н. – Выявление предотказов стрелочных электроприводов .....	4
Воронин В. А., Малахин Н. Б. – О современных системах интервального регулирования в пределах станции .....	3
Гайнуллин Р. Т. – Аккумуляторные батареи для систем ЖАТ .....	2
Ганеев Э. А., Грайфер А. Ю. – Универсальный трансмиттер ЭКПТ-УС .....	9
Гапанович В. А., Шабельников А. Н. – Системы безопасности в управлении технологическим процессом сортировочных станций .....	11
Гоман Е. А., Фурсов С. И., Федоркин Ю. А. – Микропроцессорные средства ЖАТ по технологии «высокой заводской готовности» .....	4
Горбачев А. М., Новиков Д. В. – Экспертиза проектной документации ЖАТ .....	8
Горбунов Б. Л., Басалаев Е. В., Ефанов Д. В., Фёдоров А. Е. – Совершенствование программных средств АПК-ДК .....	4
Городничев В. В. – Энергоэффективность в системах ЖАТ .....	5
Грайфер А. Ю. – Продукция завода – гарантия безопасности .....	12
Докучаев А. В., Афанасенко Ю. И. – Лабораторные комплексы МПЦ-И в России и за рубежом .....	9
Докучаев А. В. – Современные отечественные системы ЖАТ .....	12
Долгий И. Д., Кулькин А. Г. – Не только учим, но и разрабатываем .....	12
Долгов М. В., Короткова А. З. – Автоматизированные технологии в работе РТУ ..	9
Дымов А. П. – Универсальное зарядное устройство для гелевых аккумуляторов .....	2, 3
Есюнин В. И. – Устройства пешеходной сигнализации требуют доработки .....	3
Ефреюшкин А. Е. – Новые возможности и перспективы развития .....	12
Железняк О. Ф. – УРРАН. Достижения и перспективы .....	8
Железняк О. Ф. – Автоматизация диспетчерского управления движением поездов .....	9
Зингер М. Б. – Проблемы пожарной безопасности устройств ЖАТ .....	3, 5, 7
Измерительный переходник для ШВЗУ-М .....	4

И н ю ц и н Е. С. – Модернизированный стенд ППЗЗС .....	11	С и м о н о в А. И. – Способ восстановления неисправных якорей.....	10
К л ю з к о В. А. – Наше кредо – постоянное развитие .....	12	С е р д ю к В. Ю. – Иркутский центр устройств автоматики и телемеханики .....	1
К о н д р а т е н к о С. Л. – Модернизация действующих схем управления стрелочным электроприводом.....	4	С м а г и н Ю. С., П л а в н и к Я. Ю., Ш а т к о в с к и й О. Ю. – Комплексный подход к защите технических средств объектов инфраструктуры .....	12
К р а в ц о в Ю. А., К а м е н е в А. И., Б а л у е в Н. Н., К л ю з к о В. А. – Задачи и возможности совершенствования рельсовых цепей тональной частоты .....	3	С о к о л о в Е. И. – Новая ступень в развитии средств мониторинга и диагностики .....	10
К р е п л е н и е п р и е м н о й к а п с у л ы н а с т е н д е .....	5	С т е н д д л я р е м о н т а и н а с т р о й к и н а п о л ь н ы х к а м е р .....	9
Л я н о й В. В., Л о г и н о в В. Л., Д у д и н А. А. – Новое поколение систем счета осей .....	2	Т е с т и р о в а т ь а п п а р а т у р у с т а л о п р о щ е .....	10
М а к е т д л я п р о в е р к и р а б о т ы с и г н а л ь н о й у с т а н о в к и .....	10	У н и в е р с а л ь н ы й п р о б н и к .....	10
М и н а к о в Е. Ю., М и н а к о в Д. Е. – Анализ надежности устройств замыкания стрелочных переводов .....	4	У с t р о й с t в о д л я у с t а н о в к и с в е т о ф о р о в н а в р е м е н н о м б л о к - п о с t у .....	4
М и н а к о в Е. Ю., М и н а к о в Д. Е., К у л е ш о в А. Е. – Технические решения для скоростных участков .....	8	У с t р о й с t в о д л я з а р я д к и р а з л и ч н ы х т и п о в а к к у м у л я т о р о в .....	10
М и н е н к о С. И. – Пульт для проверки импульсных реле .....	10	Ф е д о р о в а Т. В. – Устройство для защиты аппаратуры при включении .....	11
М и н е н к о С. И. – Универсальный стенд.....	10	Ф и р с о в В. В. – Передовые технологии и высокоэффективные решения.....	12
М о в ш и н А. А. – Система контроля свободности участка пути УКСП-КВ .....	4	Х р о м у ш к и н К. Д. – Продукты и решения для пространства 1520.....	12
М о д е р н и з а ц и я з в о н к а З П Т - 2 4 М .....	4	Ч е б л а к о в В. А., Ш е в ц о в В. А. – Новые системы переездной сигнализации .....	11
М о д е р н и з а ц и я о б о г р е в а н а п о л ь н ы х к а м е р К Т С М - 0 2 .....	5	Ч е р н е н к о Е. А. – Точные измерения – основа качества и безопасности .....	7
Н а у м о в А. В., Н а у м о в А. А. – Динамические воздействия необходимо учитывать .....	2	Ч у в и л и н И. В., Г и м а л ь т и н о в И. Р. – Безрелейная автоматическая переездная сигнализация МАПС-М.....	5
Н а у м о в А. В., Н а у м о в А. А. – Потенциал рельсов и электробезопасность.....	5	Ш а б л о н д л я п р о в е р к и н а д е ж н о с т и к о н т а к т а р е л е й н ы х б л о к о в .....	9
Н а у м о в А. В., Н а у м о в А. А. – Проблемы канализации токов в пунктах подготовки поездов ....	8	Ш а м а н о в В. И. – Нормирование сопротивления элементов тяговой рельсовой сети.....	2
Н е с т е р о в В. В. – Организация обучения с помощью АОС-ШЧ.....	8	Ш а м а н о в В. И. – Моделирование генерации помех токами рельсовой тяговой сети .....	10
О ф е н г е й м Х. Г., К р а с н о г о р о в А. А., К р у п и ц к и й А. З., Т а т и е в с к и й С. А. – Трехпроводная схема управления стрелкой в блочном исполнении .....	9	Ш у х и н а Е. Е., О з е р о в А. В., К о н с т а н т и н о в С. Г., К о р о в и н А. С. – Интервальное регулирование движения поездов на участке Сочи – Адлер – Красная Поляна .....	2
П и н ч у к О. П. – Утвержден национальный стандарт .....	10	Ш у х и н а Е. Е., М а р к о в А. В., М а р ш о в С. В., К у в а е в С. И. – Результаты эксплуатации микропроцессорной системы автоблокировки АБТЦ-МШ .....	6
П р и с п о с о б л е н и е д л я п р о в е р к и с и г н а л ь н о й у с т а н о в к и Ч К А Б .....	5	Щ и г о л е в С. А. – Современные технические средства ЖАТ на службу железным дорогам.....	12
П у ш к и н Н. В. – Инновационные решения по модернизации станционных устройств .....	5	Ю р о в С. И. – Изменение схемы включения вагонных замедлителей.....	11
Р о з е н б е р г Е. Н. – Реализация стратегии обеспечения безопасности перевозочного процесса.....	1		
Р о з е н б е р г Е. Н., Ш у х и н а Е. Е., К и с е л ь г о ф Г. К. – Комплексные локомотивные системы безопасности .....	10	<b>ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ</b>	
Р о з е н б е р г Е. Н. – Разработка перспективных систем управления движением поездов .....	12	А р о е в А. И., Д у с о в А. Д. – Развитие системы видеоконференцсвязи .....	11
Р о м а н ч и к о в А. М., П о д о р о ж н я к К. А. – Очередной рубеж взят .....	6	Е л и н Д. А. – Процессный подход – инструмент контроля качества работы .....	9
С а в е л ь е в В. В. – Вибростенд для проверки аппаратуры ЧДЦ.....	10	К а р а с е в а О. С. – Актуальные вопросы при обеспечении требований законодательства.....	7
С е п е т ы й А. А., К а р п о в А. А. – Функционирование СТДМ АДК-СЦБ во время Олимпиады .....	5	К а р б а с о в И. А. – Современные системы охраны объектов и контроля доступа .....	7
С е п е т ы й А. А., Ф а р а п о н о в И. А., К а р п о в А. А. – Мониторинг объектов инфраструктуры в СТДМ АДК-СЦБ.....	12	К а с а т к и н П. А. – Решения видеоконференцсвязи от Avaya.....	3
		К а ч а н о в с к и й Ю. С. – Эффективное использование телефонных станций в сети ОбТС .....	1
		К а ч а н о в с к и й Ю. С. – Модернизация первичной сети связи .....	8
		К а ш и н Д. И. – Расчет спектров модулированных оптических сигналов.....	4



Квасова Н. В., Селин С. А., Сыроватская Т. А. – Управление задолженностью .....	8
Мельчаков М. В. – Перспективные направления автоматизации .....	6
Лебединский А. К., Мирсагдиев О. А. – Модели обслуживания вызовов в интегральной сети ОТС и ОбТС .....	2
Лисин С. Ю., Банин А. В. – Энергосбережение и повышение энергетической эффективности .....	6
Лукьянов А. С., Кузнецов А. В. – Геоинформационная система «ГИТ. ЕДДС» .....	2
Назимова С. А. – От учета услуг к клиенто- ориентированности .....	9
Перотина Г. А. – В центре внимания – процессные методы управления .....	6
Перотина Г. А. – Инженерная деятельность – в центре внимания .....	11
Пискулин В. А., Иванов Е. В., Могутов А. К., Стахов Е. В. – Индикатор напряженности электромагнитного поля .....	5
Поддавашкин Э. С., Здоровцов И. А. – Эволюционное развитие телекоммуникационной сети отрасли .....	4
Прима А. Б. – Справочная система «Телеграф 2.0» .....	3
Решетников С. В. – Поездная радиосвязь под контролем .....	8
Сафонов Н. А. – Внедрение процессного под- хода в организации эксплуатационной работы ....	7
Свирин К. А. – Обслуживание систем видеоконференцсвязи .....	2
Слюняев А. Н., Филиппов С. В., Блиндер И. Д., Баландин В. И., Приятель Матей – Система технологи- ческой связи нового поколения .....	4
Солопов К. В., Дусов А. Д. – Решения видеоконференцсвязи от Huawei Technologies .....	3
Старков М. В., Скурат С. В., Меккель А. М., Чембулатов С. Ю. – Централизованное управление модернизированной сетью связи .....	7
Стуров А. Ю., Мокров Г. П. – Инновацион- ные инструменты управления производственным процессом .....	11
Хомяков С. В., Ишмамедов К. В. – Решения видеоконференцсвязи от Polycom .....	3
Хрящев И. Л. – Организация контакт-центра ...	9
Чечель А. В. – Внедрение системы менедж- мента безопасности движения .....	9
<b>РАДИОСВЯЗЬ И ПАССАЖИРСКАЯ АВТОМАТИКА</b>	
Ваванов Ю. В. – Радиосети системы АБТЦ-М. Подходы к проектированию .....	6
Волков А. А., Лаптев М. А. – Минимизация потребления электроэнергии радиостанциями .....	5
Лучшие идеи в жизнь! .....	10
Маргарян С. А. – Радиосети для систем управления поездами .....	4
Расшивка заземляющего проводника УКВ антенн по опорам и мачтам радиосвязи .....	10
Рационализаторская деятельность связистов ....	11
Робенков Д. Н., Коренной Г. О. – Методические указания по организации и расчету сетей ПРС .....	7
Робенков Д. Н., Коренной Г. О. – Методические указания по организации и расчету сетей ПРС .....	6
Слюняев А. Н., Вериге А. М., Ананьев Д. В. – Система цифровой технологической радиосвязи стандарта DMR .....	1
Тропкин С. И. – Автоматическое антенно-согласующее устройство .....	5
Филиппов С. В., Полянов В. В. – Организация доступа к видеоконференцсвязи по сетям сотовой связи .....	6
Чесноков А. Д. – Цифровая система радиосвязи GSM-R на олимпийских участках .....	5
<b>ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА</b>	
Байбаков В. О., Ягофаров И. О. – Повышение достоверности данных в информационных системах .....	5
Давиденко В. Н. – Регистрация событий в системе АСОУП-2 .....	9
Кононов М. С. – Практические шаги по повышению эффективности ЦОД .....	10
Назимова С. А. – Разработчики и пользова- тели АСУ встретились в Барыбино .....	9
Перотина Г. А. – Оптимизация эксплуатационной работы ИВЦ .....	8
Перотина Г. А. – Реализация модели операционной деятельности ГВЦ .....	9
Пономарев В. М., Сычев Б. В., Лозовский Е. Ю. – Анализ компьютерного моделирования АФУ транспортных средств .....	6
Трошкина А. В. – Обеспечение надежности функционирования системы АСОУП-2 .....	9
Фирстов С. В. – Структура и принципы формирования ИТ-архитектуры на базе ЦОД .....	1
Шубинский И. Б., Макаров Б. А. – Немного о кибербезопасности .....	8
Шубинский И. Б., Макаров Б. А. – О киберзащищенности информационных систем управления движением поездов .....	11
<b>В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ</b>	
Бродич И. В. – Качество услуг гарантировано .....	9
Володина О. В. – Названы лучшие по профессии электромеханики .....	8
Володина О. В. – Устройства под контролем ...	10
Десять лет успешной работы .....	9
Ему возраст – не помеха .....	9
Железняк О. Ф. – Вместе мы можем все .....	6
Железняк О. Ф. – Высокая степень доверия..	6
Железняк О. Ф. – Один из лучших на сети ...	10
Железняк О. Ф. – РТУ – особое внимание ...	10
Железняк О. Ф. – Человек с активной жизненной позицией .....	3
Иванов Г. В. – Намеченные планы выполним	2
Лисин С. Ю. – Так держать! .....	8
Марушевский С. Б. – Наш кадровый потенциал .....	7
Москалев Р. В. – Безопасность движения – основная задача коллектива .....	1
Назимова С. А. – Быть честным перед собой ...	2
Назимова С. А. – «Генерал» СЦБ .....	2
Неординарный руководитель .....	1
Пахомова Н. Л. – Молода душой .....	3
Пахомова Н. Л. – Настоящий СЦБист .....	3
Пахомова Н. Л. – Один из лучших на дороге ...	5

**Главный редактор:**

Т.А. Филюшкина

**Редакционная коллегия:**

Н.Н. Балуев, Б.Ф. Безродный,  
В.А. Воронин, В.Э. Вохмянин,  
В.М. Кайнов, В.А. Ключко,  
В.Б. Мехов, С.А. Назимова  
(заместитель главного редактора),  
Г.Ф. Насонов, А.Б. Никитин,  
А.Н. Слюняев, Г.А. Перотина  
(ответственный секретарь),  
Е.Н. Розенберг, К.Д. Хромушкин

**Редакционный совет:**

С.А. Алпатов (Челябинск)  
Д.В. Андронов (Иркутск)  
В.В. Аношкин (Москва)  
В.А. Бочков (Челябинск)  
В.Ю. Бубнов (Москва)  
Е.А. Гоман (Москва)  
А.Е. Горбунов (Самара)  
С.В. Ешуков (Новосибирск)  
С.Ю. Лисин (Москва)  
В.С. Лялин (Воронеж)  
В.Н. Новиков (Москва)  
А.И. Петров (Москва)  
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)  
М.А. Сансызбаев (Москва)  
С.Б. Смагин (Ярославль)  
В.И. Талалаев (Москва)  
А.С. Ушакова (Калининград)  
С.В. Филиппов (Новосибирск)  
С.В. Фирстов (Екатеринбург)  
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)  
Д.В. Шалягин (Москва)  
В.И. Шаманов (Москва)

**Адрес редакции:**

111024, Москва,  
ул. Авиамоторная, д.34/2

**E-mail:** asi-rzd@mail.ru, asi@css.rzd.ru  
**www.asi-rzd.ru**

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской  
автоматики – (499) 262-77-50;  
отдел связи, радио и вычислительной  
техники – (499) 262-77-58;  
для справок – (495) 673-12-17

Корректор В.А. Луценко  
Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 30.11.2014  
Формат 60х88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1580  
Тираж 2556 экз.



Отпечатано в РПК «Траст»  
Москва, Дербеневская набережная,  
13/17, к. 1  
Тел.: (495) 223-45-96  
info@trast-group.ru

Перотина Г. А. – Авторитет руководителя обязывает.....	9
Перотина Г. А. – Его предназначение – созидать .....	1
Перотина Г. А. – Железнодорожник – это судьба! .....	8
Перотина Г. А. – Коллектив, достойный уважения.....	1
Перотина Г. А. – Молодежная политика в ГВЦ.....	8
Пузиков А. Н., Аверьянов С. В. – Первые в инновациях, лучшие в эксплуатации.....	5
Селивёртов Д. И. – Мастер своего дела .....	4
Селивёртов Д. И. – Целеустремленная и инициативная.....	9
Сенькина Д. С. – Команда молодежи ЦСС .....	10
Сорокина Е. В. – Слет молодежи ЦСС .....	1
Трофимович Т. Ф. – Уссурийцы гарантируют надежную работу устройств .....	4

**ОХРАНА ТРУДА**

Морозова И. Е. – Нормативные документы требуют изменений .....	3
Филатов В. В., Страшнов М. В. – Система контроля состояния охраны труда «Крест безопасности» .....	2

**ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ**

Боровкова Д. В. – Финансово-экономическая школа связистов ....	11
Красова Н. В. – ЦСС – лучший филиал в достижении экономических и финансовых результатов .....	11

**УРОКИ МАРКЕТИНГА**

Зорохович Н. В. – Применение инструментов маркетинга в сфере услуг связи .....	10, 11
---	--------

**ИНФОРМАЦИЯ**

Боровкова Д. В. – Юбилей первого паровоза.....	9
Бушков О. Б., Куряев И. В., Грипасов А. В., Черненко Е. А. – Олимпийские будни: невидимая сторона успеха.....	5
Введена в опытную эксплуатацию ГСЭБТК.....	1
Достойная пенсия зависит от вас .....	4
Железняк О. Ф. – Принят новый коллективный договор.....	1
Идея ОАО «РЖД»-2014 .....	5
Источник эффективности-2014.....	10

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ**

Высотина О. И. – Конкурентное преимущество компании.....	7
Зимин В. Н., Андреев А. Н., Сойгалов А. Ю. – Компетентный персонал – залог успеха .....	11
Кудрявцева В. А., Яцкина М. С. – Воспитать достойную смену.....	7
Слет кадровиков.....	7
Фомина Н. Н. – Оптимизация численности персонала.....	7
Шильникова А. В., Крумберг О. В. – Развитие восточного полигона .....	7

**ЗА РУБЕЖОМ**

Воронин В. А. – Израильские железные дороги. Взгляд со стороны.....	6
Воронин В. А. – Обмен опытом на международном уровне.....	1
Воронин В. А. – Улан-Баторская железная дорога: сегодня и завтра.....	2
Первая МПЦ в Монголии .....	2
Шабельников А. Н., Иванченко В. Н. – Зарубежные системы автоматизации сортировочных горок .....	1, 3

**БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Жупинский Ю. А. – Экономная работа приносит результаты .....	2
Итоги внедрения технологий бережливого производства.....	1
Подворный П. В. – Идея каждого – лепта в общее дело .....	8

**УГОЛКИ РОССИИ**

Боровкова Д. В. – Путешествие по Уралу.....	10
Край тайн, мифов и легенд .....	6
Уникальная Куршская коса.....	8