

Кайнов В.М. Пути дальнейшего развития систем и устройств ЖАТ	2
Володина О. Перспективы за новыми технологиями	6
Каменев А.И. Система технической эксплуатации средств ЖАТ и ее совершенствование	8
Мехов В.Б. Качество проектов – приоритет для компании	12

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ – БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

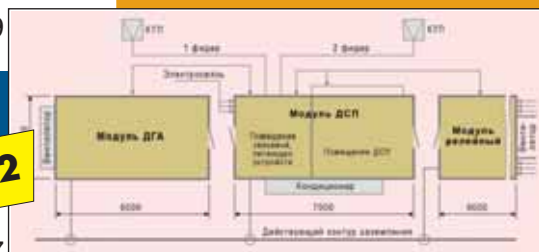
СТР. 14



Крылов А.Ю., Колочко А.Н. Управляющий вычислительный комплекс систем «Диалог-Ц»	18
Милехин Д.А., Смагин Ю.С., Шатковский О.Ю. Унификация алгоритмов функций логики централизации системы МПЦ-МЗ-Ф	20
Тильк И.Г., Ляной В.В. Системы интервального регулирования движения поездов	22
Сепетый А.А. Расширение функций системы АДК-СЦБ	25
Щиголев С.А. Железным дорогам – современную технику	27
Нестеров В.В., Першин Д.С. Центр диагностики и мониторинга устройств ЖАТ	29

МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС МК ЭЦ-ИН

СТР. 32



Измерительная техника на службе СЦБ	37
Миронов А.А. Перспективные направления совершенствования средств контроля КТСМ-02 и АСК ПС	38
Аркатов В.С. Пять лет сотрудничества	42
Новый аккумулятор для переездов	43
Ульянов В.М. Работать быстро и качественно	44
Надежность и безопасность	46
Орныш О.Е. Готовы к решению комплексных задач	47

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО АВТОТРАНСПОРТА В ДИСТАНЦИЯХ

СТР. 40



Юнг М., Подсосонная О.В. Сименс – партнер для автоматизации сортировочных станций	51
--	----

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»
2009



В.М. КАЙНОВ,
начальник Департамента
автоматики и телемеханики
ОАО «РЖД»

Проведение конференции обусловлено, прежде всего, осуществляемой масштабной реформой железнодорожного транспорта России, важнейшими итогами которой должны стать повышение

ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ ЖАТ

■ Создаваемая система управления компанией холдингового типа предусматривает переход от четырехуровневого управления (центральный аппарат – дорога – отделение дороги – линейное предприятие) к трехуровневой (дирекция инфраструктуры – территориальный филиал – линейное предприятие).

Превращение Компании в конкурентоспособный на мировом и внутреннем рынке холдинг будет соответствовать стратегической задаче развития ОАО «РЖД».

В новых условиях работы задачи повышения качества системы транспортного обслуживания и предоставляемых услуг, внедрения инновационных высокопроизводительных технологий, ориентированных на до-

стижение экономической эффективности при безусловном обеспечении безопасности движения поездов, становятся первостепенными. Одновременно с решением этих задач необходимо грамотно, бережно и профессионально использовать и развивать кадровый потенциал.

В соответствии с принципами реформирования системы управления предусматривается, что ремонт объектов инфраструктуры будут заниматься специализированные дирекции по ремонту. Применительно к хозяйству автоматики и телемеханики речь идет о ремонтно-технологических участках, выполняющих работы по периодической проверке и ремонту аппаратуры и оборудования. Выделение ремонтной составляющей и создание центральной дирекции будет апробировано на Октябрьской и Красноярской дорогах, которые были определены в качестве пилотных. Примерная структура ремонтной вертикали представлена на рис. 1.

Проводимые в компании реформы будут определять направление нашей деятельности в ближайшей перспективе. Глобальной же целью



эффективности компании в целом, а также ее конкурентной способности на рынке транспортных услуг, получение положительного признания в обществе.

Открытие
конференции «Транс-
ЖАТ-2008»



является повышение качества и надежности работы технических средств. Уже определены мероприятия по модернизации и развитию хозяйства автоматики и телемеханики, обеспечивающие прогнозируемые объемы отправления грузов с решением проблем на главных грузовых и пассажирских направлениях.

К одной из основных проблем хозяйства относится износ основных фондов. На рис. 2 показаны системы и устройства, эксплуатируемые на сети с превышением нормативного срока. Это 76 % стрелок ЭЦ, 48 % автоблокировки, более половины линейных пунктов систем ДЦ и ДК, 33 % вагонных замедлителей и почти половина компрессорных установок в горочном хозяйстве.

С учетом этого основными направлениями развития хозяйства являются:

обновление средств ЖАТ, вырабатывавших свой ресурс, снижение темпов их физического и морального старения;

приведение оснащенности устройствами автоматики железнодорожных линий и участков в соответствие с потребностью перевозок и категоричностью линий;

повышение уровня технической оснащенности хозяйства с обеспечением комплексного подхода к решению задач управления перевозочным процессом, максимальной централизации управления и контроля, сокращения эксплуатационных затрат.

Устройства автоматики и телемеханики относятся к группе технических средств, которые комп-

лексно влияют на экономические показатели всех отраслей железнодорожного транспорта и в целом на рентабельность работы сети железных дорог. Поэтому их модернизация является одним из стратегических направлений научно-технического развития ОАО «РЖД» на период до 2015 г. («Белая книга» ОАО «РЖД»).

Основным стратегическим направлением модернизации средств железнодорожной автоматики определено комплексное внедрение микропроцессорных устройств для организации управления и обеспечения безопасности движения поездов на дорогах России взамен существующих релейных устройств СЦБ.

В связи с этим департаментом совместно с представителями науки выбраны следующие стратегические направления научно-технического развития в области ЖАТ.

Первое – создание и внедрение интегрированной многофункциональной системы управления движением поездов, маневровой работой, работой сортировочных станций на основе спутниковой навигации, адаптированной для различных категорий железнодорожных линий, и передачи команд управления по радиоканалу. С появлением новых требований к системам управления необходимо формирование единого системного подхода к процессу управления и его автоматизации. Поэтому требуется пересмотр традиционных решений по структуре и интеграции систем обеспечения безопасности движения.

Второе – создание сетевой мно-

гоуровневой системы диагностики и мониторинга устройств ЖАТ, включая мобильные диагностические комплексы.

Третье – разработка малообслуживаемого напольного оборудования, средств механизации сортировочных горок нового поколения с элементами резервирования, диагностики. При этом необходимо, чтобы технические средства были защищены от несанкционированного доступа и изготавливались из композитных материалов с применением нанотехнологий.

Реализация данных направлений развития хозяйства позволит обеспечить:

повышение уровня безопасности движения поездов за счет внедрения современных систем, обладающих функциями диагностики и самодиагностики, логического контролем за действиями оператора и обслуживающего персонала, что сведет к минимуму «человеческий фактор»;

снижение эксплуатационных расходов во всех смежных хозяйствах за счет оптимизации управления движением поездов, повышения уровня его централизации;

снижение эксплуатационных затрат на обслуживание средств ЖАТ и уменьшение расходов на энергоснабжение за счет увеличения объемов внедрения микропроцессорных систем;

внедрение малолюдных и ресурсосберегающих технологий;

сокращение объема старения технических средств ЖАТ, т. е. повышение капитализации хозяйства.

Главная функциональная стратегия Компании – обеспечение бе-



РИС. 1



РИС. 2

зопасности движения поездов, и наше хозяйство в этом вопросе является определяющим, так как именно средства ЖАТ обеспечивают безопасное управление перевозочным процессом.

Необходимо сосредоточить все усилия на трех основных задачах: техническом обслуживании и ремонте устройств, создании и внедрении новой техники, обновлении и модернизации средств ЖАТ. Вместе с тем нельзя забывать о формировании и закреплении на местах специалистов нового поколения.

По итогам 2008 года уровень аварийности по сети дорог снижен на 12 % (рис. 3), в том числе: количество особых случаев брака – на 17 %, с пассажирскими поездами – на 9 %. По хозяйству автоматики и телемеханики из года в год количество нарушений нормальной работы устройств СЦБ уменьшается, однако темпы этого снижения недостаточны.

В вопросах безопасности движения доля браков, допущенных по вине работников нашего хозяйства, по отношению к общесетевому составляет около 2,5 %.

На итоговом заседании Правления ОАО «РЖД» в декабре 2007 года был сформирован План действий по снижению отказов технических средств в 2008 году не менее чем на 12 % по сравнению с предыдущим годом. И это поручение Правления выполнено.

Главный принцип эксплуатационной работы – выявление предосторожного состояния устройств путем фиксации и анализа электрических и механических параметров, т. е. заблаговременное предотвращение нарушений их нормальной работы. Решить эту задачу можно путем создания на сети дорог центров диагностики и мониторинга технического состояния устройств автоматики. Такие центры уже работают на Октябрьской, Западно-Сибирской и Северо-Кавказской дорогах. Теперь аналогичная задача стоит перед Московской, Куйбышевской, Свердловской и рядом других дорог. Пользуясь опытом их эксплуатации, в первую очередь на Октябрьской дороге, уже сейчас возможно разработать типовые структуру, программное обеспечение и уни-

фицированную технологию работы такого центра для тиражирования на всей сети.

Объективность системы контроля должна повыситься за счет внедрения автоматизированной системы учета. Данная система выявляет отступления от норм содержания и контролирует устранение недостатков. Такая профилактическая работа направлена на предупреждение нарушений нормальной работы устройств.

Развитие центров мониторинга и диагностики и внедрение микро-

шение данной задачи обеспечит беспрепятственный пропуск поездов при выполнении ремонтно-путевых работ, проведении различных технологических «окон» и в других нестандартных ситуациях. Эта работа уже близка к завершению и является вкладом хозяйства в совершенствование общей технологии работы железнодорожного транспорта.

Еще один важный вопрос – обновление нормативной базы хозяйства. В соответствии с Федеральным законом «О техническом



РИС. 3

процессорных устройств и малообслуживаемого напольного оборудования позволят перейти от периодического обслуживания устройств к обслуживанию «по состоянию». Это поможет частично компенсировать имеющийся в хозяйстве дефицит кадров.

Одна из приоритетных задач в ближайшее время – организация скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов, в первую очередь на участке Москва – Санкт-Петербург. Это привлечет на железнодорожный транспорт пассажиров, пользующихся другими видами транспорта, и тем самым повысит конкурентоспособность железных дорог. Для успешной реализации данной задачи потребуются координация усилий всех подразделений инфраструктуры.

Сегодня задача повышения пропускной способности железных дорог, в частности, за счет полного внедрения на двухпутных и многопутных участках постоянно действующих устройств для организации движения по неправильному пути по сигналам локомотивного светофора, по-прежнему остается актуальной для ОАО «РЖД». Ре-

гулировании» сегодня пересматриваются основные документы, определяющие работу компании: Правила технической эксплуатации, Инструкция по сигнализации и Инструкция по движению. После их утверждения Министерством транспорта России действие указанных документов будет распространяться на все виды транспорта.

В связи с этим для формирования корпоративной системы стандартизации ОАО «РЖД» департаментом организована разработка пакета национальных стандартов ГОСТ Р в части установления требований к основным системам ЖАТ.

Не следует забывать об имеющихся в хозяйстве проблемах. Это прежде всего недостаточный уровень профессиональных знаний непосредственных исполнителей, причем не только при обслуживании новых микропроцессорных средств ЖАТ, а порой и старых релейных устройств. На сегодняшний день также невозможно в полном объеме обеспечить квалифицированное техническое обслуживание и ремонт сложных микропроцессорных устройств и сопровождение про-

граммного обеспечения силами структурных подразделений дороги. Из-за отсутствия достаточного инструментария и квалифицированных работников пока еще приходится пользоваться услугами проектировщиков и разработчиков этих устройств.

Следует также отметить, что требуется совершенствование существующей сегодня системы обслуживания и в первую очередь микропроцессорных устройств. Сегодня специалисты дорог самостоятельно взаимодействуют с разра-

щих в своем арсенале требуемое испытательное оборудование и квалифицированных специалистов, обладающих теоретическими и практическими навыками. Это повысит эффективность использования финансовых ресурсов, направляемых на техническое обслуживание и ремонт.

Многие поставленные задачи могут быть реализованы с помощью современных микропроцессорных систем, имеющих в своем составе аппаратно-программные комплексы. К основным существенным функ-

лит вывести технологию обслуживания средств ЖАТ на новый, современный уровень.

Важным фактором при этом является обеспечение непосредственных исполнителей средствами технологического обеспечения. По программе обновления и развития средств ЖАТ уже в течение нескольких лет в дистанции поставляются специальный самоходный подвижной состав и автотранспорт, средства малой механизации, измерительные приборы и инструмент. В прошлом году на эти цели израсходовано 576 млн. руб.

Большая роль при решении любого вопроса принадлежит квалифицированным кадрам. От работников, обслуживающих устройства железнодорожной автоматики, требуется высокий профессионализм и ответственность, готовность к действиям в нестандартных ситуациях, оперативное принятие решений. В нашем хозяйстве есть много методов повышения престижности профессии электромеханика.

Как показывает практика, устойчивым источником инициативы в организационных преобразованиях и техническом перевооружении является молодежь. От производственной отдачи молодого специалиста зависят темпы роста производительности труда, улучшение финансово-экономических показателей предприятия. На октябрь 2008 г. статус молодого специалиста в нашем хозяйстве имели более 1300 работников, а это дает им определенные льготы, например, при ипотечном кредитовании.

Схема деловой карьеры специалиста в хозяйстве автоматики и телемеханики представлена на рис. 4.

В настоящее время происходит омолаживание хозяйства, так в 2006 г. 19 % всех технических должностей в хозяйстве занимали специалисты, возраст которых не превышал 30 лет, в 2007 г. – 21 %. В 2008 г. количество работников до 40 лет составляет 47 %.

На конференции «ТрансЖАТ-2008» на высоком профессиональном уровне рассмотрены результаты проделанной в хозяйстве работы, оценены достижения и отмечены недостатки, но самое важное – намечены пути и направления дальнейшего развития систем и устройств ЖАТ и технологии их обслуживания.



РИС. 4

ботчиками по отдельным договорам, что усложняет планирование, управление и координацию работ. Кроме того, требуются определенный штат высококвалифицированных работников различной специализации, большой объем дорогостоящего испытательного оборудования, запасная аппаратура и комплектующие.

Внедрение централизованного сервиса позволит создать единую вертикаль управления, обеспечить более полное и результативное функционирование системы диагностики и контроль выполнения графика технологических операций. К этой деятельности на конкурсной основе планируется привлечь разработчиков и производителей современных систем, имею-

щими преимуществами, которыми они обладают, относятся следующие:

100 %-ное резервирование ответственных элементов, а на отдельных, наиболее важных и ответственных направлениях железных дорог, возможно, и резервирование системы в целом;

диагностика предотказного состояния, имеющая аналитические и управляющие функции, т. е. позволяющая блокировать действия объекта, находящегося в опасном состоянии;

протоколирование и архивирование состоявшихся событий, в том числе не только технического состояния устройств, но и действий оперативного персонала.

Реализация этих функций позво-

ПЕРСПЕКТИВЫ ЗА НОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ



В рамках конференции "ТрансЖАТ-2008" состоялась встреча вице-президента ОАО "РЖД" Владимира Борисовича Воробьева, начальника Департамента автоматики и телемеханики Виталия Михайловича Кайнова, главного инженера Северо-Кавказской дороги Валерия Фаритовича Танаева и ректора Ростовского государственного университета путей сообщения Владимира Ивановича Колесникова с представителями средств массовой информации. В пресс-конференции также приняли участие специалисты зарубежных фирм. Журналисты смогли получить ответы на интересующие их вопросы.

– Виталий Михайлович, с момента предыдущей конференции "ТрансЖАТ" в Санкт-Петербурге прошло два года, в прошлом году подобный форум не проводился. Какие результаты достигнуты за этот период в хозяйстве, удалось ли приостановить темпы старения технических средств?

– В первую очередь хочется отметить активное внедрение на дорогах новых устройств ЖАТ, современных микропроцессорных систем и технологий. Идет поэтапный переход от релейных к аппаратно-программным комплексам ЭЦ, АБ, ДЦ, ГАЦ.

Микропроцессорная техника дает возможность удаленного мониторинга и диагностики технических средств. Первый опыт по созданию центра мониторинга и диагностики на Октябрьской дороге тиражируется на сети, уже работают три таких центра, а в 2009 г. планируется внедрение еще пяти.

В результате должна поменяться технология обслуживания технических средств, и мы перейдем на

обслуживание устройств СЦБ "по состоянию". На этом будет построена работа хозяйства в будущем.

В прошлом году вместо научно-практической конференции проводилось два зональных совещания в Новосибирске и Ростове-на-Дону, куда были приглашены старшие электромеханики и начальники производственных участков.

Основными целями и задачами этих встреч с руководителями среднего звена – получить информацию подтверждающую правильность принятых на конференции "ТрансЖАТ-2006" решений, узнать как они реализуются на практике, определить эффективность внедрения современных технологий, новых устройств.

Что касается старения устройств ЖАТ, к сожалению, его темпы опережают модернизацию, хотя обновление технических средств идет интенсивно, в первую очередь, на основных транспортных коридорах и важнейших направлениях сети.

Однако хочу подчеркнуть, что сегодня работоспособность и на-

дежность устройств и систем на всех участках дорог поддерживаются на уровне, полностью обеспечивающим безопасность движения поездов.

– Виталий Михайлович, наиболее острым для хозяйства остается вопрос обеспечения пожарной безопасности. Планируется ли внедрение систем мониторинга устройств охранно-пожарной сигнализации для своевременного обнаружения и предотвращения возгорания?

– В этом направлении ведется большая работа. Во всех проектах, начиная с 2004 г., предусмотрены системы охранно-пожарной сигнализации и пожаротушения. При модернизации и строительстве систем ЖАТ в эксплуатацию принимаются только объекты, оборудованные средствами автоматического пожаротушения.

В первую очередь, системами автоматического пожаротушения и охранно-пожарной сигнализации оборудуются служебно-технические здания внеклассных станций. Информация о работе устройств АУП и ОПС передается дежурному персоналу. С появлением центров диагностики и мониторинга все данные по каналам АПК ДК будут поступать туда. Таким образом, случаи возгорания можно будет не только фиксировать, но и предупреждать.

Кроме этого, Департаментом автоматики и телемеханики разработаны внеочередные мероприятия по повышению пожарной безопасности, и сегодня они активно реализуются на дорогах.

В. Б. Воробьев: – "Борьба" с пожарами – первостепенная задача, которая касается всех. Для ее решения проводится целый комплекс работ, в которых участвуют не только специалисты предприятий ОАО "РЖД". Сегодня к решению этой проблемы подключились и многие производители.

В частности, для более эффективной защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений, которые могут стать причиной возгорания, разрабатываются новые устройства, вносятся изменения в действующие системы.

– Владимир Борисович, сегодня компании нужны молодые кадры, особенно они требуются в линейных предприятиях. Что де-

лается в ОАО "РЖД" для привлечения и удержания молодых специалистов на дорогах?

— В компании действует программа работы с молодыми специалистами, и здесь очень пригодился уже имеющийся опыт. Многие из нас трудились в студенческих строительных отрядах и именно здесь впервые смогли приобщиться к будущей профессии. Сегодня мы стараемся возродить эту традицию.

Налажен контакт с вузами, колледжами, техникумами, готовящими специалистов, в том числе и в области железнодорожной автоматики и телемеханики. К примеру, в Ростовском государственном университете путей сообщения, где обучаются кадры для Северо-Кавказской, Юго-Восточной и Приволжской дорог, уровень подготовки студентов оценивается при прохождении производственно-технологической практики. Уже к третьему курсу молодые люди могут выбрать наиболее заинтересовавшую их специальность. После практики многих из них приглашают работать на линейные предприятия.

Молодым специалистам компании предоставляются различные социальные льготы, в том числе и по ипотечному кредитованию. Большая работа ведется для организации их досуга. Много внимания уделяется спорту, поддерживаются и развиваются спортшколы. Недавно в Ростове прошли соревнования по стритболу, спонсором которых выступило ОАО "РЖД".

— Владимир Борисович, какие технические решения будут реализовываться на Северо-Кавказской дороге в связи с предстоящей Олимпиадой в Сочи в 2014 г.?

— Северо-Кавказская дорога является одной из основных по объему пассажирских перевозок и к 2014 г. здесь планируется много нового. Главный ход участка Москва — Сочи будет оборудован современными устройствами автоматики на микропроцессорной основе. Вся информация о техническом состоянии устройств будет поступать в центр диагностики и мониторинга для выявления предотказного состояния технических средств ЭЦ и АБ.

Помимо этого, объективно оценивать работу всех устройств помогут мобильные средства диагностики, которые также планируется использовать.

На побережье появятся участки со скоростным движением поездов.



Если сейчас из-за наличия кривых участков пути поезд идет со средней скоростью 70 км/ч, то благодаря улучшению плана и профиля пути, увеличится средняя скорость движения, и от Москвы до Горячего Ключа можно будет добраться за 10 часов.

— Как идет сотрудничество ОАО "РЖД" с иностранными фирмами?

В.Б. Воробьев: — Сегодня компания тесно сотрудничает со многими зарубежными фирмами — "Бомбардье Транспортешн (Сигнал)", "Сименс", успешно закончены переговоры с фирмой "THALES".

Многие российские производители, такие как ОАО "ЭЛТЕЗА", ОАО "Радиоавионика" и другие, освоили выпуск продукции по европейским технологиям. Сегодняшние устройства разительно отличаются от тех, которые вводились в эксплуатацию пять лет назад. Как пример, можно привести широко применяемые на сети источники бесперебойного питания компании "АБИТЕХ", выполненные по уникальной зарубежной технологии.

— Как идет внедрение систем Бомбардье на российских железных дорогах и за рубежом?

К.Д. Хромушкин (генеральный директор ООО "Бомбардье Транспортешн (Сигнал)": — Компания адаптирует зарубежные технологии для применения на российских железных дорогах. За последние годы системы Ebilock-950 разрабатываются, проектируются и активно внедряются в России.

Кроме этого, расширяется сеть сервисных центров, разрабатывается новое оборудование, в том числе и грозозащиты.

Производственные мощности компании позволяют наращивать

темпы внедрения и делают нашу продукцию конкурентоспособной на мировом рынке. В 2008 г. системой Ebilock-950 оборудованы две станции в Словакии, ведется проектирование таких систем для новой линии метро в Стамбуле. В Узбекистане специалисты компании внедряют устройства ЖАТ на строящейся 200-километровой железнодорожной ветке, такой же по протяженности участок в Латвии оборудуют автоблокировкой в рамках проекта Восток — Запад. Сегодня компания готова разрабатывать и внедрять свои системы на любых участках.

— В планах ОАО "РЖД" предусматривалось оборудование автоматизированной системой фирмы "Сименс" одной из сортировочных горок. Могут ли сказать немецкие специалисты, на каком этапе находятся эти работы?

М. Юнг (руководитель отдела разработок техники автоматизации сортировочных процессов компании Сименс): — На прошедшей выставке в Берлине достигнуты соглашения по вопросам модернизации сортировочных горок на станциях Черняховск Калининградской дороги и Лужская Октябрьской. На начальном этапе оборудование, которое будет использовано в данном проекте, должно пройти испытания на небольшой горке, и сейчас ведутся переговоры по выбору объекта. Наши предложения уже переданы российским партнерам и, что немаловажно, между сторонами достигнуто взаимопонимание. Надеемся, что уже на следующей конференции будут представлены результаты совместной работы в этом направлении.

Материал подготовила
О. ВОЛОДИНА



А.И. КАМЕНЕВ,
первый заместитель
начальника Департамента
автоматики и телемеханики
ОАО «РЖД»

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СРЕДСТВ ЖАТ И ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

Вопросы совершенствования системы технической эксплуатации устройств ЖАТ сегодня, как никогда, актуальны. Они являются неотъемлемой частью стратегической задачи развития ОАО «РЖД» – превращения компании в конкурентоспособный на мировом и внутреннем рынке холдинг.

■ В настоящее время на железных дорогах России устройства СЦБ обслуживают специалисты 208 дистанций. Средняя протяженность дистанций составляет около 400 км, средняя численность работников – 186 человек.

Всего в хозяйстве автоматики и телемеханики трудится 38 178 работников, в том числе 737 начальников участков, 3735 старших электромехаников, 18 709 электромехаников и 6525 электромонтеров.

Это большой контингент специалистов, от качества работы которых в первую очередь зависит безопасность и бесперебойность движения поездов.

Однако на ряде дорог допускается существенное количество нарушений безопасности движения поездов. На рис. 1–3 представлены некоторые показатели работы хозяйства за девять месяцев 2007/2008 гг. Следует отметить, что наиболее тяжелых случаев нарушения безопасности движения поездов, т. е. аварий и крушений по вине работников хозяйства, не было с 2001 г.

Анализ причин браков свидетельствует, что подавляющее их количество вызвано человеческим фактором и это все больше влияет на качество функционирования средств ЖАТ. Следовательно меры, которые традиционно принимаются в хозяйстве для повышения качества технического обслуживания и ремонта средств ЖАТ, уже недостаточны.

Всем известны проблемы, существующие в хозяйстве. Это значительный износ основных фондов, достигающий 76 % для стрелок ЭЦ, 48 % для автоблокировки. Укомплектованность штата дистанций электромеханиками обеспечена только в среднем на 83 %, а электромонтерами – на 70 %. Эти факторы и ряд других сказываются на качестве выполняемых работ.

Большая часть релейных устройств ЖАТ имеет низкую надежность и недостаточную контролепригодность. При их обслуживании используется трудоемкий и недостаточно эффективный планово-предупредительный метод, который занимает до 80 % всего рабочего времени линейных работников. При этом половина

отказов – так называемые «послепрофилактические отказы».

В дистанциях не хватает современных средств технологического обеспечения. Из-за низкого качества специальные транспортные средства, средства измерения, инструмент, приспособления преждевременно приходят в нерабочее состояние. Кроме этого, отсутствует нормативно определенная мотивация работников хозяйства к «бездефектной работе», т. е. нет четких критериев, определяющих вклад каждого работника в конечный результат. Из-за ограниченного финансирования решить сразу все названные проблемы в хозяйстве невозможно.

Основные направления совершенствования технической эксплуатации средств ЖАТ.

С учетом требований, определенных в проекте «Концепции формирования хозяйственного комплекса и системы управления дирекции инфраструктуры в составе ОАО «РЖД»», можно выделить следующие основные направления.

Рациональное распределение ресурсов, выделяемых хозяйству на совершенствование процесса технической эксплуатации средств ЖАТ.

В результате работ, организованных департаментом совместно с ПГУПС, была установлена зависимость между факторами, существенно влияющими на качество содержания средств ЖАТ, и показателем качества работы дистанций СЦБ. Эту зависимость можно определить следующим аналитическим выражением:

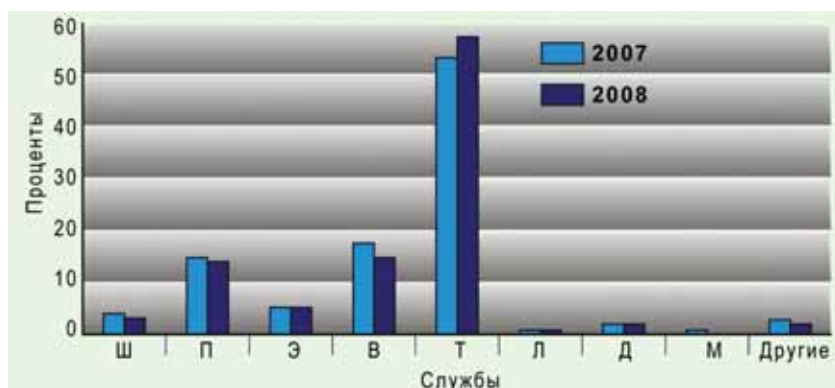


РИС. 1. Процентное соотношение количества браков за девять месяцев 2007/2008 гг. по хозяйствам



На заседании
секции техниче-
ского обслужи-
вания и ремонта
средств ЖАТ

$$B_{\Pi} = 21,162 + 1,449x_1 + 1,418x_2 + 2,446x_3 - \\ - 2,173x_4 + 2,493x_5 - 2,069x_6, \text{ баллов,}$$

где B_{Π} – плановый показатель качества работы дистанции СЦБ, используемый в хозяйстве автоматики и телемеханики;

x_1 – средний срок службы средств ЖАТ в дистанции;
 x_2 – среднее число пар поездов, проходящих по участкам дистанции;

x_3 – среднемесячная январская температура (характеристика климата);

x_4 – коэффициент нормативной численности персонала дистанции, т. е. степень укомплектованности кадрами;

x_5 – степень оснащённости дистанции транспортными средствами;

x_6 – удельный вес участков дистанции, имеющих подъезды по автомобильным дорогам.

По полученным результатам, во-первых, определяется, насколько улучшится качество работы дистанции СЦБ при модернизации старых устройств ЖАТ (фактор x_1), пополнении штата (фактор x_4), выделении дистанции дополнительных транспортных средств (фактор x_5) в случае использования всех трех факторов. При этом учитываются нерегулируемые или мало регулируемые факторы (интенсивность движения поездов, климатические условия и число участков дистанции, имеющих подъезды по автодорогам). Таким образом рассчитывается, в каком случае эффективность инвестиций, выделяемых для хозяйства автоматики и телемеханики, будет максимальной.

Во-вторых, они позволяют обоснованно и, следовательно, объективно планировать показатель качества работы дистанции СЦБ, исключив принятый на сегодня метод планирования «от достигнутого».

Оснащение дистанций СЦБ необходимыми средствами технологического обеспечения.

Неукомплектованность дистанций современными средствами измерения, инструментом, приспособлениями, транспортными средствами и средствами вычислительной техники должна ликвидироваться при реализации Типового проекта организации обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ, утвержденного Департаментом автоматики и телемеханики РЖД 7 марта 2003 г. № ЦШ-24/19. При реализации этого проекта для каждой дистанции предусматривается поставка необходимого объема и номенклатуры современных измерительных средств, инструмента и приспособлений, транспортных средств, средств вычислительной техники и связи, а также оборудования для кабинетов технической учебы и бытовых помещений базы линейных производственных участков (ЛПУ).

Кроме того, для каждого предприятия разрабатывается проект рационального перераспределения работ по техническому обслуживанию средств ЖАТ между линейными и централизованными бригадами дистанции, между дистанцией и центрами сервисного обслуживания. Также предусматривается создание отдельных участков линейных бригад и линейно-производственных участков.

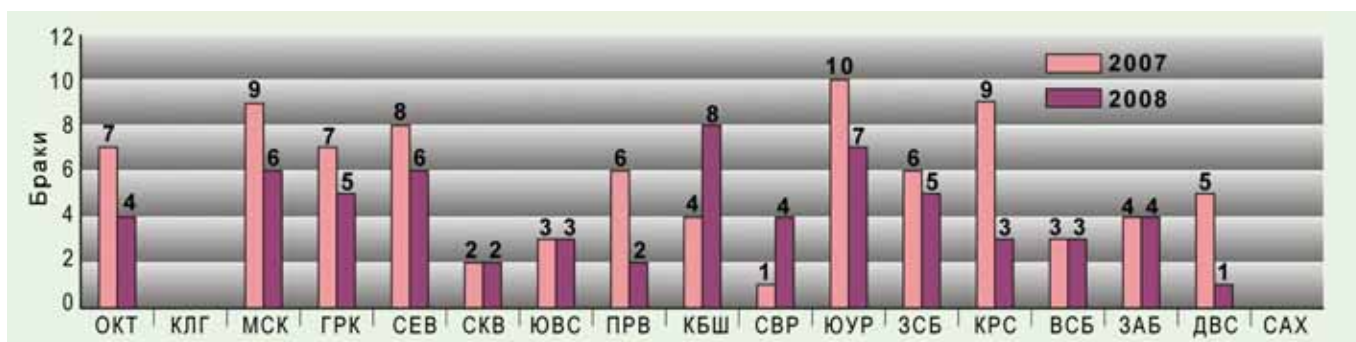


РИС. 2. Распределение количества браков в хозяйстве автоматики и телемеханики по дорогам за девять месяцев 2008 г.

При этом должно быть обеспечено строительство и оснащение производственно-бытовых баз линейных производственных участков, внедрение новых информационных технологий технического обслуживания средств ЖАТ для участков, оборудованных современными микропроцессорными системами ЖАТ.

Использование информационных технологий.

Применение современных информационных технологий в дистанциях СЦБ направлено, во-первых, на повышение качества обслуживания средств ЖАТ. Они позволяют автоматизировать контроль нормируемых параметров устройств ЖАТ по графику технологического процесса с помощью телеконтроля, осуществлять диагностирование и мониторинг технического состояния устройств ЖАТ с целью своевременного выявления и устранения их предотказных состояний.

Во-вторых, при внедрении этих технологий сокращаются затраты на регламентные работы за счет перехода на обслуживание ряда устройств ЖАТ «по состоянию». Тем самым частично компенсируется дефицит линейных работников в дистанциях.

В-третьих, появляется возможность контролировать работу линейных электромехаников и устранять выявленные отступления от норм содержания. Используя информационные технологии, можно вести детальный учет оборудования и аппаратуры ЖАТ, производить замену и ее ремонт в РТУ дистанции и др.

Самое важное – автоматизируется контроль технического обслуживания устройств ЖАТ по графику технологического процесса с применением карманного персонального компьютера (КПК).

Перспективная организационная структура хозяйства автоматики и телемеханики.

На третьем этапе реформирования ОАО РЖД предусматривается переход от четырехуровневой схемы управления «Центральный аппарат – дорога – отделение – линейное предприятие» к трехуровневой схеме «Дирекция инфраструктуры – территориальный филиал – линейное предприятие» (рис. 4).

В новой организационной структуре создаются территориальные филиалы ОАО «РЖД», которые непосредственно подчиняются Дирекции инфраструктуры. Их задача – обеспечить готовность объектов инфраструктуры, в том числе средств ЖАТ, к эксплуатации в территориальных границах ответственности. В целом по сети эту функцию будет выполнять Дирекция инфраструктуры.

При переходе на трехуровневую схему управления инфраструктурой железных дорог перераспределяются функции по ее технической эксплуатации. Техническим обслуживанием объектов инфраструктуры будут заниматься территориальные филиалы Дирекции инфраструктуры, а их ремонт – специализированные дирекции по ремонту. При этом территориальный филиал ОАО «РЖД» будет контролировать качество ремонта.

Проект планируемой организационной структуры хозяйства автоматики и телемеханики, которая прораба-

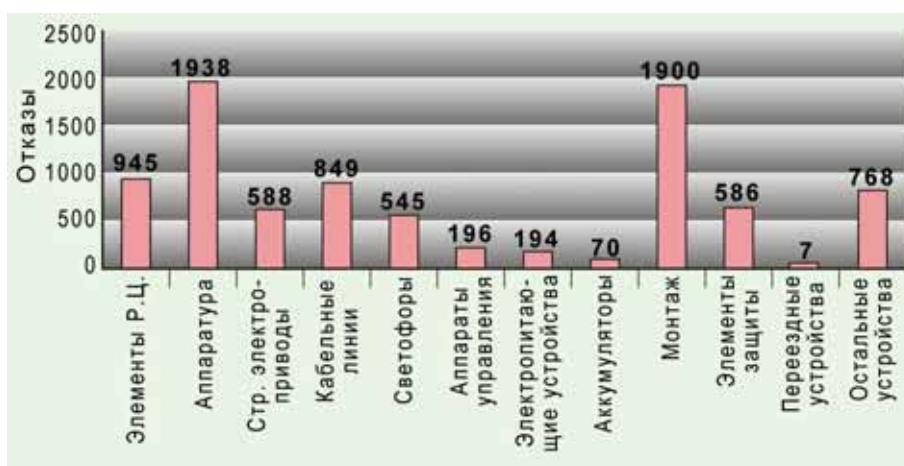


РИС. 3. Распределение отказов устройств ЖАТ в хозяйстве автоматики и телемеханики по объектам за девять месяцев 2008 г.

тывается в соответствии с принципами новой системы управления инфраструктурой РЖД, показан на рис. 5.

В новой структуре управления хозяйством АТ будут три вертикали управления процессом технической эксплуатации средств ЖАТ: эксплуатационная, ремонтная и сервисная.

Данное разделение процесса технической эксплуатации на три самостоятельные составляющие является частью общей стратегии реформирования ОАО «РЖД», которая преследует следующие цели:

- снижение удельных расходов на содержание инфраструктуры;

- повышение качества услуг, оказываемых с использованием инфраструктуры, в том числе путем разработки и внедрения системы менеджмента качества для каждого инфраструктурного хозяйства;

- создание организационно-правовых условий, способствующих извлечению дополнительной прибыли, росту капитализации ОАО «РЖД» и увеличению его инвестиционного дохода;

- обеспечение финансовой прозрачности деятельности ОАО «РЖД» и формирование организационно-правовых условий для привлечения инвестиций.

Одна из ключевых проблем нашего хозяйства – недостаточные объемы ремонта действующих технических средств.

Электромеханик (при имеющемся в среднем 17 %-ном дефиците численности штата от расчетной) не в со-



РИС. 4. Структура системы управления ОАО «РЖД»

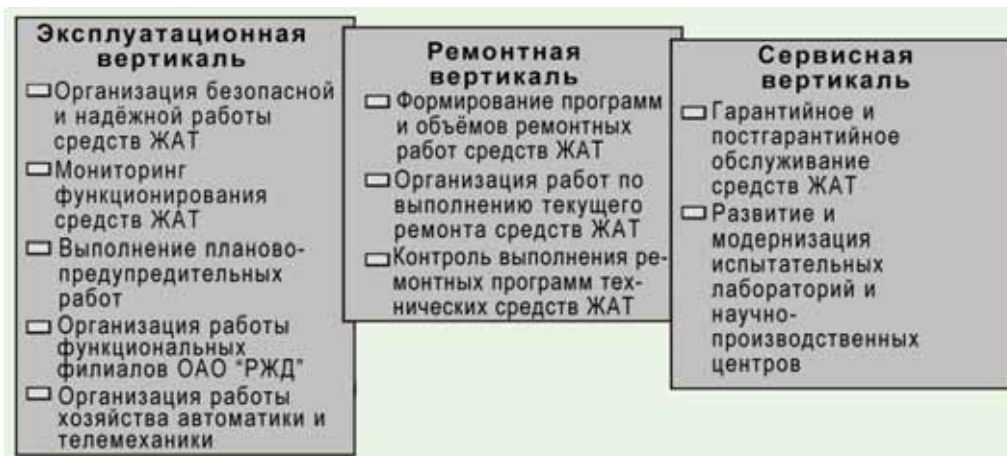


РИС. 5. Новая структура управления хозяйством автоматики и телемеханики

стоянии на профессиональном уровне и обслуживать, и ремонтировать устройства СЦБ, да еще и сопровождать технологические работы смежников. Кроме того, сегодня на него возложено обслуживание современных микропроцессорных систем ЖАТ. Поэтому сейчас как никогда электромеханику нужна помощь при ремонте и обслуживании этих высокоинтеллектуальных устройств.

Сегодня необходимо детально рассматривать как ремонтные, так и сервисные составляющие, которые в ближайшее время войдут в функциональную модель взаимодействия всех участников процесса обеспечения бесперебойного и безопасного функционирования устройств СЦБ.

Обсуждение разработанной Концепции третьего этапа реформирования ОАО «РЖД» уже идет. В ближайшее время к этому процессу будут привлечены руководители служб и дистанций СЦБ со всей сети.

На подготовительном этапе реформирования структуры системы технической эксплуатации систем ЖАТ пилотный проект будет реализован на Октябрьской и Красноярской дорогах. Это позволит минимизировать риски и отработать технологию и регламент взаимодействия всех участников, обеспечивающих непрерывность перевозочного процесса.

Применение новых малоуходных средств ЖАТ.

Снизить браки и отказы, возникающие по вине работников дистанций СЦБ, можно путем применения более надежных средств ЖАТ. При их применении существенно сокращается число обязательных (регламентных) операций обслуживания и увеличивается периодичность их выполнения.

В Департаменте автоматики и телемеханики уже есть определенный опыт создания таких средств. Сегодня внедрены постовые устройства на базе аппаратно-программных средств, а также напольные малообслуживаемые устройства. Так, например, в новой конструкции стрелочного электропривода типа СП-6К применены износостойкие, самосмазывающиеся материалы и технология порошковой металлургии, что позволяет при регламентном обслуживании отказаться от ряда операций. В результате периодичность выполнения остальных технических операций увеличивается в пять-шесть раз.

Другой пример – применение резервированного импульсного путевого приемника с герконовыми реле. Неисправность одного из его комплектов не вызывает

отказа рельсовой цепи. Таких примеров существует много.

Поэтому необходимо продолжить работу в данной области, максимально используя средства диагностики и потенциал создаваемой в хозяйстве АТ сервисной вертикали.

Мотивация работников хозяйства автоматики и телемеханики к качественному обслуживанию средств ЖАТ.

В хозяйстве автоматики и телемеханики для оценки качества технической эксплуатации средств

ЖАТ используются следующие количественные показатели: балловая оценка качества технического обслуживания с учетом браков, отказов и нарушений ПТЭ; среднее время восстановления действия устройств после отказа; количество отказов, вызвавших задержку поездов; количество и время задержанных пассажирских, пригородных, грузовых поездов.

Данные показатели в соответствии с действующей нормативной базой позволяют определить качество работы дистанций СЦБ, служб автоматики и телемеханики дорог и оценить работу хозяйства в целом.

В то же время отсутствуют методики оценки качества работы каждого работника хозяйства, в первую очередь работников дистанций СЦБ, начиная от электромеханика и заканчивая начальником дистанции, от работы которых во многом зависит качество функционирования средств ЖАТ.

В связи с этим необходимо, с учетом названных показателей, разработать нормативный документ (методику) по оценке вклада каждого работника дистанции (рейтинга) в обеспечение безопасности и бесперебойности движения поездов на обслуживаемом участке дороги.

В данном документе должна быть отражена прямая зависимость материального вознаграждения работника от качества его работы: соблюдения технологической, трудовой дисциплины и таких факторов, как квалификация, стаж работы и др.

Знание работником этой зависимости и объективность оценки его труда в совокупности с соответствующими техническими средствами повысят его ответственность и заинтересованность в качественном выполнении работ.

Для закрепления квалифицированных кадров в дистанциях СЦБ необходимо обеспечить работников хорошим «социальным пакетом», а также специализированным жильем с правом его приватизации после определенного периода работы в хозяйстве, или софинансирования покупки жилья по ипотечному кредитованию.

На конференции участники нашей секции должны дать конкретные предложения, направленные на совершенствование процесса технической эксплуатации средств ЖАТ.

Такие предложения и инновационные подходы должны прозвучать прежде всего от представителей железных дорог, которым придется их реализовывать при поддержке партнеров.



В.Б. МЕХОВ,
генеральный директор

Стратегические задачи в области развития железнодорожного транспорта невозможно решить без участия проектных организаций, одной из которых является ОАО «Росжелдорпроект». Это крупная компания, состоящая из 17 территориальных и 5 специализированных проектно-изыскательских институтов, являющихся ее филиалами. Она также владеет контрольным пакетом акций ОАО «Дальгипротранс». Фактическая численность работников на сегодня составляет около 7 тыс. человек, из которых более 500 непосредственно участвуют в проектировании объектов железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ). Основные виды деятельности компании – проектные и инженерно-изыскательские работы для строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, а также объектов промышленного, жилищного, социального и культурного назначения.



ОАО «Росжелдорпроект»
Москва, ул. Каланчевская, 29
Тел.: (495) 262-71-00
Факс: (495) 262-71-08
info@rzdpru, www.rzdp.ru

КАЧЕСТВО ПРОЕКТОВ – ПРИОРИТЕТ ДЛЯ КОМПАНИИ

■ ОАО «Росжелдорпроект» принимает активное участие в реализации международных проектов и таких крупных инвестиционных отечественных проектов, как:

организация скоростного и высокоскоростного пассажирского движения на направлениях Москва – Нижний Новгород, Москва – Санкт-Петербург, Санкт-Петербург – Бузловская, Москва – Адлер (Центр – Юг);

комплексная реконструкция участка Крымская – Забайкальск;

комплексная реконструкция участка Котельниково – Крымская;

развитие инфраструктуры железнодорожных подходов к портам Азово-Черноморского бассейна и Финского залива;

олимпийские объекты на участке Туапсе – Адлер Северо-Кавказской дороги и др.

Уже реализован проект электрификации участка Сызрань – Сенная со строительством второго главного пути. В рамках этих работ «Гипротрансигналсвязь» совместно с НИИАС выполнил проекты микропроцессорной автоблокировки АБТЦ-М для подходов Сызранского узла, а филиал «Желдорпроект Поволжья» – проекты ЭЦ станций Сызрань-2, Новообразцовое и Разъезд 1 Куйбышевской дороги.

Объединенными усилиями институтов были разработаны технические решения по проектированию устройств АБТЦ-М для одно- и двухпутных перегонов, а также по их увязке с системами релей-

но-процессорной централизации «Диалог-Ц», АДК-СЦБ и ДЦ «Юг».

Такое сочетание новых микропроцессорных систем в одном проекте дополнительно усложняло работу. Однако меньше чем за полугодие были разработаны не только технические решения, но и сами проекты.

Особое внимание в компании уделяется проектированию систем железнодорожной автоматики и телемеханики. В этом направлении филиалы «Росжелдорпроекта» уверенно лидируют, из года в год динамично наращивая объем выполнения проектно-изыскательских работ и улучшая качество проектирования.

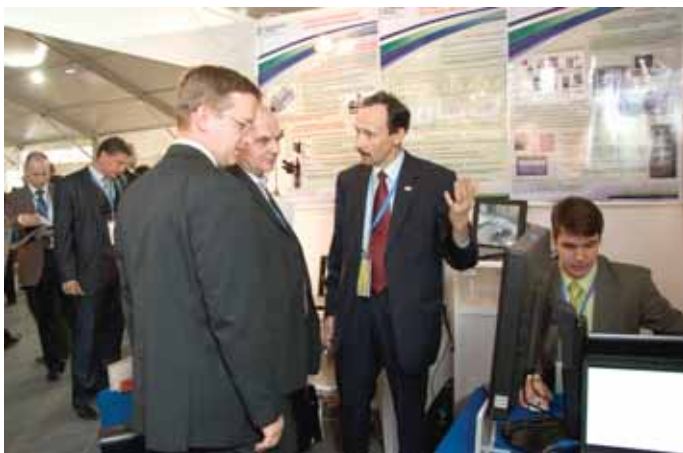
Работа в рамках программы обновления ЖАТ – это только часть (около 25 %) объемов проектирования устройств СЦБ в целом. Основные работы выполняются при комплексном проектировании реконструкции действующих линий, станций и узлов, электрификации участков.

Наибольший объем проектных работ по программе ЖАТ выполняется филиалом «Гипротрансигналсвязь» (ГТСС), который является головной проектной организацией. Вместе с ним в проектировании объектов ЖАТ задействованы филиалы «Омскжелдорпроект», «Мосжелдорпроект», «Трансэлектропроект», «Нижегороджелдорпроект», «Кавжелдорпроект», «Желдорпроект Поволжья».

В текущем году по заданиям ОАО «РЖД» «Омскжелдорпроект» разработал проектно-сметную до-



У стенда института ГТСС – филиала ОАО «Росжелдорпроект»



Презентация
возможностей
системы АСУ-Ш2
на конференции

кументацию на строительство ЭЦ для нескольких станций Южно-Кавказской дороги. «Мосжелдорпроект» запроектировал новую железнодорожную линию Платформа Шереметьевская – Аэропорт Шереметьево II, автоблокировку и увязку с ЭЦ. «Юговосжелдорпроект» сделал проект реконструкции станций Усат и Покров на участке Москва – Нижний Новгород в рамках организации скоростного пассажирского движения. Вся документация в срок и без серьезных замечаний принята заказчиком.

Кроме того, ГТСС выполняет основной объем проектной, конструкторской и нормативно-методической работы для хозяйства автоматики и телемеханики. Им разрабатываются стандарты отрасли, типовые материалы для проектирования, технические решения, методические указания по проектированию, которые затем рассылаются другим проектным организациям и предприятиям железнодорожного транспорта.

Качественные изменения в области проектирования характеризует тот факт, что в прошлом году выросли объемы проектирования отечественных микропроцессорных централизаций ЭЦ-ЕМ и МПЦ-2 (более 50 станций, 1500 стрелок), доля которых в общем количестве МПЦ уже превысила 50 %. Сделаны проекты для ряда крупных станций Октябрьской дороги, таких как Гатчина-Товарная-Балтийская (107 стрелок), Бологое (189 стрелок), Великие Луки (145 стрелок).

Микропроцессорные устройства внедряются не локально, как в прежние годы, а крупными участками, например, Мга – Гатчина – Веймарн, Парголово – Зеленогорск – Выборг – Бусловская, Ручьи – Сосново – Каменногорск на Октябрьской дороге.

К сожалению, проектные мощности ГТСС только на 70 % задействованы для решения задач целе-

вых инвестиционных программ ОАО «РЖД», а доля участия ГТСС в проектировании объектов «Программы обновления и развития средств ЖАТ» из года в год уменьшается.

Главной стратегической задачей ОАО «Росжелдорпроект» является выпуск проектной документации, которая отвечает всем законодательным и нормативным требованиям, обеспечивает необходимую эксплуатационную надежность и безопасность, удовлетворяет высоким запросам потребителя.

Решение поставленной задачи невозможно без системного подхода к модернизации и развитию технологии проектных работ, важной составляющей которого является внедрение передовых технологий проектирования с применением современных программных средств автоматизированного проектирования (САПР).

В этой связи руководством компании принята и финансируется из собственных средств программа по созданию корпоративной автоматизированной системы проектирования устройств СЦБ и связи (КАСПР), разработку которой ведет филиал «Гипротрансигнальсвязь».

Внедрение такой системы должно обеспечить переход филиалов общества на единую технологию проектирования устройств ЖАТ за счет разработки и использования специализированных программных средств автоматизированного проектирования, создания корпоративного банка данных нормативно-справочной и технической документации на устройства СЦБ и связи, организации единого информационного пространства. За последние два года на эти цели уже израсходовано более 100 млн. руб.

В начале октября прошлого года в Самаре прошла вторая школа передового опыта, на которой рассмотрены результаты тестирования про-

граммных средств КАСПР. В ходе обмена мнениями отмечена положительная динамика совершенствования ее программных средств первой очереди и одобрены новые компоненты – автоматизированные системы проектирования (АСП) релейных шкафов, ТРЦ в части подготовки исходных данных, а также автоматизированная система управления проектом ЭЦ. Рассмотрены предложения по расширению функционального состава программных средств систем, позволяющих составлять и редактировать монтажные схемы стативов, выполнять тестирование и доработку программных средств проектирования релейных шкафов и др.

Участниками было одобрено решение принять в эксплуатацию АСП кроссовых стативов, таблиц взаимозависимости стрелок и сигналов, двухниточного и блочного планов станции, станционных кабельных сетей, внешнего вида аппаратов управления.

Использование КАСПР приведет к снижению себестоимости проектных работ при одновременном повышении качества проектов и сокращении сроков их выполнения.

Необходимо отметить, что ОАО «Росжелдорпроект» стало первым дочерним обществом ОАО «РЖД», получившим сертификат соответствия корпоративной системы менеджмента качества (КСМК) требованиям международного стандарта ИСО 9001:2000. Весной 2008 г. система, которая создавалась и внедрялась более полутора лет, прошла внешний сертификационный аудит. В качестве независимого эксперта выступил представитель немецкого органа по сертификации (TUV CERT), входящего в состав Независимой международной организации по сертификации. Это подтвердило высокое качество выполнения проектных работ, что является приоритетом для компании.

В заключение хотелось бы отметить, что работа, направленная на повышение эффективности и качества проектирования, а также сокращение сроков, приносит свои плоды и позволяет с уверенностью сказать, что «Росжелдорпроект» готов не только обеспечить в полном объеме и с надлежащим качеством проектирование объектов, включенных в инвестиционные программы ОАО «РЖД» по устройствам ЖАТ, но и продолжить совместную с Департаментом автоматики и телемеханики работу по совершенствованию нормативно-технической базы хозяйства.



Т.Н. БЕРШАДСКАЯ,
генеральный директор

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ – БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В «Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» особое внимание уделено внедрению оптимизирующих автоматизированных систем управления перевозками.

Для реализации этой функции необходимы современные надежные системы, основой которых являются средства железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) и бортовое оборудование локомотивов, призванные повысить безопасность движения и оптимизировать интервалы между попутно следующими поездами для повышения эффективности перевозочного процесса и реализации высокоскоростного движения. Взаимосвязанный комплекс стационарных средств ЖАТ и локомотивных систем должен интегрироваться с другими системами железнодорожного транспорта, прежде всего с комплексной системой диагностики инфраструктуры.

ОАО «Радиоавионика» уже более 10 лет занимается разработкой, проектированием и производством подобных систем. Налажены технологические процессы изготовления комплектующих для них. Перед отправкой потребителю системы тестируются и проходят предпусковую подготовку. Специалисты компании оказывают всестороннюю помощь эксплуатационному штату при производстве пусконаладочных работ на местах, большое внимание уделяется развитию системы сервисного обслуживания.



ОАО «РАДИОАВИОНИКА»

Россия, 190103, Санкт-Петербург, а/я 111,
Троицкий пр., д. 4, лит. Б
Тел.: (812) 251-38-75, факс: (812) 251-27-43
www.radioavionika.ru
E-mail: ravion@mail.wplus.net

■ В результате такого комплексного подхода снижаются издержки, повышается эффективность производства, качество продукции и эксплуатационная готовность систем МПЦ.

Одно из приоритетных направлений деятельности ОАО «Радиоавионика» – разработка и производство микропроцессорных систем ЖАТ. Первая отечественная МПЦ типа ЭЦ-ЕМ на базе управляющего вычислительного комплекса (УВК РА) разработки ОАО «Радиоавионика» была спроектирована совместно с ГТСС. Сейчас на российских железных дорогах внедрено более 60 систем (1075 стрелок) ЭЦ-ЕМ с интегрированной микропроцессорной автоблокировкой (порядка 100 км), а также более 100 систем электропитания. Сегодня эта техника успешно работает на Октябрьской, Московской, Северной, Горьковской, Юго-Восточной, Южно-Уральской и Забайкальской дорогах.

Эффективность технических средств безопасности ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ на базе УВК РА подтверждена восьмилетней практикой эксплуатации.

ЭЦ-ЕМ, структурная схема которой представлена на рисунке, состоит из разработанных специалистами ОАО «Радиоавионика» и серийно выпускаемых унифицированных наборов электронных модулей, субблоков, шкафов, автоматизированных рабочих мест и устройств. Бесперебойное гарантированное питание обеспечивает совмещенная питающая установка. Напольные объекты управляются с рабочего места дежурного по станции (РМ ДСП), один из вариантов которого – с двумя зонами управления.



Обмен мнениями после посещения выставки

УВК РА предусматривает возможность контроля, управления и мониторинга удаленных устройств связи с объектами (УСО). Оптоволоконные линии связи и устройства ретрансляции позволяют устанавливать до восьми удаленных УСО на станциях или пунктах концентрации. Такой проект размещения сейчас реализуется в пункте концентрации участка Вязники – Сеньково Горьковской дороги.

ОАО «Радиоавионика» серийно выпускаются системы МПЦ для малых (УВК РА до 30 стрелок, один шкаф УСО) и средних (УВК РА до 70 стрелок, от двух до четырех шкафов УСО) станций.

В ПГУПС уже прошел испытания на безопасность и электромагнитную совместимость новый образец УВК РА для крупных станций, обеспечивающий контроль и управление большим количеством станционных объектов (до 400 стрелок, восемь шкафов УСО) с разделением на зоны управления. В нем применен блок диагностики, аналогичный внедренному в опытную эксплуатацию на станции Рожино Октябрьской дороги, реализующий выделенный резервированный канал детальной диагностики и мониторинга системы ЭЦ-ЕМ.

На станции Бологое (189 стрелок) заканчиваются пусконаладочные работы с целью ввода в опытную эксплуатацию УВК РА для крупных станций.

Большое внимание в ОАО «Радиоавионика» уделяется модернизации системы ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ. После завершения процесса сертификации программного обеспечения компания получит сертификат TUV на соответствие операционной системы AvRTOS требованиям стандарта EN 50128.

С целью повышения качества продукции постоянно совершенствуются технологии изготовления аппаратных средств. Монтаж SMD компонентов печатных плат выполняется на автоматизированных высокопроизводительных линиях типа Mydata. Автоматизированные линии применяются и при производстве кабельной продукции.



Структурная схема ЭЦ-ЕМ

Кроме того, модернизируются и разрабатываются дополнительные средства для настройки, диагностики и мониторинга технического состояния системы ЭЦ-ЕМ и средства сопряжения с системами верхнего уровня. Для детальной диагностики и мониторинга УВК РА используются контрольно-связующие устройства (КСУ).

На современном этапе широкое применение



Стенд ОАО «Радиоавионика» на конференции «ТрансЖАТ-2008»



Совмещенная питающая установка



УВК РА для крупных станций

находят системы спутниковой навигации. ОАО «Радиоавионика» разрабатывает и использует высокоточную навигационную аппаратуру потребителей специального назначения, способную работать в системах ГЛОНАСС/GPS в автономном или дифференциальном режиме. Предприятие имеет опыт комплексирования систем спутниковой навигации с автономными системами навигации, что обеспечивает дополнительное повышение надежности и точности координатного определения. К примеру, применяющийся в изделиях ОАО «Радиоавионика» OEM-модуль навигационной аппаратуры потребителей РНПИ можно использовать в дифференциальном режиме, обеспечивающем определение координат с точностью до 1...1,5 м и скорости – до $\pm 0,3$ м/с, а также комплексировать с имеющимися на локомотивах перспективными датчиками автономной навигации.

Компания проводит совместные работы с ведущими институтами ОАО «РЖД» по нескольким направлениям, которые включают разработку систем:

ЭЦ-ЕМ для крупных станций и станций стыкования со средствами их детальной диагностики и мониторинга;

маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС);

координатного интервального регулирования (СКИР);

а также УВК РА с устройствами бесконтактного управления и системой защиты от перенапряжения и грозовых разрядов.

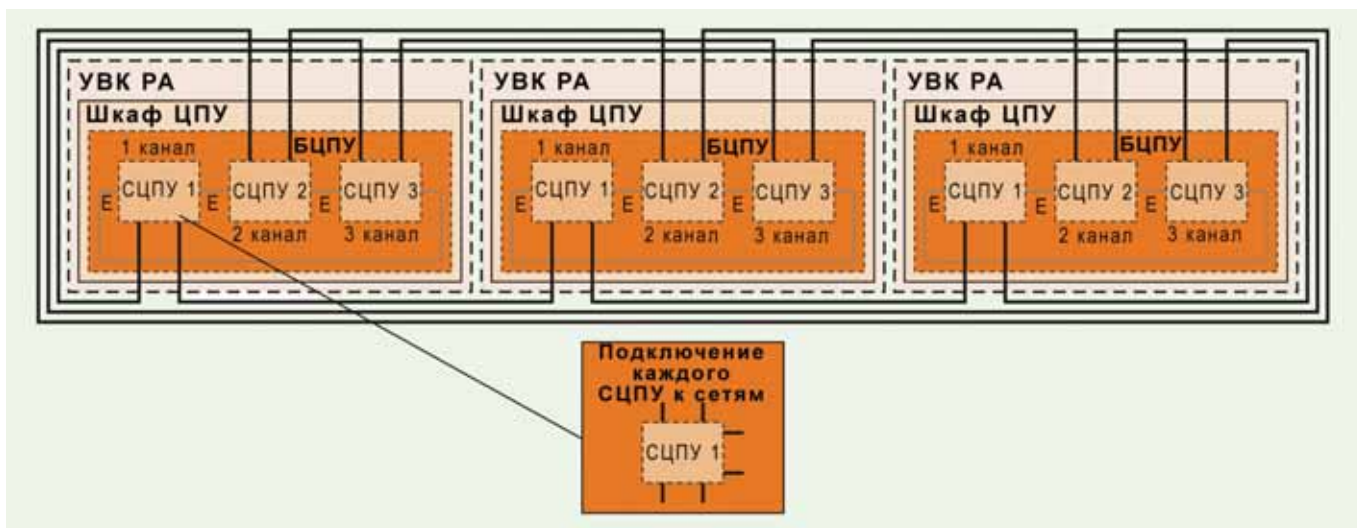
Результаты эксплуатации ЭЦ-ЕМ показывают необходимость внедрения вычислительных сетей, объединяющих от 2 до 8 УВК РА. Это позволит создавать безопасные распределенные управляющие системы, которые функционируют в режиме реального времени. Помимо функций контроля и управления станционными и перегонными устройствами они смогут непосредственно сопрягаться с системами диспетчерской централизации и контроля, локомотивной частью систем МАЛС и СКИР. Такие системы будут востребованы как для крупных станций с несколькими зонами управления, так и для железнодорожных участков с несколькими станциями. Внедрение безопасных распределенных управляющих систем позволит упростить процесс эксплуатации устройств ЖАТ, оптимизировать эксплуатационные



Рабочее место дежурного по станции с двумя зонами управления



Контрольно-связующее устройство



Структурная схема распределенной управляющей системы

расходы и организацию перевозочного процесса. На базе такой системы возможно построение комплексной системы управления движением.

Программно-аппаратные решения объединения УВК РА в безопасную отказоустойчивую распределенную управляющую систему должны иметь открытую архитектуру, позволяющую наращивать число объектов контроля и управления с различными характеристиками.

Троированная мажоритарная система обработки и передачи информации обеспечит безопасность и отказоустойчивость.

Соединения между подсетями и компьютерами должны быть надежно защищены (политика сетевой защиты) и обеспечивать обмен информацией в реальном режиме времени. Необходимо также гарантировать целостность и достоверность данных, их защиту от искажений.

Безопасная отказоустойчивая вычислительная сеть УВК РА строится на основе технологий сетей Ethernet и базируется на топологии колец с использованием особенностей соединения каналов. Высокая пропускная способность информационного канала необходима для надежной и безопасной передачи большого объема информации в вычислительных сетях УВК РА крупных станций и станций стыкования. Для исключения влияния электромагнитных помех предлагается использовать волоконно-оптические линии связи.

Такая структура имеет два главных преимущества. Во-первых, в ней отсутствует необходимость решения задачи маршрутизации, что позволит оперативно устанавливать связь отправитель – адресат. Передача данных выполняется по схеме «точка-точка» с применением функций сетевой защиты, что обеспечивает безопасность соединений.

Во-вторых, петлевая технология позволяет достаточно просто реализовать механизмы переключения без применения сложных дорогостоящих централизованных устройств управления потоками данных, что существенно уменьшает стоимость программно-аппаратных средств.

Вместе с этим из-за отказов при передаче данных последовательная организация петлевых сетей связи может привести к нарушению доступа, либо прекращению функционирования петли. Этот недостаток устраняется путем двунаправленной передачи данных в петле с контролем доставки сообщения и применения трехканальной организации петель с возможностью обхода отказавшего элемента. При обрыве в одной из петель она реконфигурируется с восстановлением функций.

Одной из важнейших характеристик микропроцессорной централизации является время реакции системы на событие, которое для отдельного УВК РА не превышает 1 с. Оно зависит от ряда факторов, в том числе от типа петли, ее параметров, а также от интенсивности входного трафика и характеристик сообщений.

Вычислительные ресурсы УВК РА, необходимые для организации безопасной отказоустойчивой вычислительной сети, дают возможность реализации предлагаемой топологии сети и обеспечивают увязку с программно-аппаратными средствами сопряжения локомотивной части комплексной системы управления движением.

На данном этапе развития техники управления как напольными объектами, так и подвижными единицами происходит переход от разнородных систем, решающих конкретные задачи, к системам с открытой архитектурой, обладающим высокими уровнями безопасности и отказоустойчивости. В таких системах отдельные управляющие комплексы могут безопасно и автономно решать задачи контроля и управления по своим зонам, перегонам и (или) соседним станциям, передавать и получать информацию с локомотивов и центров диспетчерского управления. Современные системы ЖАТ позволяют эффективно и безопасно решать общие задачи и создать единую систему управления движением. Они способны повысить эффективность перевозочного процесса при реформировании железнодорожного транспорта России.



А.Ю. КРЫЛОВ,
канд. техн. наук



А.Н. КОЛОЧКО,
инженер

На сети железных дорог СНГ внедряются системы диспетчерской централизации (ДЦ) «Диалог», релейно-процессорной централизации (РПЦ) «Диалог-Ц» и микропроцессорной централизации МПЦ «Диалог». Системы РПЦ «Диалог-Ц» и МПЦ «Диалог» работают в режиме телеуправления соседними станциями.



ООО «Диалог-транс»
129515, Москва,
ул. Академика Королева, д. 8,
стр. 1, подъезд 8
Тел./факс: (495) 616-88-49,
616-85-78
E-mail: mail@dialog-trans.ru

УПРАВЛЯЮЩИЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМ «ДИАЛОГ-Ц»



■ Все системы «Диалог» построены на единой технической и алгоритмической базе и имеют общие технические решения. Это позволяет внедрять их в комплексе поэтапно и в последующем расширять функции. Особое внимание при разработке систем «Диалог-транс» придавалось выбору безопасной микроЭВМ, позволяющей реализовать все логические функции, выполнять требования безопасности. МикроЭВМ разрабатывали специалисты ООО «Диалог-транс» как безопасное универсальное микропроцессорное устройство. На нее получен патент № 2286279. Область применения определяется только объектным программным обеспечением и внешними подключениями. С помощью такой микроЭВМ реализуются различные функции систем «Диалог» и обеспечивается интеграция устройств различных систем между собой.

Безопасность микроЭВМ, получившей наименование БМ-1602, основана на двухканальной обработке информации и безопасного сравнения результатов специальной схемой, в которой исключается появление необнаруженных отказов. Таким образом, не требуются внешние схемы сравнения и упрощается согласование с другими релейными и микропроцессорными устройствами.

На базе БМ-1602 построен управляющий вычислительный

комплекс (УВК) систем «Диалог». УВК создан на базе шкафа PROLINE фирмы Шрофф, соответствующего международным стандартам IEC60297, IEC 60917-2-1, IEC 60529 и EN 50178. Этот шкаф (рис. 1) предназначен для размещения 19-дюймовых устройств стандарта «Евромеханика».

Шкаф проектируют и изготавливают под конкретную станцию в зависимости от области применения УВК и местных условий. В

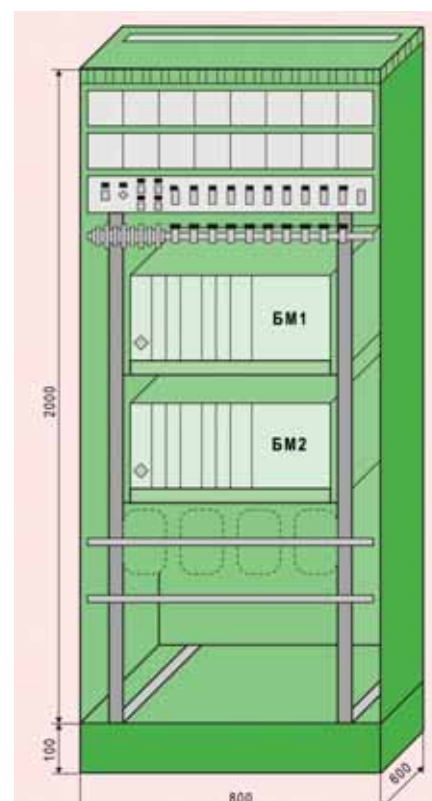


РИС. 1

шкафу расположены (рис. 2): основная и резервная БМ-1602; питающие предохранители цепей питания; контрольные и переключающие реле, обеспечивающие работу обеих БМ-1602; модемы или преобразователи RS-232/RS-485, необходимые для увязки с АРМом дежурного по станции и АРМом электромеханика; автоматическая система охлаждения, поддерживающая внутри шкафа необходимую температуру для работы электронных устройств БМ-1602.

На рис. 3 показано размещение БМ-1602 в шкафу. На крупной станции такие микроЭВМ устанавливают в двух шкафах (рис. 4).

Электрическая изоляция шкафа УВК выдерживает испытательное номинальное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с. Сопротивление изоляции шкафа УВК по ГОСТ 12434–83 составляет не менее: 50 МОм в нормальных климатических условиях и во всем диапазоне рабочих значений температуры, 1,5 МОм при воздействии повышенной

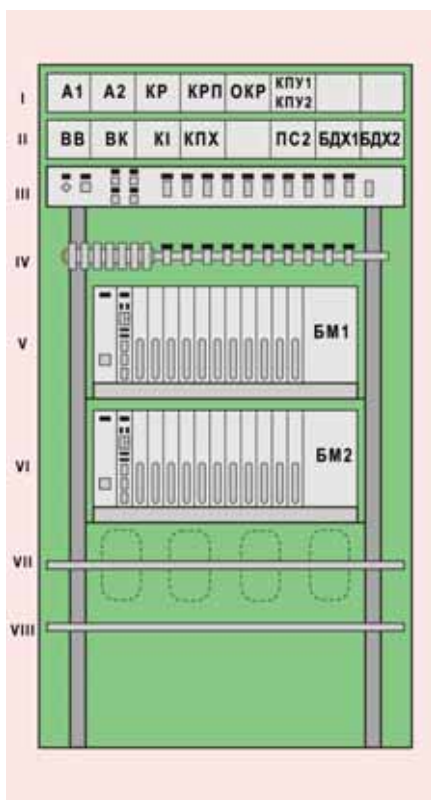


РИС. 2



РИС. 3



РИС. 4

относительной влажности окружающей среды.

В соответствии с проектом шкаф питается от станционной аккумуляторной батареи номинальным напряжением 24 В (П-М) и переменного тока напряжением 220 В, снимаемого с распределительной панели питания, или от источника бесперебойного питания.

Шкаф УВК устанавливают в релейном или соседнем с ним помещении поста ЭЦ. Увязка с релейными схемами поста ЭЦ осуществляется внутри постовым кабелем. Для увязки шкафа со схемами управления и контроля состояния объектов СЦБ (стрелок, сигналов, рельсовых цепей и др.) предусмотрено шесть рядов клеммных соединений: два спереди ШН1, ШН2 и четыре сзади ШН2а, ШН3а, ШН4а, ШН5а. Еще один ряд клеммных соединений ШН1а используется для подключения питающих напряжений и шин питания. В качестве клеммных соединителей применяют соединители Vago, устанавливаемые на DIN-рейку. Шкаф заземляется на один контур заземления с устройствами СЦБ согласно технологическим нормам. Разъемы интерфейсных модулей БМ-1602 соединяются с объектами контроля и управления через жгуты,

подключенные к клеммным соединителям шкафа. Размещение реле и предохранителей на полках типовое, от проекта станции не зависит.

При установке шкафа обеспечивается доступ к лицевой и задней дверям для профилактического обслуживания УВК. В системах РПЦ «Диалог-Ц» и МПЦ «Диалог» один шкаф УВК обеспечивает управление станциями, имеющими соответственно до 50 и 25 стрелок ЭЦ.

Благодаря применению систем «Диалог» сокращается объем используемой аппаратуры, значительно снижаются затраты времени и стоимость проектных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ, уменьшаются эксплуатационные расходы за счет унификации устройств, исключения их взаимовязки, высокой степени надежности и живучести аппаратуры, ее эксплуатационной готовности.

Опыт внедрения позволяет сделать вывод об экономической эффективности оборудования станций и участков системами «Диалог». Стоимость постового оборудования систем «Диалог» вдвое ниже стоимости систем аналогичного назначения, применяемых на сети железных дорог СНГ.

Д.А. МИЛЕХИН,
генеральный директор
Ю.С. СМАГИН,
заместитель генерального
директора
О.Ю. ШАТКОВСКИЙ,
начальник отдела

УНИФИКАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ФУНКЦИЙ ЛОГИКИ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МПЦ-МЗ-Ф

■ Департамент автоматики и телемеханики ОАО «РЖД», а по его заданиям и компании уже не одно десятилетие разрабатывают и внедряют микропроцессорные системы и устройства на сети железных дорог. Спектр таких систем достаточно широк, а принципы реализации аппаратной части, технологического программного обеспечения, внутренних «уровневых»

граммного обеспечения, что влечет за собой значительные сложности в ее поддержке со стороны эксплуатационного штата. Как известно, функции логики централизации систем, построенных на базе электромагнитных реле, выполняют типовые релейные схемы, которые может обслуживать электромеханик СЦБ.

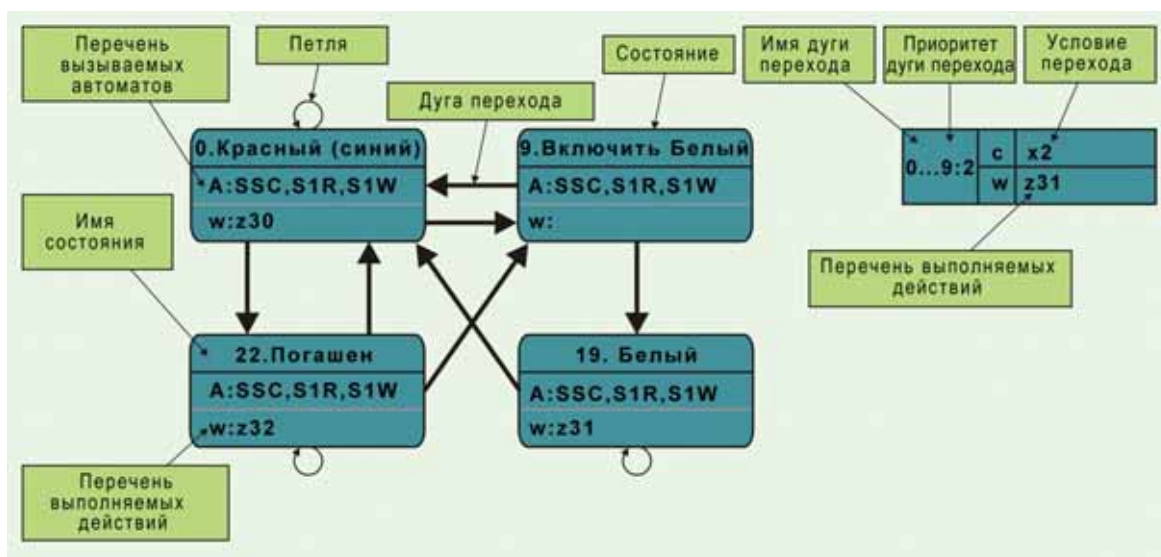


РИС. 1

интерфейсов весьма разнообразны. Это позволяет компаниям конкурировать на рынке автоматизированных систем управления движением поездов.

При строгом ограничении правилами технической эксплуатации, инструкциями по движению и сигнализации разработчики программного обеспечения создают алгоритмы функций логики централизации в различных вариантах и интерпретациях. Из-за отсутствия единых универсальных алгоритмов таких функций при внедрении системы высокая зависимость от конкретного разработчика про-

На примере системы микропроцессорной централизации МПЦ-МЗ-Ф рассмотрим принципы унификации указанных алгоритмов. Уже на этапе разработки технического задания на систему было решено, что технологическое программное обеспечение создает



ЗАО «Форатек АТ»
129128, Москва,
ул. Бажова д. 18, строение 2, 4
Телефон: 8 (495) 730-37-35
Факс : 8 (495) 730-37-36
E-mail: zaofat@foratec.com
www.foratec.com



ЗАО «Форатек АТ», а фирма Сименс оказывает техническую помощь в его адаптации к своей аппаратной платформе. Кроме того, между компаниями были достигнуты необходимые договоренности в производственной сфере, определены гарантийные обязательства и условия сервисного сопровождения.

При разработке архитектуры МПЦ-МЗ-Ф была выбрана аппаратная платформа, базирующаяся на управляющем компьютере ECC системы централизации SIMIS-W фирмы Сименс, определены зоны ответственности за программное обеспечение. При разработке технологического программного обеспечения выбрана стратегия разделения ПО на системозависимую и системонезависимую части. Благодаря такому делению системонезависимая часть программы имеет регулярную структуру, не зависящую от «железа» и операционной системы, а при переходе на другую аппаратную платформу или переносе программы под другую операционную систему изменяется только системозависимая часть программы.

языка реализации – релейно-контактные. При разработке программного обеспечения логики централизации МПЦ-МЗ-Ф выбрана SWITCH-технология. Использование такой технологии позволило применить действующие функциональные схемы.

В технологии используется понятие типового автомата объекта, представляемого в виде аналитической модели с конечным числом состояний и известными условиями входов и выходов из них (рис. 1). Объектом могут быть схемы управления стрелкой, светофором, УКСПС, увязки с автоблокировкой и др. Таким образом, задачи по разработке программного обеспечения логики централизации возлагаются уже не на программистов, а непосредственно на технологов-эсцелистов, обладающих хорошим знанием зависимостей и владеющих основами булевой алгебры. Программисты при разработке программного обеспечения логики централизации создают с помощью САПР (рис. 2) программный код в соответствии с готовыми типовыми автоматами, а в будущем эту

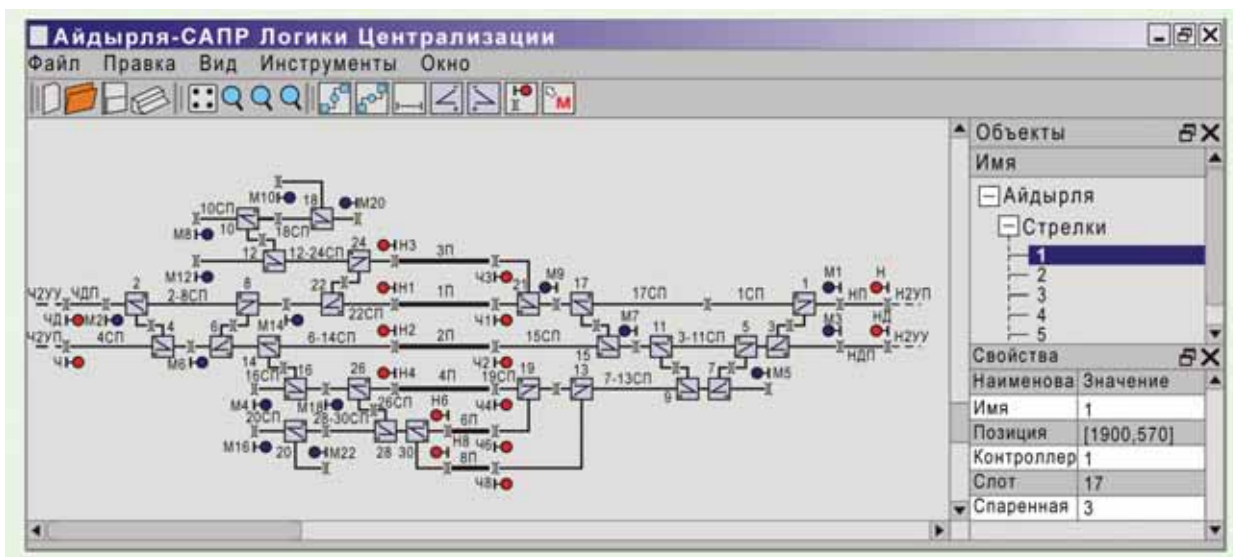


РИС. 2

Системонезависимое программное обеспечение МПЦ-МЗ-Ф состоит из:

неизменяемой части МПЦ-МЗ-Ф (ядра логики централизации), которая отвечает за выполнение требований Правил технической эксплуатации, Инструкции по движению и Инструкции по сигнализации. Эта часть программы универсальна и используется на всех проектируемых станциях. Ядро логики централизации проверяется в испытательной лаборатории и защищено от изменений;

изменяемой части (в соответствии с конфигурацией станции), отражающей путевое развитие конкретной станции, а также количество объектов управления и контроля. Эту часть создают при проектировании станции. Конфигурацию проверяют разработчики с помощью программного имитатора станции, а также при вводе станции в эксплуатацию совместно с представителями заказчика согласно утвержденной Департаментом автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» программе и методике испытаний.

Действующие системы электрической централизации спроектированы и построены на базе электромагнитных реле. В качестве языка алгоритмизации применяются функциональные схемы, а в качестве

задачу смогут решать проектировщики.

Применение SWITCH-технологии является продолжением идеологии построения систем блочного типа. Накопленная база утвержденных типовых автоматов объектов может стать общей платформой построения программного обеспечения логики централизации разрабатываемых систем. При этом задачей разработчика будет являться адаптация программного интерфейса увязки своей аппаратной части с существующей типовой логикой централизации. Типовую логику централизации необходимо изменять (дополнять и/или изменять функции) централизованно при участии Департамента автоматики и телемеханики и независимых испытательных лабораторий в рамках работ по доказательству безопасности. Если мы создаем систему, отвечающую за безопасность движения вне зависимости от безопасной аппаратной платформы, любая ошибка в логике централизации должна быть исключена.

Такое решение позволяет систематизировать и унифицировать подходы к построению систем централизации при формировании требований к функционированию, алгоритмам реализации, перечню автоматизируемых функций управляемых и контролируемых объектов.



И.Г. ТИЛЬК,
генеральный директор,
канд. техн. наук, доктор
электротехники



В.В. ЛЯНОЙ,
директор по технической
политике

Традиционно научно-практическая конференция и выставка «ТрансЖАТ» собирает разработчиков и специалистов железных дорог для обмена опытом и обсуждения актуальных вопросов развития систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Прошедшая в конце октября в Сочи «ТрансЖАТ-2008» не стала исключением. Один из участников и спонсоров этого престижного мероприятия научно-производственный центр «Промэлектроника» продемонстрировал свои комплексные предложения по модернизации систем СЦБ для железных дорог.

СИСТЕМЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

ИТОГИ И ДОСТИЖЕНИЯ

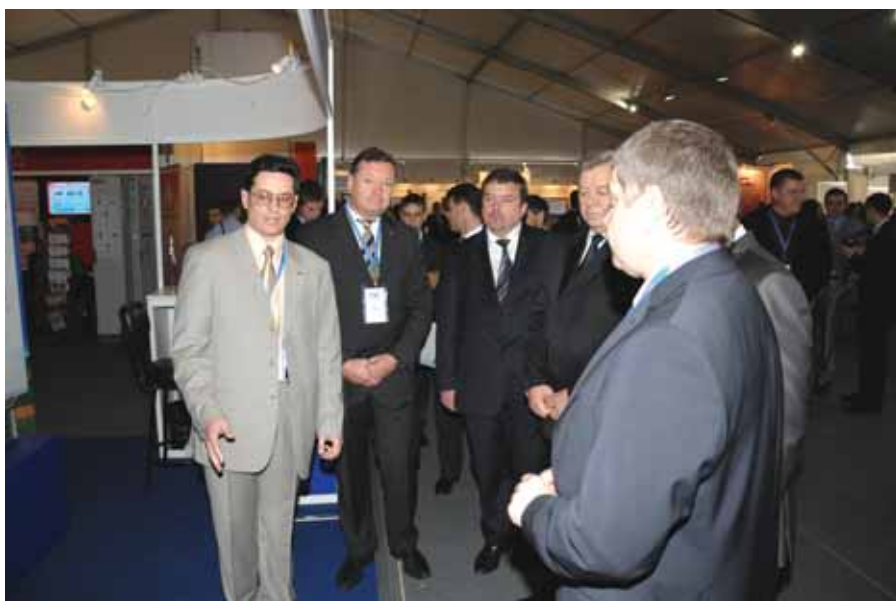
■ За прошедшие с предыдущей выставки «ТрансЖАТ» два года было немало интересных и значимых проектов. В 2007 г. за успешные внедрения на магистральных железных дорогах и промышленном железнодорожном транспорте НПЦ «Промэлектроника» получил престижную премию «Золотая колесница», учрежденную Министерством транспорта Российской Федерации и Комитетом Государственной Думы по энергетике, транспорту и связи. Центр признан лучшей компанией в номинации «Лидер строительства объектов транспортного назначения России».

Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ-И, разработанная Промэлектроникой, внедрена на Свердловской и Горьковской дорогах (ранее МПЦ-И была внедрена на Южно-Уральской магистрали), на крупнейших промышленных предприятиях ОАО «Северсталь», ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат», ОАО

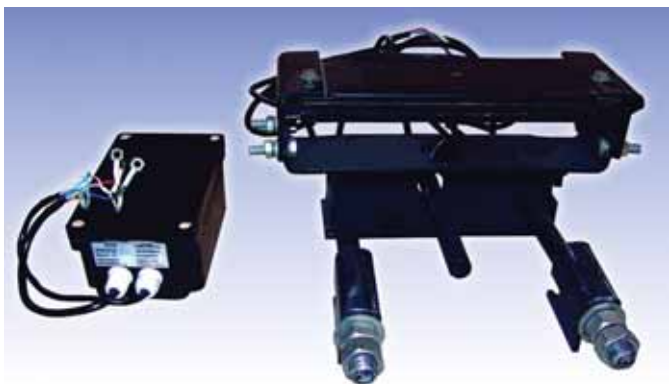
«Магнитогорский металлургический комбинат» и др. Летом прошлого года МПЦ-И сдана в постоянную эксплуатацию и рекомендована к тиражированию на дорогах ОАО «РЖД».

В конце 2007 г. впервые на магистральных железных дорогах России внедрены перегонные микропроцессорные системы НПЦ «Промэлектроника» на базе унифицированной аппаратно-программной платформы – система управления переездной сигнализацией МАПС и микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПБ. В октябре прошлого года микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПБ внедрена на Латвийской железной дороге, где осуществлялась диспетчерская централизация участков. Практически в это же время система МПБ была принята в постоянную эксплуатацию и рекомендована к тиражированию на российских железных дорогах.

Все эти системы, а также давно применяемую на дорогах ОАО



Научно-производственный центр «Промэлектроника»
Адрес: 620078, Россия, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 128 а
Телефон: (343) 358-55-00. Факс: (343) 378-85-15. Ж. д.: (970-22) 4-55-00
E-mail: info@npcprom.ru, www.npcprom.ru



Напольные
устройства
системы ЭССО

«РЖД» и промышленном транспорте систему контроля свободности участков методом счета осей ЭССО можно было увидеть на выставочном стенде НПЦ «Промэлектроника».

КОМПЛЕКС ПЕРЕГОННЫХ СИСТЕМ

■ С целью унификации аппаратно-программных средств специалисты центра разработали базовый блок контроллеров ББК – специализированное отказобезопасное устройство. Оно позволяет создавать разнообразные системы СЦБ, которые различаются только программным обеспечением, реализующим соответствующие алгоритмы работы.

В частности, базовый блок безопасного контроллера предназначен для построения перегонных систем ЖАТ. ББК представляет собой дублированный одноплатный контроллер, который имеет 16 безопасных портов ввода, а также восемь управляющих и восемь информационных портов вывода. Благодаря архитектуре ББК можно установить внутренние платы расширения, осуществить каскадирование и создать резервированные конфигурации. Для стыковки с системами диагностики и удаленного мониторинга блок оснащен интерфейсами RS232/RS485.

Вот некоторые примеры систем ЖАТ на базе ББК.

Микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПБ предназначена для безопасной организации движения поездов на малодействительных участках. На станциях, ограничивающих перегон, устанавливают блоки контроллеров, которые реализуют зависимости полуавтоматической блокировки, контролируют прибытие поезда в полном составе внешними устройствами, например рельсовыми цепями, а также встроенными средствами, в качестве которых используются счетные пункты системы счета осей ЭССО, а также контроля перегона (аналог РПБ ГТСС).

Для увеличения пропускной способности перегона совместно с МПБ применяется автоматический блок-пост, построенный на базе контроллера. АБП транслирует блок-сигналы и управляет проходными светофорами.

Для передачи информации между станциями используется как физическая двухпроводная линия магистрального кабеля связи, так и уплотненные волоконно-оптические линии или радиоканалы. Возможность перехода от физически стареющих проводных линий к современным системам связи явля-

ется важным преимуществом МПБ.

Благодаря применению микропроцессорной полуавтоматической блокировки МПБ малодействительные участки можно включать в ДЦ. Таким образом, за счет сокращения дежурных по станциям уменьшаются расходы. По сравнению с существующими системами ПАБ порядок действий дежурного по станции не меняется и соответствует требованиям Инструкции по движению поездов.

Для участков с интенсивным движением поездов разрабатывается *автоблокировка с использованием технологии счета осей СИР-ЭССО* – система с децентрализованным размещением аппаратуры и центральным управлением. СИР-ЭССО реализует алгоритмы трех- и четырехзначной автоматической блокировки. При этом блок-участки могут быть протяженностью до 30 км. Сокращается расход кабеля для оборудования перегона, так как требуется всего две пары жил, одна из которых резервная. В качестве резервных каналов связи также можно использовать волоконно-оптические линии связи или системы передачи данных по радиоканалу.

Микропроцессорная система управления переездной сигнализацией МАПС на базе ББК применяется на охраняемых и неохраняемых переездах с любым количеством путей, а также на пешеходных дорожках.

Передача извещения на переезд и контроль проследования поезда выполняется аппаратурой счетных пунктов ЭССО, которые накладываются на существующую систему перегонной блокировки. Благодаря этому легко менять длину участков извещения и не требуется привязка к границам блок-участков.

На платформе ББК также реализуется *мини-ДЦ* для управления удаленными стрелочными постами, маневровыми районами, не-



Блок контроллеров МПБ



Переездной блок МАПС

большими станциями, где применение микропроцессорных централизаций экономически нецелесообразно. В результате сокращаются расходы на строительство и обслуживание систем СЦБ, так как управление участком с малыми станциями осуществляется на одной опорной, оснащенной МПЦ. Максимальный же эффект от унификации систем ЖАТ получается при комплексном оборудовании участков дороги полным спектром перегонных систем на платформе ББК.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА СТАНЦИЯХ

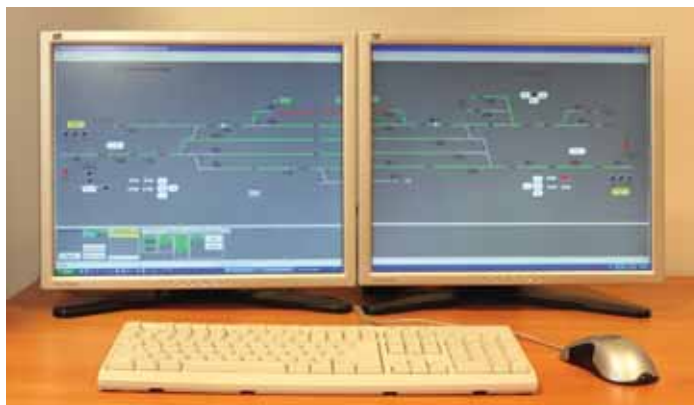
■ Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ-И представляет собой систему централизованного управления напольными объектами (стрелками, светофорами, переездами и др.) на станциях любого размера и с любым типом поездной и маневровой работы. Система разработана в соответствии с российскими требованиями безопасности и является одной из наиболее компактных и энергетически эффективных МПЦ. Благодаря развитым коммуникационным возможностям и гибкой архитектуре в МПЦ-И можно интегрировать смежные системы железнодорожной автоматики, а именно диспетчерскую централизацию, системы удаленного мониторинга, полуавтоматической и автоматической блокировки, использовать современные сети передачи данных. Заложенные в МПЦ-И схемные, программные и конструктивные решения позволяют минимизировать стоимость внедрения и эксплуатационные расходы.

Среди основных функциональных возможностей МПЦ-И – автоматическое протоколирование, архивирование и систематизация данных о работе системы и действиях дежурного по станции, удаленный мониторинг системы и поездной ситуации на станции, объединение нескольких станций в единую зону управления с одного поста.

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ ПО РАДИОКАНАЛУ

■ Наиболее наукоемкой перспективной разработкой центра, основанной на российском и мировом опыте, является *автоматическая локомотивная сигнализация с использованием радиоканала АЛСР*.

АРМ дежурного
по станции,
оборудованной
системой МПЦ-И



По своей структуре система АЛСР весьма схожа с Европейской системой ETCS II уровня, однако имеет ряд преимуществ. Эта разработка отражает современный общемировой подход к развитию систем СЦБ, заключающийся в широком использовании беспроводных технологий для управления движением поездов.

НПЦ «Промэлектроника» создал опытные образцы основных базовых компонентов системы АЛСР, изначально адаптированные под условия эксплуатации на ОАО «РЖД». На основе технологии широкополосного доступа и терминальных модулей для абонентских устройств разработан универсальный цифровой радиоканал УЦРК. Базовые станции УЦРК имеют антивандальное исполнение и рассчитаны на работу при температуре окружающей среды от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$.

Разработаны и испытаны путевые приемопередатчики и антенно-фидерные устройства точечного канала связи с локомотивом. При построении точечного канала использовались современные методы обнаружения и цифровой обработки сигналов с применением DSP-процессоров, корреляционных методов обнаружения сигнала и помехоустойчивых методов кодирования. Параметры точечного канала соответствуют требованиям нормативных документов, в частности, вероятность пропуска сигнала путевым приемопередатком не более одного на миллион, а вероятность опасного искажения передаваемого пакета 10^{-20} . Время обнаружения и приема сигнала с использованием радиоканала позволяет работать при скоростях движения поездов до 400 км/ч.

Создан бортовой локомотивный

компьютер БЛК с безопасной резервированной архитектурой 2+2. Он осуществляет функцию позиционирования, позволяющую с точностью до 1 м определять положение головы поезда. В составе БЛК имеются терминальные модули универсального цифрового радиоканала и точечного канала связи с локомотивом. БЛК размещается в виброизолированном и термостабилизированном конструктиве и имеет резервированную систему электропитания. Также разработаны устройства сопряжения с различными системами железнодорожной автоматики.

Все упомянутые компоненты «обкатывались» в реальных условиях на опытном полигоне Свердловской дороги и позволяют построить автоматическую локомотивную сигнализацию с использованием радиоканала. В АЛСР путевые приемопередатчики применяются для определения местоположения локомотива, а данные от стационарных устройств автоблокировки и централизации передаются на локомотив через сеть базовых станций универсального цифрового радиоканала.

Ведется разработка модульной системы интервального регулирования движения поездов с использованием радиоканала СИНТЕРРА, несколько уровней которой позволят создать экономически оправданные технические решения для комплексного оборудования системами ЖАТ участков железных дорог с различным характером и интенсивностью движения: от малоделятельных до скоростных и высокоскоростных. В отличие от ETCS уровня СИНТЕРРА отражают не используемые технические средства, а экономически целесообразные решения для различных участков дорог.



А.А. СЕПЕТЬИЙ,
заместитель директора

РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИЙ СИСТЕМЫ АДК-СЦБ

Программа Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» по развитию дорожных диспетчерских центров технического диагностирования и мониторинга ДДЦ ТДМ устройств СЦБ направлена на совершенствование технологии работы диспетчерского аппарата службы автоматики и телемеханики, улучшение взаимодействия с оперативным и технологическим аппаратом дистанций при устранении отказов и техническом обслуживании устройств ЖАТ, а также координации работ со смежными службами при выявлении и устранении предосторожностей. Развитие комплекса задач мониторинга технологических процессов позволит решать в перспективе задачи оптимизации эксплуатационных затрат.

■ Центр, внедренный НПП «Югпромавтоматизация» на Северо-Кавказской дороге, обеспечивает: непрерывный мониторинг работы устройств ЖАТ на участках, оснащенных системами диспетчерской централизации, диспетчерского контроля; их диагностирование для своевременного выявления и устранения предосторожных состояний и отказов; выявление причин, их вызвавших; контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и устранению отказов. В настоящее время для развития центра планируется использовать опыт технологического взаимодействия смежных служб на Октябрьской дороге при разборе причин невыполнения графика движения поездов и допущенных случаев брака, а также отработать технологию взаимодействия службы и департамента при оперативных мероприятиях по разбору случаев отказа работы устройств.

УВЯЗКА АДК-СЦБ С СИСТЕМАМИ МПУ ЖАТ

■ Чтобы увязать АДК-СЦБ с ДЦ, МПЦ, РПЦ, ТДМ (рис.1), специалисты НПП «Югпромавтоматизация» оптимизировали программно-аппаратные средства системы для подключения к дискретным и аналоговым сигналам устройств СЦБ. На станциях и перегонах автоматизирован контроль, диагностирование и мониторинг устройств СЦБ и МПУ. Для организации их технического обслуживания результаты диагностирования централизованы на уровнях диспетчеров дистанций и службы.

Информационная среда и инфраструктура диспетчерского контроля устройств и систем ЖАТ постоянно развивается. Для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и автоматизации учета отказов осуществляется информационное взаимодействие с АСУ-Ш2.

На основе удаленного мониторинга результатов диагностирования в дистанциях и дорожных центрах развивается техническое и сервисное обслуживание.

Автоматизация технического диагностирования и мониторинга средств ЖАТ позволяет внедрять малочисленные и ресурсосберегающие технологии. В результате уменьшаются эксплуатационные расходы на техническое обслуживание устройств.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВ СЦБ

■ С помощью средств технического диагностирования и мониторинга системы АДК-СЦБ изменяется технология технического обслуживания устройств СЦБ на основе автоматизированного контроля параметров устройств. В Сальской дистанции Северо-Кавказской дороги подготовлен полигон для опытной эксплуатации автоматизированной технологии технического обслуживания устройств СЦБ в соответствии с технологическими картами 62130-16 ТП. В автоматизированном режиме выполняются следующие операции.

1. Проверка зависимостей

№ 1.3-3в. Проверка соответствия норме в устройствах ЭЦ выдержки времени на отмену маршрута при занятом участке приближения к светофору, на размыкание маршрута с бессекционной разделкой при искусственной разделке маршрутов.

2. Светофоры

№ 2.14-15в. Измерение времени замедления сигнальных реле входных, выходных и маршрутных светофоров.



РИС. 1



344038, Ростов-на-Дону, пр. Ленина, 44/13
Телефоны: 950-25-58962 (ж. д.)
(8632) 72-87-13, 72-87-21. Факс: 72-87-19
E-mail: sia@aanet.ru

3. Стрелки

№ 3.1.5-22в. Измерение силы тока электродвигателя постоянного тока при нормальном переводе стрелки и работе на фрикцию.

№ 3.1.11-24в. Измерение сопротивления изоляции рабочих цепей стрелочных электродвигателей при переводе стрелок.

4. Электрические рельсовые цепи

№ 4.3-33в. Проверка станционных рельсовых цепей всех типов (кроме однониточных) на шунтовую чувствительность путем наложения испытательного шунта сопротивлением 0,06 Ом.

№ 4.4-34в. Измерение напряжения на путевых реле на станции.

№ 4.10-35в. Измерение кодового тока локомотивной сигнализации и временных параметров кодов АЛС в рельсовых цепях на станции.

№ 4.5-4.6-36в. Рельсовая цепь тональной частоты (ТРЦ). Измерение напряжения на входе путевого приемника и путевого реле.

Измерение остаточного напряжения на обмотках путевого реле при наложении шунта.

Измерение напряжения на выходе путевого генератора и фильтра.

Измерение напряжения питания блоков путевого приемника и путевого генератора.

Измерение напряжения на кодовом трансформаторе, регистрация огибающей с измерением импульсов числового кода передающих устройств АЛС.

5. Кабельная сеть, внутренний монтаж

№ 8.1.6-63в. Проверка сопротивления изоляции монтажа на станции, оборудованной сигнализатором заземления.

6. Устройства электропитания

№ 9.1.1-68в. Измерение напряжений всех цепей питания на питающей установке.

№ 9.1.3-70в. Проверка правильности чередования фаз тока основного и резервного источников питания.

№ 9.1.4-71. Проверка состояния выпрямителей с измерением выпрямленного напряжения. Измерение прямого тока выпрямителей, работающих в буферном режиме.

№ 9.1.5-72в. Проверка наличия и исправности резервного питания переменного тока на станциях путем переключения с основного источника на резервный и измерение напряжения.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ УСТРОЙСТВ НА ПЕРЕГОНЕ

■ Перегонный комплекс АДК-СЦБ позволяет контролировать и программно обрабатывать дискретную и ана-

логовую информацию, поступающую от устройств СЦБ (напряжение, ток, сопротивление изоляции, параметры кодов АЛСН, температура окружающей среды). Такой контроль осуществляется при различных типах автоблокировки. Информация снимается с аппаратуры релейных шкафов сигнальных установок, поездов, аппаратуры САУТ, мостов и тоннелей. Строительство перегонного комплекса АДК-СЦБ завершено на опытном полигоне Красноярской дороги. В настоящее время он подготовлен для ввода в опытную эксплуатацию.

В АДК-СЦБ на перегоне предусмотрено информационное взаимодействие с системами ДЦ, МПЦ и РПЦ, диагностирование состояния устройств и удаленный мониторинг, автоматизация технического обслуживания этих устройств. На основе результатов технического диагностирования формируются базы данных. Результаты контроля и диагностирования передаются в системы ДК, ДЦ и ТДМ. Для контроля технического обслуживания устройств СЦБ и автоматизации учета отказов осуществляется информационное взаимодействие с АСУ-Ш-2.

Средства измерительно-вычислительного комплекса ТДМ на одной сигнальной установке могут контролировать до 42 дискретных сигналов и производить до 64 измерений модулями МДАВ (рис. 2). При этом период обновления для дискретной информации составляет 1 с и для аналоговой – до 20 с. Проектирование АДК-СЦБ на перегоне выполняется согласно альбому 4 типовых материалов проектирования 410205ТМП «Принципиальные схемные решения по увязке с различными системами автоблокировки».

РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

■ Специалисты нашего предприятия разработали измеритель межжильного сопротивления изоляции ИМСИ (рис.3). С его помощью можно измерять сопротивление изоляции гальванически не связанных пар кабеля между собой и относительно земли в кабельных сетях рельсовых цепей, стрелок, светофоров. Корпус ИМСИ имеет посадочное место колодки ПП-20. Измеритель выполнен в трех модификациях: на 8, 12 и 16 измерительных каналов.

Измеритель увязывается с АДК-СЦБ по стыку RS-485. К нему можно подключить один внешний сигнализатор (реле, звонок, лампочку) для вывода информации о падении сопротивления изоляции ниже нормы. Для работы в автономном режиме ИМСИ дополнен цифровым индикатором и кнопками управления.

Время измерения сопротивления по каждому входу составляет не более 5 мин. Диапазон измеряемых значений от 10 кОм до 1000 МОм. Относительная погрешность измерения составляет не более 10 %.

Также наши специалисты разработали аналоговый микромодуль селективного режима измерения ММА2С, с помощью которого измеряют амплитудно-модулированный ток на входе путевого приемника тональных рельсовых цепей с относительной погрешностью не более 4 %. Микромодуль создан согласно методике диагностирования параметров ТРЦ, утвержденной Департаментом автоматики и телемеханики.

ММА2С в составе измерительно-вычислительного комплекса системы АДК-СЦБ контролирует нормальный, шунтовой и контрольный режимы работы рельсовой цепи тональной частоты.

В настоящее время мы разрабатываем микромодуль, который измеряет ток смежной ТРЦ на входе путевого приемника. С его помощью можно будет определять величину тока кодирования и временные параметры кодов АЛСН.



РИС. 2

РИС. 3

С.А. ЩИГОЛЕВ,
генеральный директор,
канд. техн. наук

ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ – СОВРЕМЕННУЮ ТЕХНИКУ

Повышать эффективность работы железнодорожного транспорта в изменяющихся экономических условиях можно за счет создания современных информационно-управляющих систем на основе передовых технологий. Внедренческий научно-

■ Ученые и специалисты нашего предприятия разработали систему микропроцессорной полуавтоматической блокировки МПАБ, контролирующую свободу перегона методом счета осей подвижного состава. Ее построение, функциональные возможности и алгоритмы работы описаны в статье, опубликованной в журнале «АСИ», 2008 г., № 8.

стоянию. При нарушении логики система в исходное состояние не возвращается и находится в защитном состоянии.

Благодаря функции автоматической отправки сигнала «Дача прибытия» систему МПАБ можно применять на участках с диспетчерским управлением.

Микропроцессорная техника позволяет использовать выделенный канал связи тональной частоты между станциями, включая каналы ВОЛС. По таким же каналам передается диагностическая информация на АРМ диспетчера дистанции, которая протоколируется и архивируется.

МПАБ в июле 2007 г. сдана в постоянную эксплуатацию и тиражируется на сети железных дорог России и ближнего зарубежья.

С целью перехода от планово-предупредительной технологии обслуживания устройств СЦБ к технологии обслуживания «по состоянию» разработана система микропроцессорной полуавтоматической блокировки с резервированием основных элементов МПАБ-Р. В нее входят два комплекта системы МПАБ, постоянно работающие независимо друг от друга. Сбой в работе одного комплекта не приводит к потере работоспособности системы и не оказывает влияния на движение поездов. При этом имеется достаточный временной запас для устранения неисправности.

Система МПАБ-Р сдана в посто-



технический центр «Урал-желдоравтоматизация» более 15 лет разрабатывает устройства и системы железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе системы интервального регулирования движения поездов и устройства ограждения перегонов на участках с неинтенсивным движением.



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

На рис. 1 показан внешний вид станционного шкафа системы МПАБ, в котором размещается все постовое оборудование станции, поэтому релейное помещение не требуется.

Система исключает возможность повторного открытия выходного светофора, если по каким-либо причинам поезд не отправился, и сигнал ему был перекрыт. Для пропуска другого поезда в этом случае необходимо искусственно восстановить зависимости МПАБ посредством согласованного нажатия дежурными по станциям, ограничивающим перегон, кнопок искусственного восстановления исходного состояния ИВК.

Одним из преимуществ системы МПАБ является отслеживание логики проследования поездом перегона на станциях отправления и приема. В результате соответствия последовательности событий требуемой логике автоматически посылается сигнал «Дача прибытия» и система переходит к исходному со-



РИС. 1

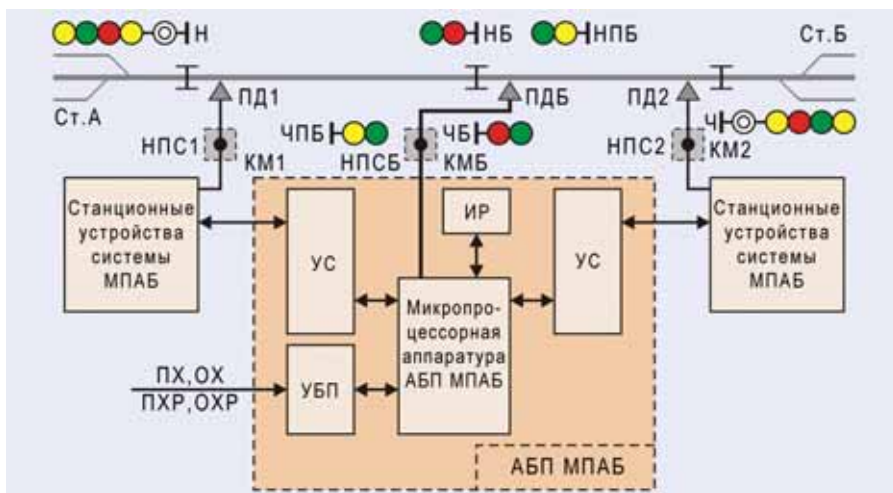


РИС. 2

янную эксплуатацию на Свердловской дороге и тиражируется на сети железных дорог России и ближнего зарубежья.

Оборудованные устройства ПАБ перегоны имеют большую длину, и время движения поезда по перегону достигает нескольких десятков минут. Для увеличения пропускной способности на перегонах можно организовать автоматические блок-посты АБП.

Специалисты нашего предприятия разработали микропроцессорный автоматический блок-пост АБП МПАБ, который предназначен для применения в составе микропроцессорной системы полуавтоматической блокировки МПАБ. На одном перегоне может быть организовано до трех автоматических блок-постов. Структурная схема АБП представлена на рис. 2. Как видно из рисунка, такой блок-пост делит перегон на две части. В месте расположения блок-поста устанавливают светофоры, ограждающие межпостовые перегоны.

Напольное оборудование АБП включает в себя:

пункт счета осей подвижного состава, состоящий из путевого датчика ПДБ и преобразователя сигналов датчика НПСБ, расположенного в кабельной муфте КМБ;

исполнительные элементы управления, размещенные в транспортном модуле или релейных шкафах;

проходные ЧБ, НБ и предупредительные ЧПБ, НПСБ светофоры; рельсовые цепи, предназначенные для кодирования участков приближения к проходным светофорам.

Устройства АБП МПАБ реализуют зависимости, установленные действующими нормативными документами ОАО «РЖД» для автоматических блок-постов. В качестве межпостовой линии связи применяют кабельную, воздушную или выделенный канал тональной частоты, а также волоконно-оптическую. Со станционными устройствами МПАБ организован непрерывный обмен данными. АБП можно устанавливать на участках с диспетчерским управлением.

Такой блок-пост контролирует

состояние свободы прилегающих межпостовых перегонов, и его можно применять в качестве разрезной точки системы МПАБ, не меняя станционные устройства. Непрерывный контроль свободы межпостовых перегонов и логики проследования поезда по перегону реализует функцию автоматической отправки блокировочного сигнала «дача прибытия». В случае выключения внешних источников электропитания обеспечивается бесперебойная работа устройств блок-поста в течение не менее 8 ч. В реальном масштабе времени осуществлены сбор и архивирование информации о событиях и поездной обстановке.

С помощью индикаторов пультов-табло дежурных по станциям, ограничивающим перегон, отображается информация о состоянии свободы прилегающих к блок-посту межпостовых перегонов, показания проходных светофоров (открыт/закрыт), наличии неисправностей. Дежурные по станциям могут выключить блок-пост.

Наши специалисты разработали систему микропроцессорного автоматического блок-поста с резервированием основных элементов АБП МПАБ-Р. Эта система содержит два комплекта аппаратуры (основной и резервный), каждый из которых работает автономно и аналогично системе АБП МПАБ.

Шкаф, располагаемый в транспортном модуле, содержит всю аппаратуру блок-поста (рис. 3).

При создании систем интервального регулирования специалисты центра решают вопросы ограждения перегонов. С этой целью разработаны и широко внедряются микропроцессорная автоматическая перегонная сигнализация АПС-МП и микропроцессорная перегонная сигнализация с резервированием основных элементов АПС-МПР. Эти системы выполняют все функции перегонной сигнализации, используя в качестве контроля свободы путевых участков перегона аппаратуру счета осей подвижного состава. Для неохранных перегонов на однопутном перегоне устанавливают один релейный шкаф АПС-МП (рис. 4), включая перегонную батарею.

Все системы разработаны на единой конструкторской и элементной платформе. Аппаратура указанных систем сертифицирована в Регистре по сертификации на федеральном железнодорожном транспорте.



РИС. 3



РИС. 4

В.В. НЕСТЕРОВ,
исполнительный директор
Д.С. ПЕРШИН,
начальник отдела
сервисного обслуживания

ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА УСТРОЙСТВ ЖАТ

На Октябрьской дороге уже год находится в постоянной эксплуатации центр диагностики и мониторинга устройств ЖАТ. Программное обеспечение и технология его работы разработаны компанией «Компьютерные информационные технологии» совместно со службой автоматизации и телемеханики. За этот период в хозяйстве СЦБ дороги сократилось количество отказов устройств на 30 %.

Основной целью мониторинга является обеспечение безопасного и безостановочного пропуска поездов. Для выполнения этой задачи необходимо контролировать техническое состояние устройств ЖАТ. Контроль и анализ диагностической информации осуществляют инженеры по диагностике и мониторингу дистанций и дорожного центра для своевременного выявления предтоказных состояний устройств. При повторении информации о возникновении предтоказа необходимо провести анализ его причин и возможные последствия. Для этого просматривают предисторию поездного положения, анализируют влияющие факторы с использованием архива самодиагностики микропроцессорных устройств, отказов и технического обслуживания по предтоказным объектам. Исходя из этого инженер по диагностике и мониторингу дистанции или дорожного центра принимает окончательное решение о причинах возникновения предтоказного состояния.

После выявления предтоказов необходимо своевременно проинформировать оперативный штат дистанции и службы автоматизации и телемеханики, а в случае необходимости – смежные службы.

Для учета предтоказов и формирования отчетности по мониторингу используется объективная

статистика причин их возникновения, анализируются параметры работы контролируемых устройств и самой системы диагностики, а также информация для экспертной помощи в устранении повторяющихся предтоказов. Такая отчетность позволяет представить эту информацию в удобной для последующего анализа форме, а именно: за заданные временные периоды, по указанным критериям и классификационным группам.

Анализ результатов мониторинга необходим для реализации мероприятий по исключению предтоказов, совершенствованию технического обслуживания устройств и формированию плана дальнейшего развития программно-технических средств мониторинга. Организационная структура работы центра мониторинга показана на рис. 1.

Итак, комплекс диагностики и мониторинга работает на уровнях



РИС. 1



198264, г. Санкт-Петербург-264, а/я 56
Телефон: (812) 326-22-02, 326-22-03
Факс: (812) 326-22-02, 326-22-03
E-mail: kit452@rambler.ru,
kit452@vandex.ru,
kit452@mail.ru

Окна «Мониторинга» имеют стандартное расположение: левый экран – для контроля за ситуациями, правый – для их анализа и разбора. Инженер по мониторингу открывает свой участок контроля. При этом можно «закреплять» рабочий стол, чтобы при любых действиях мышью не переключаться на другие окна. Это необходимо для постоянного слежения за новыми, возникающими на участке контроля, ситуациями. На правом мониторе можно открывать любые другие необходимые диагностические окна, просматривать ситуации в архивном режиме и графики измерений. Для более полного анализа информации применяются

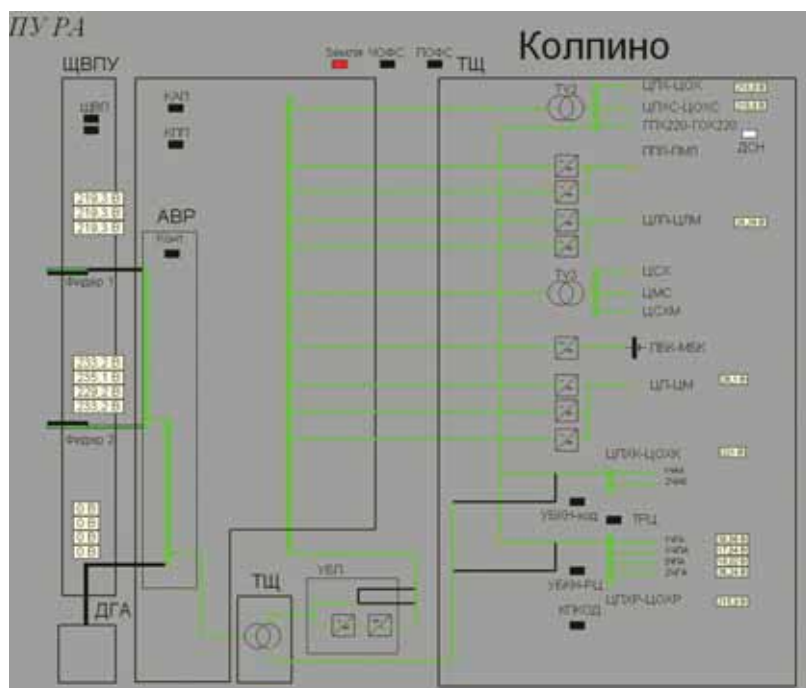


РИС. 2

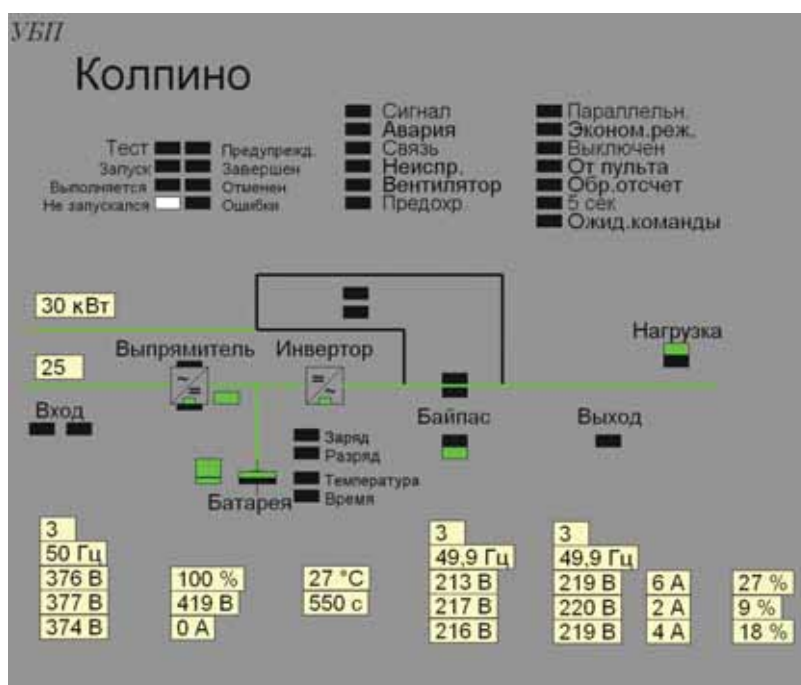


РИС. 3

Новые функции мониторинга
Контроль состояния питающей установки. Увеличение количества данных, получаемых с новых контроллеров и подключаемых систем, потребовало отображения этой информации в отдельных окнах. Диагностический вид питающей установки (рис. 2) представляет собой структурную схему, на которой показаны цепи протекания тока от

Контроль состояния устройств бесперебойного питания. УБП передает в АПК ДК большое количество диагностической информации,



РИС. 4

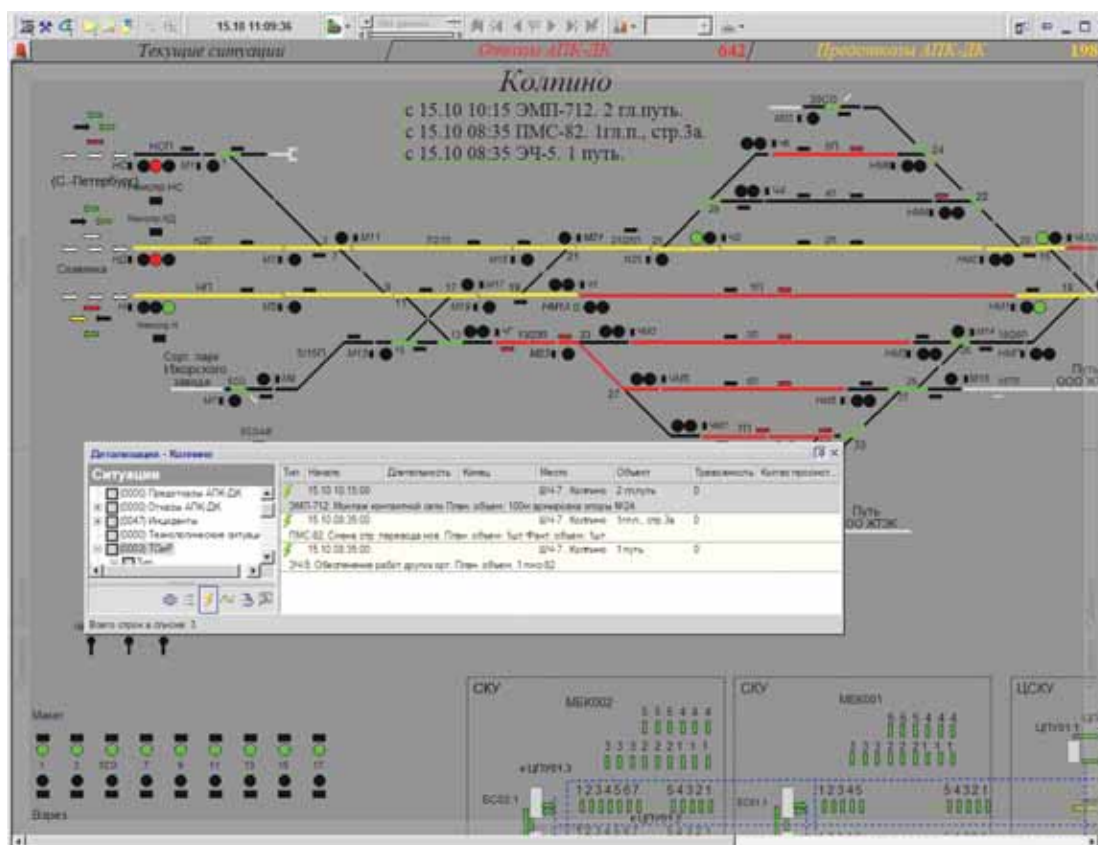


РИС. 5

которая отображается на отдельном окне (рис. 3). Открыть его можно с перегонного или диагностического вида питающей установки.

Вид УБП разработан на основе структурной схемы и мнемосхемы на панели управления. В нем показывается режим его работы — ин-

вертер или работа от батареи, ручной или автоматический байпас, состояние батареи и информация самодиагностики, а также измеряемые параметры входного и выходного напряжения.

Контроль состояния дизель-генераторного агрегата. Дизель-гене-

раторные установки с микропроцессорной управляющей панелью, которые внедряются на сети дорог, имеют коммуникационный порт. По нему можно передавать полную информацию о состоянии этих ДГА.

В верхней части диагностического окна такого дизель-генератора (рис. 4) схематически показаны все режимы его работы и возможные переходы между состояниями. В нижней части — дискретные и аналоговые данные самодиагностики, характеризующие работу отдельных узлов: двигателя, генератора, а также состояние органов управления.

Информация о производимых работах. Для корректной работы инженеров по мониторингу при оценке выявленных ситуаций необходима информация о ремонте и техническом обслуживании устройств. Для этого была проведена информационная увязка с КЗ КТО-ЖАТС по учету и планированию тех-

нического обслуживания. При наличии таких работ на станции или перегоне они выделяются на экране рамкой зеленого цвета (рис. 5), а при открытии соответствующего окна информация о производимых работах на объектах станции/перегона выводится на экран.



Э.З. ЗАГИДУЛЛИН,
генеральный директор



А.Г. КАРПУХИН,
главный инженер проекта

ООО «ПОЛИВИД» предлагает мобильный комплекс «Инвентарный пост управления МК ЭЦ-ИН», представляющий собой универсальный передвижной автономный комплекс поста электрической централизации. Он строится на базе модулей «Север» производства Лосиноостровского электротехнического завода. Этот мобильный комплекс можно в самые короткие сроки (не более 8 ч) приспособить без ведения проектных работ под путевое развитие любой станции с действующим напольным оборудованием ЭЦ и перегонными устройствами для организации движения поездов.



ООО «ПОЛИВИД»
101990, Москва, ул. Мясницкая,
д. 46/2, стр. 1, офис 401
Тел./факс: (495) 627-38-25 (26)
E-mail: zed@polivid.ru

МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС МК ЭЦ-ИН

■ Электрическая централизация мобильного комплекса позволяет максимально управлять 12 стрелками на четырех приемоотправочных путях (рис. 1, а – для нечетной горловины станции, рис. 1, б – для четной). Мобильный комплекс можно использовать для 25 основных вариантов путевого развития нечетной и четной горловин станции. Указанные варианты были определены на основе анализа станций Приволжской, Северо-Кавказской и Северной дорог.

Варианты для нечетной и четной горловин станции используются в любых сочетаниях. Например, к каждому варианту путевого развития для нечетной горловины подключают любой из 25 для четной. В результате имеется 625 вариантов схем станций, а с учетом исключения количества путей в два раза больше.

МК ЭЦ-ИН (рис. 2) состоит из модуля дежурного по станции (длина 7 м), релейного модуля (9 м) и модуля дизель-генератора (6 м). Все модули оборудованы аппаратурой автоматического газового пожаротушения.

В релейном модуле (рис. 3) располагаются двухсторонние и при-

стенные релейные стивы типа СУР, кроссовые стивы, стивы межмодульного соединения и щит жизнеобеспечения.

В модуле дежурного по станции (рис. 4) размещены: рабочее место с пультом-табло, устройства технологической и оперативной связи в соответствии с «Ведомственными нормами технологического проектирования электросвязи на железнодорожном транспорте ВНТП/МПС-91», место отдыха, холодильник, биотуалет, стойки питания и стивы межмодульных соединений.

В модуле ДГА – дизель-генератор и технологическое оборудование для обслуживания силовой установки.

В качестве электрической централизации выбрана ЭЦ-9 с использованием модернизированных блоков БМРЦ-БН, так как эта система распространена на сети дорог, проста и надежна в эксплуатации.

МК ЭЦ-ИН используется:

в чрезвычайных ситуациях при выходе из строя поста ЭЦ (пожар, стихийное бедствие и др.) с целью оперативной организации движения поездов;

при реконструкции устаревших систем электрической централиза-



Стенд ООО «Поливид» на конференции «ТрансЖАТ-2008»

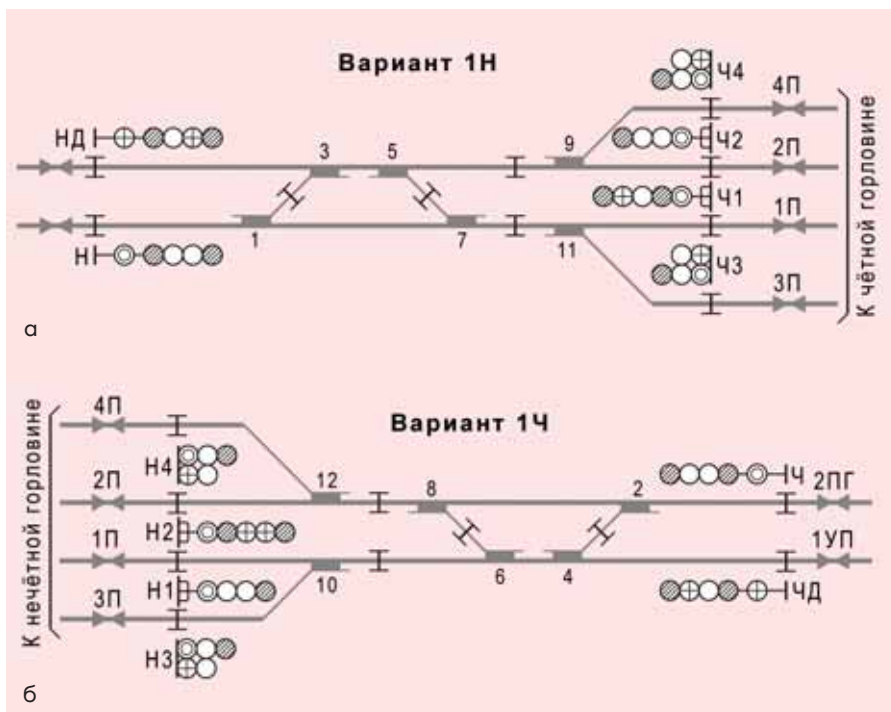


РИС. 1

ции с заменой постового оборудования без строительства новых зданий постов ЭЦ;

при ремонте одного из путей на станции и в тоннелях;

при капитальном ремонте пути.

Мобильный комплекс разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и отвечает требованиям взрывной, пожарной и электробезопасности.

Принципиальные схемы МК ЭЦ-ИН выполнены с учетом подключения всех вариантов путевого

развития горловин станции. Схемы с одного варианта переключаются на другой с помощью настроечных соединителей, выполненных из гибкого провода и распаянных на вилках разъема ШРГ с различным числом контактов. Розетки ШРГ установлены на коммутационных стивахах для нечетной и четной горловин станций. Для каждого варианта имеется таблица настроечных соединений. Разъемы ШРГ имеют утолщенные штыри вилок и обеспечивают

до 5000 циклов включения-выключения.

Сигнализация поездных маршрутов предусмотрена в соответствии с Инструкцией по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации, Руководящими указаниями по применению светофорной сигнализации РУ-30-80 и дополнениями к ним. Осигнализация маневровых маршрутов отсутствует.

Двухниточные планы разработаны для каждого варианта. Они предназначены для приведения двухниточного плана станции к выбранному варианту путевого развития четной или нечетной горловин.

В каждой горловине предусматриваются две стрелочные секции или стрелочная секция и участок пути на каждый путь подхода к станции. На двухниточном плане ненужные изолирующие стыки закорачиваются рельсовыми соединителями или на них делается транспозиция с учетом сохранения чередования мгновенной полярности и соответствия выбранному варианту путевого развития горловины.

Мобильный комплекс применяют при автономной тяге и электро-тяге переменного тока для рельсовых цепей с путевыми реле ДСШ-16, включенных в соответствии с нормами. Нагрузка преобразователей определяется по расчетным значениям тока лучей кабельных сетей с учетом подключения рельсовых цепей максимальной длины: неразветвленных (пути, путевые бессты-

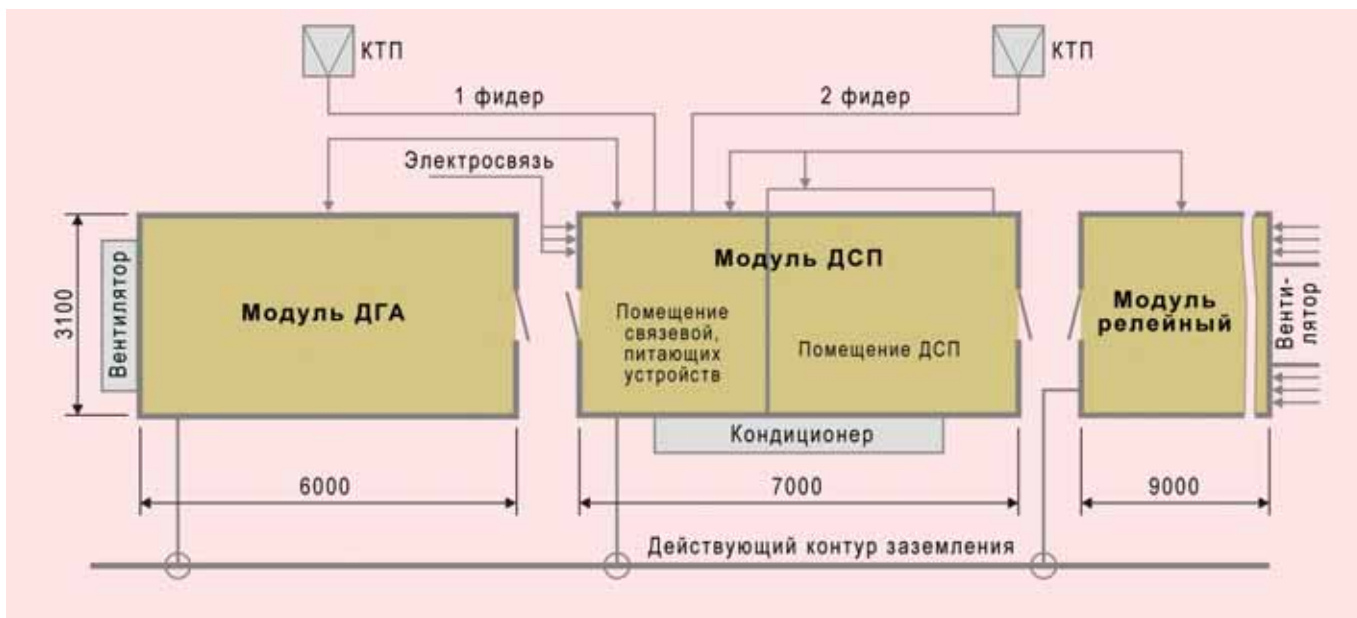


РИС. 2

ковые участки) – 1350 м при электротяге и 1500 м при автономной тяге, разветвленных – 500 м.

Путевые ящики и другое напольное оборудование сохраняются. При несоответствии установленных в путевых ящиках приборов применяемым нормальям рельсовых цепей необходимо их на месте переоборудовать. Комплектация путевых ящиков для каждой нормы приведена в схемах рельсовых цепей.

В комплексе МК ЭЦ-ИН кодируются все приемоотправочные пути в обоих направлениях. При двухпутном подходе к станции производится кодирование маршрутов приема с правильного и неправильного направления, маршрутов отправления на правильный путь, секции за входным светофором при отправлении на неправильный путь. При однопутном подходе, оборудованном автоблокировкой, осуществляется кодирование маршрутов приема и отправления. Если однопутный подход оборудован полуавтоматической блокировкой, кодируются маршруты приема.

На участке приближения с полуавтоматической блокировкой при автономной тяге и электротяге переменного тока предусмотрена кодовая рельсовая цепь с реле ИВГ-В в соответствии с нормальями.

Чтобы уменьшить количество устанавливаемых приборов на станциях, применяют рельсовые цепи с реле ДСШ-16 (25 Гц) и кодирование током частотой 25 Гц.

Для межмодульных соединений

и релейного модуля разработана дополнительная схема подключения к действующей кабельной сети. Релейный модуль увязывается с модулем дежурного по станции через межмодульные стativы типовыми шлангами – симметричными кабелями СБВГнг–15х2 с запаянными на концах типовыми разъемами. Благодаря этому значительно меньше времени тратится на настройку модуля на месте.

Для подключения стрелочных электроприводов, работающих на постоянном или переменном токе, выходных и входных светофоров, аппаратуры питающих и релейных концов, увязки с автоблокировкой и полуавтоматической блокировкой в горловине станции используются отдельные кабели, что упрощает процедуру подключения.

В проекте МК ЭЦ-ИН предусмотрены схемы управления стрелочными электроприводами с трехфазными электродвигателями переменного тока, которые работают на базе блоков ПСТ и с электродвигателями постоянного тока – на базе блоков ПС.

Для управления стрелками служат кнопки перевода, контрольные реле, стрелочные блоки, которые переключаются с блоков ПСТ на блоки ПС и обратно с помощью настроечных соединителей. Для каждого типа схемы управления стрелочными электроприводами предусмотрена схема макета.

В мобильном комплексе используются схемы управления выходными светофорами с центральным

питанием, входными светофорами с резервированием всех ламп разрешающих показаний и красного огня. Для приема поезда на станцию с неправильного пути предусмотрено включение на входном светофоре сигнальных показаний «два желтых» и «красный».

Если на станции входные светофоры имеют местное питание, в МК ЭЦ-ИН используют два релейных шкафа светофоров Н, НД и Ч, ЧД, которые устанавливают взамен существующих шкафов.

Для каждой горловины станции в проекте разработана увязка с двухпутной и однопутной кодовой автоблокировкой, однопутной полуавтоматической блокировкой РПБ-ГТСС, двухпутной автоблокировкой с тональными рельсовыми цепями (АБТ-2-91), однопутной автоблокировкой с тональными рельсовыми цепями (АБТ-1-92). Линейные цепи каждой увязки выведены на отдельные клеммы кроссового стativa и подключаются в зависимости от организации движения на перегоне. При двух- и однопутной автоблокировке применена четырехпроводная схема смены направления с защитой от подпитки.

Аппаратуру рельсовых цепей переключают в зависимости от рода тяги на участке настроечными соединителями.

Светодиодное пульт-табло, расположенное в модуле дежурного по станции, состоит из одной секции длиной 1200 мм. На пульте-табло предусмотрена индикация всех вариантов путевого развития нечет-

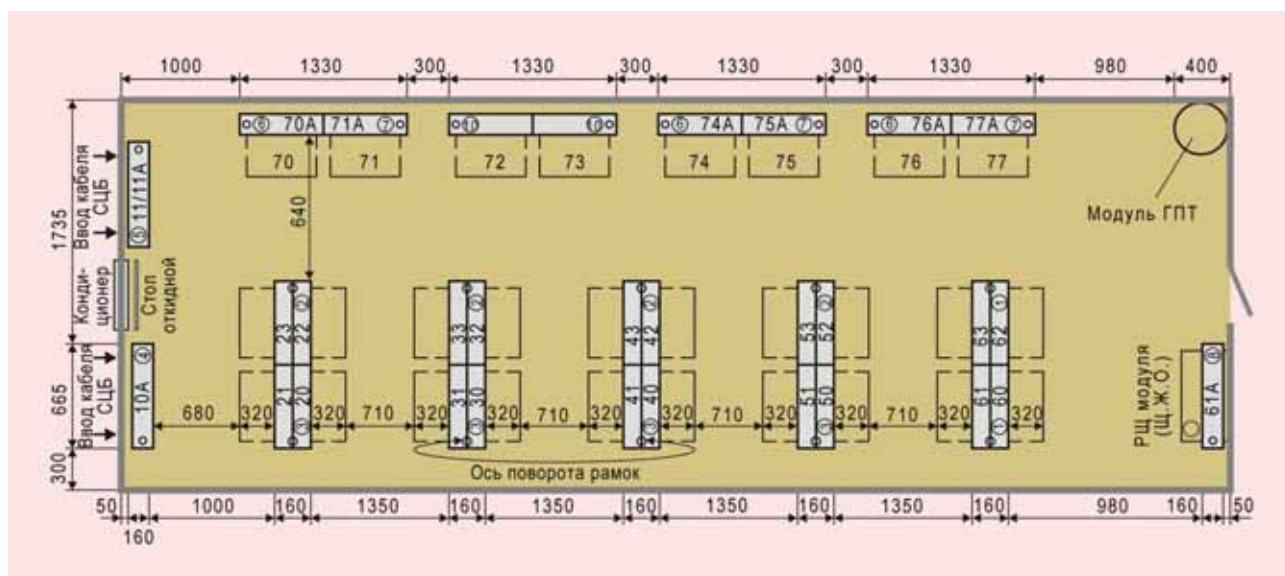


РИС. 3

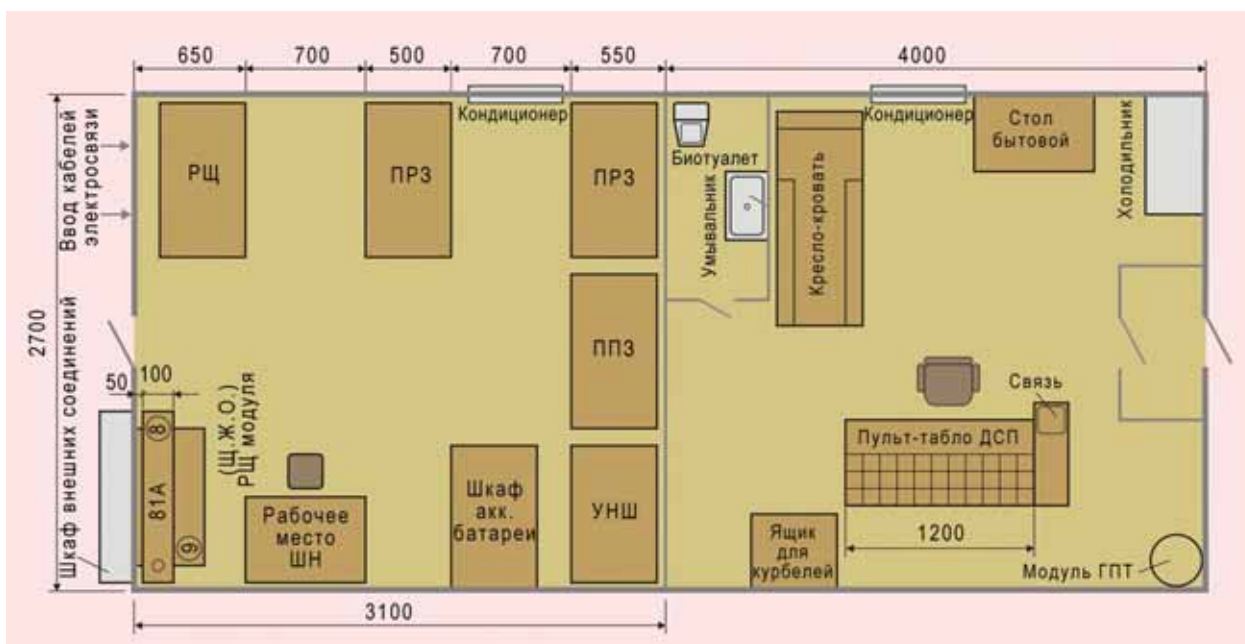


РИС. 4

ной и четной горловины, всех типов автоблокировки или полуавтоматической автоблокировки, стрелочных электроприводов постоянного или переменного тока. Цепи индикации коммутируются в релейном модуле в зависимости от типа применяемых устройств и путевого развития. Неиспользуемые в управлении станцией светодиодные ячейки должны быть заклеены непрозрачной лентой.

Электроснабжение модуля может осуществляться от линии автоблокировки, линии продольного электроснабжения или другого местного источника, например, от дизель-генератора, входящего в состав МК ЭЦ-ИН.

Для управления движением поездов на станции в модуле дежурного по станции устанавливается аппаратура для организации отделенческой и станционной оперативно-технологической связи, которая предусматривает следующие виды обязательной связи: поездную диспетчерскую (ПДС), поездную межстанционную (МЖС), линейно-путевую (ЛПС), постанционную (ПС), если имеется дежурный по охраняемому переезду – ОПС. В зависимости от оснащенности участка организуется энергодиспетчерская связь (ЭДС), служебная диспетчерская для электромехаников СЦБ (СДС), перегонная на участках с автоблокировкой или кабельной линией связи (ПГС). К станционной оперативно-технологической связи

относятся ДС, ДПС, ГГО, ДСЦС, ДЛД, ДВД, ВОХР и др.

В зависимости от условий поездной работы конкретной станции МК ЭЦ-ИН включают, уточнив его состав (необходимость ДГА) и место установки, а именно на платформу или землю (на электрифицированных участках устанавливают вне зоны «А»). Мобильный комплекс размещают вблизи ввода кабелей в пост ЭЦ для более экономичного их переключения. Для путевого развития нечетной и четной горловин станций подбирают наиболее подходящий к конкретной станции вариант комплекса. Затем утверждаются схематический и двухнечетный планы станции с внесенными изменениями и отбирается необходимый комплект документации.

На коммутационных стативах нечетной и четной горловин станций устанавливают необходимые настроечные соединители в соответствии с таблицами выбранного варианта. В заводских условиях такие соединители смонтированы на максимальное путевое развитие. Установка настроечных соединителей меняется незначительно для конкретных станций, расположенных на двухпутном участке, и несколько больше при трансформации станции на однопутном участке. Проверка правильности размещения настроечных соединений в соответствии с чертежом варианта должна быть оформлена актом в установленном порядке

службой автоматики и телемеханики.

Напольные кабели подводятся к кроссовым статам релейного модуля для рельсовых цепей, светофоров, стрелок, увязки с перегонами. Шины заземления мобильного комплекса подключаются к существующему контуру заземления. Кабели электроснабжения прокладываются от трансформаторных подстанций, от которых запитывался действующий пост ЭЦ.

Кабели связи дежурного по станции и цепи СЦБ, если они заведены в эти модули, подключают к модулю дежурного по станции.

Между релейным модулем, модулем дежурного по станции и ДГА прокладывают штатные кабели соединений.

Приведем пример экономической эффективности использования мобильного комплекса. Так стоимость строительства нового здания поста ЭЦ на станциях до 30 стрелок с учетом подвода внешних коммуникаций составляет около 20 млн. руб., а на станциях до 60 стрелок – около 40 млн. руб. Стоимость капитального ремонта здания поста ЭЦ составляет в зависимости от его размера 5–10 млн. руб. Расходы на внедрение мобильного комплекса на станции с количеством стрелок до 60, включая его стоимость, полностью окупаются. Этот же комплекс можно использовать впоследствии на других станциях.

Управляющий вычислительный комплекс микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-2 (УВК ЭЦМ)



УВК ЭЦМ

предназначен для перевода аппаратуры ЭЦ на новую элементную базу.
Один шкаф УВК ЭЦМ позволяет управлять станцией до 36 стрелок.

В состав УВК ЭЦМ входят:

Блок ЭВМ (БМ)

Осуществляет передачу управляющей и контрольной информации между рабочим местом дежурного по станции (РМ ДСП) и УСО. БМ в составе тронированного комплекса обеспечивает требуемый уровень безопасности и безотказности за счет использования мажоритирования.

Блок сравнения и коммутации (БСК)

БСК предназначен для обеспечения безопасности вычислительного ядра.

Блок ввода (БВВ)

БВВ - микропроцессорное устройство, предназначенное для приема информации от релейных устройств низовой автоматики. Рассчитан на 30 входов. Обеспечивает заданный уровень безопасности внутренним тестированием. Надежность обеспечивается за счет дублирования блоков.

Блок вывода (БВД)

БВД - микропроцессорное устройство, предназначенное для выдачи управляющей информации на релейные устройства низовой автоматики. Рассчитан на 16 выходов. Обеспечивает заданный уровень безопасности внутренним тестированием. Надежность обеспечивается за счет дублирования блоков.

Блок приемопередатчиков (БПП)

Предназначен для передачи сигналов канала связи RS-422.



Устройство бесконтактного управления стрелкой (УССТ)

Предназначено для управления и контроля положения стрелки без применения реле.



Устройство бесконтактного управления светофором (УСВ)

Предназначено для управления и контроля огнями светофора.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НА СЛУЖБЕ СЦБ

Предприятие ООО «Парк ЖД» более 10 лет занимается проблемами повышения надежности и устойчивости работы рельсовых цепей. Используя теоретические исследования УО ВНИИЖТа, новые технологии и возможности современной микроэлектронной базы, специалисты предприятия создали широко известные на сети дорог стенды для проверки параметров блоков (ЭЦ ИВК и СИРБК) и реле ДСШ (ДСШК), а также ряд приборов, обладающих уникальными возможностями.

■ **Измеритель сопротивления рельсового стыка ИСС** (рис. 1) позволяет контролировать дублированные соединения – контуры, образованные рельсовыми скреплениями и электротяговыми соединителями.

Прямое измерение падения напряжения в случае обрыва одного из элементов контура покажет нормальное состояние стыка, а прибор ИСС обнаружит обрыв или плохой контакт в соединении, поскольку контролирует электри-

(рис. 3) с гальванически развязанными каналами измерения. Он обеспечивает высокую стабильность измерений во всем динамическом диапазоне (0,1...250 В по обоим каналам) без переключения пределов измерения.

Последняя разработка ООО «Парк ЖД» – **измерительный вычислительный комплекс проверки параметров реле ИВК СППР** (рис. 4). Он предназначен для проверки порядка 110 типов реле в условиях РТУ дистанции и позволит

ких карт проверки параметров реле.

Ход процесса проверки отображается в виде типовых окон операционной системы «Windows» («База данных», «База норм», «Вольтметр», «Амперметр», «Секундомер», «Осциллограф», «Контактная система», «Блок питания»), которые можно открыть и настроить в зависимости от задач, стоящих перед оператором. Для проверки в автоматическом режиме достаточно окна «База данных», в котором отображаются результаты провер-



РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

ческую исправность одновременно всех элементов контура. Поврежденный элемент находится путем поочередного шунтирования мест возможных обрывов обычной отверткой.

В измерителе параметров рельсовых цепей ИПРЦ (рис. 2) впервые был реализован принцип функциональности, позволяющий получать полные данные о рельсовых цепях 50/25 Гц. Это селективный вольтамперфазометр для измерения с требуемой точностью сигнального тока 50/25 Гц без нарушения работы рельсовой цепи.

Специалистами ООО «Парк ЖД» также создан малогабаритный **измеритель разности фаз ИРФ-М**



РИС. 4

исключить влияние человеческого фактора.

Весь технологический процесс проверки полностью автоматизирован и управляется посредством клавиатуры и манипулятора типа «мышь» с персонального компьютера, а информация о процессе и результатах выводится на монитор, входящий в комплекс ИВК СППР. Результаты автоматически сохраняются на жестком диске и выводятся на печать в виде протокола, форма которого полностью соответствует требованиям технологичес-

ких реле: зеленым цветом – норма, красным – нет. Для перехода в ручной режим программу без проблем можно остановить в нужном месте.

Поскольку ИВК СППР позволяет косвенным способом определять механические параметры реле, в особо сложных случаях, например, при разборе причин отказа реле, оператор может дополнительно просмотреть в соответствующем «окне» осциллограмму напряжения на якоре реле, работу блока питания, график хода якоря и контактной системы и др.



Тел.: +7-(343)-358-51-52,
+7-(343)-358-54-49
E-mail: park_zd@mail.ru



А.А. МИРОНОВ,
директор, канд. техн. наук

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ КТСМ-02 И АСК ПС

■ На железных дорогах России основными средствами контроля и диагностики технического состояния подвижного состава на ходу являются средства обнаружения перегретых букс и заторможенных колесных пар. По данным на начало октября прошлого года на дорогах используется свыше 4500 микропроцессорных систем КТСМ, в том числе 30 % нового поколения КТСМ-02. На всех дорогах КТСМ включены в системы централизованного контроля АСК ПС с доступом пользователей к репликациям баз данных в режиме on-line.

По данным ОАО «РЖД» в 2007 г. по показаниям КТСМ и АСК ПС отцеплено 12 672 вагона. При соотношении средств контроля, расположенных перед ПТО вагонов и постами безопасности ПБ, 1 к 5 количество отцепок было примерно поровну. Эти показатели достигнуты за счет более совершенных алгоритмов выявления неисправных букс в начальной стадии развития повреждений подшипников (Тр.0 с признаками {Д} и {П}, Тр.1 с признаком {П}). До внедрения КТСМ в пути следования отцеплялось до 65 % всех вагонов с неисправностями буксовых узлов. За счет сосредоточения отцепок вагонов на ПТО по показаниям технологических средств контроля удалось устранить большую часть задержек поездов и отцепок вагонов в пути следования, в том числе и учитываемых как брак в эксплуатационной работе вагонного хозяйства.

В результате современной технологии контроля состояния тормозов, буксовых узлов локомотивов, буксовых узлов и шкивов привода подвагонных генераторов пассажирских вагонов сокращены необоснованные задержки поездов с рабочим нагревом буксовых узлов и шкивов в 1,5 и 2,5 раза соответственно по сравнению с 2002 г.

КТСМ-02 ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ В ОБОИХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПО ОДНОМУ ПУТИ

■ Как известно, ИК-оптика напольных камер аппаратуры КТСМ-02 сканирует нижний сектор корпусов букс под углом 55° к горизонту парал-

лельно оси пути. Эта зона контроля корпуса буксы информативнее в части теплового состояния подшипников, чем смотровая и крепежная крышки букс, особенно в буксах с подшипниками кассетного типа в различном конструктивном исполнении. Благодаря этому напольные камеры КТСМ-02 могут контролировать буксы поездов, движущихся в любом направлении. При контроле в неправильном направлении приемники ИК-излучения сканируют передние стенки корпуса буксы, которые подвержены более интенсивному охлаждению встречным воздухом, чем задние. Статистический анализ показывает, что для четных осей тележек грузовых вагонов температура передней стенки буксы ниже задней в среднем на 4 %, а для нечетных осей на 16 % (рис. 1). У тележек пассажирских вагонов производства Тверского вагоностроительного завода разница в уровнях нагрева буксовых узлов и тепловых сигналов нечетных и четных осей может быть от 50 до 75 %.

На разницу температур нагрева букс влияют скорость движения поезда и осевые (рамные) нагрузки – буксы нечетных (направляющих) осей подвержены большей нагрузке и, соответственно, их уровни нагрева выше. Занижение показаний при встречном движении может оказаться критическим и привести к несвоевременному обнаружению буксы с неисправными подшипниками.



РИС. 1

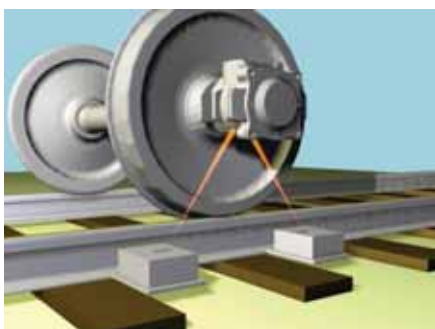


РИС. 2

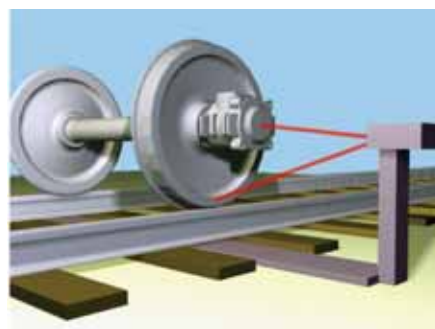


РИС. 3

По этой причине использование штатных камер аппаратуры КТСМ-02 при движении поезда в неправильном направлении рекомендуется только для малоделятельных однопутных участков как временная мера. Для обеспечения полноценного контроля температуры корпусов букс при движении поездов в двух направлениях предлагаем оснастить базовый комплект КТСМ-02 дополнительными напольными камерами, устанавливаемыми навстречу основным. На рис. 2 показано размещение двух напольных камер КНМ-5 для контроля буксовых узлов при движении поездов в разных направлениях по одному пути.

Напольные камеры, установленные в противоположном направлении относительно движения поезда, могут использоваться в качестве дублирующих, повышая тем самым общую надежность КТСМ. Информация о проконтролированных поездах может передаваться на АРМ ЛПК одной из двух станций прибытия в зависимости от направления движения поезда. Поскольку для таких технических решений требуется одно помещение (или модуль) на перегоне и один комплект устройств энергоснабжения, то затраты на дооборудование КТСМ-02 дополнительными камерами, монтаж и техническое обслуживание в процессе эксплуатации будут минимальны.

СТЫКОВКА КТСМ-02 С СИСТЕМОЙ ВЫЯВЛЕНИЯ СПОЗЛАЗИЯ КОРПУСОВ БУКС ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

■ За последнее время на сети дорог участились случаи разрушения торцевого крепления буксы – от 25 до 35 % общего количества браков по буксовому узлу. Опасность такого дефекта заключается в том, что в начальной стадии (до полного разрушения переднего подшипника) сигнал нагрева корпуса буксы и смотровой крышки ниже порога срабатывания тревожной сигнализации средств контроля. КТСМ-01Д с ориентацией ИК-оптики на крышки букс обнаруживает смещение корпуса буксы в начальной стадии, когда торцевая гайка трется о смотровую крышку, но при креплении подшипников тарельчатой шайбой этого не происходит. В таком случае возможен пропуск опасного дефекта. По температуре корпуса буксы КТСМ-02 выявляют нарушения торцевого крепления подшипников на более ранней стадии, чем КТСМ-01Д. Для обнаружения сползания корпусов «холодных» букс КТСМ-02 предлагается оснастить подсистемой размеренного контроля «Комплекс Б» (рис. 3).

Прототип этой подсистемы функционирует на подходах к основным ПТО ряда железных дорог в составе автоматизированной диагностической системы контроля параметров колесных пар вагонов «Комплекс Б», разработанной одной из лабораторий Конструкторско-технологического института научного приборостроения Сибирского отделения Российской Академии наук. Спол-

зание (сдвиг) буксового узла в этом устройстве определяется бесконтактным измерением расстояния от смотровой крышки буксового узла до наружной поверхности обода колеса двухканальным высокоскоростным лазерным триангуляционным датчиком положения ЛД. При увеличении расстояния выше заданного порогового значения (10 мм) выдается сигнал «Тревога 1».

В отличие от КТСМ-01Д аппаратуру КТСМ-02 изначально разрабатывали с учетом дооснащения подсистемами контроля различного типа и назначения. В ней предусмотрена шина CAN – специализированная система связи (сеть) для многоконтроллерных систем. Для стыковки с КТСМ-02 подсистему «Комплекс Б» оснастили интерфейсным модулем с поддержкой протокола CAN. При этом каких-либо изменений в аппаратуре КТСМ-02 не требуется. На рис. 4 представлена структурная схема сопряжения КТСМ-02 с системой «Комплекс Б».

На перегоне Инская – Крохаль Западно-Сибирской дороги проводится опытная эксплуатация КТСМ-02 с этой подсистемой. По данным вагонного эксплуатационного депо станции Инская за январь и февраль прошлого года по показаниям подсистемы «Комплекс Б» было отцеплено пять вагонов с нарушением торцевого крепления подшипников. Тревожная сигнализация КТСМ-02БТ по температуре нагрева корпусов букс в этом случае не сработала. Таким образом, лазерная подсистема контроля сдвига букс эффективно дополняет средства теплового контроля КТСМ-02БТ для обнаружения дефектов буксового узла.

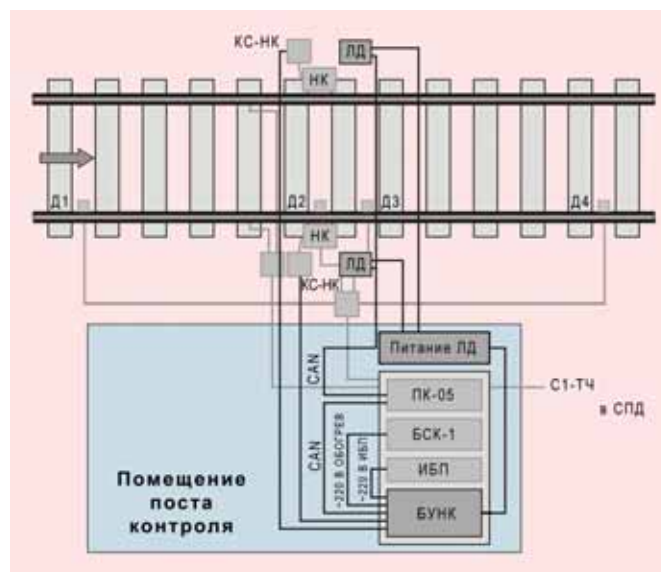


РИС. 4



РИС. 5

ПЕРЕХОД К ПОКАЗАНИЯМ КТСМ-02 В ГРАДУСАХ ЦЕЛЬСИЯ

■ Степень нагрева буксового узла определяют средствами теплового контроля в квантах. В результате сложно соотносить квантовые значения с температурой, измеряемой при осмотре буксовых узлов с использованием переносных приборов «Кельвин». Трудно оценить качество настройки аппаратуры при инспекционных проверках средств контроля вагоном-лабораторией МИКАР (СКАП). При резком изменении температуры наружного воздуха необходимо калибровать аппаратуру, причем летом – до двух раз в сутки, что практически невозможно.

Конструктивные особенности напольных камер КТСМ-02 позволяют автоматически пересчитывать полученную информацию об уровне инфракрасного излучения от буксы в значения температуры, выраженные в градусах Цельсия. При этом сводится к нулю влияние человеческого фактора, имеющего место при калибровке аппаратуры. В алгоритмах пересчета уровней сигнала в градусы используется температура наружного воздуха, поэтому для перехода к градусам Цельсия необходимо повысить точность ее измерения. Для этого в ООО «Инфотэкс АТ» разработан и подготовлен к эксплуатационным испытаниям усовершенствованный датчик температуры наружного воздуха ДТНВ-М (рис. 5), который должен быть размещен на стенке перегонного поста контроля КТСМ.

Основное преимущество такого датчика состоит в том, что на его показания не влияют ни солнечное излучение, ни конвекционные потоки, ни сквозняки. Кроме того, датчик адекватно реагирует на быстрое изменение температуры воздуха.

Для перехода к измерению в градусах Цельсия на сети дорог обновляется программное обеспечение КТСМ-02, АРМ ЛПК и АРМ ЦПК. В него добавлены функции, обеспечивающие автоматический вывод результатов контроля в градусах Цельсия и в квантах для работы с КТСМ-01Д.

Переход к измерению в градусах без изменения алгоритмов тревожной сигнализации, кроме некоторых преимуществ, создаст дополнительные сложности. Как известно, сигнал «Тревога 1» всегда равен 50 квантам. При измерении в градусах избыточная температура корпуса буксы, соответствующая «Тревоге X», зависит от температуры наружного воздуха. Так при 0°C «тревожная» температура соответствует 44°C, при +40°C – 31°C, а при –40°C – 65°C. Результаты контроля уровней нагрева букс грузового вагона с подшипниками кассет-

ного типа в квантах и градусах Цельсия средствами КТСМ-02 показаны на рис. 6.

Такую зависимость порога тревоги от температуры воздуха разрабатывали специалисты Уральского отделения ВНИИЖТ для ПОНАБ-3 применительно к буксам с подшипниками скольжения. При переводе парка вагонов на цилиндрические (роликовые) подшипники оказалось, что в грубом приближении используемые зависимости подходят и для этих букс. По этой причине новые исследования для корректировки таблиц калибровки средств контроля не проводились. Правда, в ходе эксплуатации букс с цилиндрическими подшипниками пришлось отказаться от настроек на условную температуру 160 и 180°C и ввести ряд промежуточных настроек на 80, 110 и 130°C. При этом разница между настройками по условной температуре подшипника трения скольжения составляет 110 и 120°C, по корпусу буксы с подшипниками трения качения – всего 1°C, хотя реальная погрешность измерения аппаратурой ДИСК или КТСМ-01 с учетом ручной калибровки и изменений температуры воздуха по некоторым оценкам может быть 3–5°C.

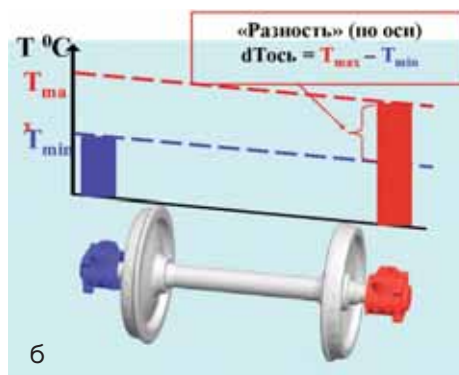
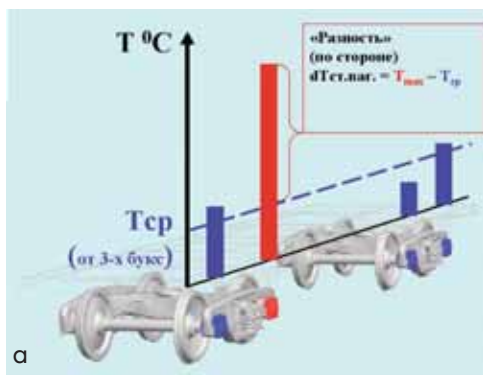
При переходе измерения степени нагрева буксового узла на градусы Цельсия необходимы новые критерии тревожной сигнализации. Лаборатория буксовых узлов ВНИИЖТ рекомендовала, исходя из предельного состояния подшипника и на основе зарубежного опыта, следующие настройки уровней тревожной сигнализации, не зависящие от температуры наружного воздуха: «Тревога 2» должна соответствовать избыточной температуре 80°C, «Тревога 1» – 70°C, «Тревога 0» – 60°C. Такие критерии пригодны только для высоконадежных

Время	Грф.№	Подвижн. ед.	Пдв. ед.	Контр	Скор.
00:05		2+76	Ось	Лев.	Прав.
00:10		2+76	70 Груз. Касс. "Б". Тр.0		
00:15		2+76	1 59 / 1.0	59 / 1.1	
00:19		2+76	2 70 / 1.2	53 / 1.0	
00:24		2+76	3 61 Л.0	56 / 1.1	
00:29		2+76	4 58 Л.0	46 / 0.9	
00:34		2+76 70			
00:39		2+76			
00:44		2+76			
00:49		2+76			
00:54		2+76			
00:59		2+76			
01:05		2+76			
01:10		2+76			

Время	Грф.№	Подвижн. ед.	Пдв. ед.	Контр	Скор.
00:05		2+76	Ось	Лев.	Прав.
00:10		2+76	70 Груз. Касс. "Б". Тр.0		
00:15		2+76	1 46°	48°	
00:19		2+76	2 53°	44°	
00:24		2+76	3 48°	46°	
00:29		2+76	4 46°	40°	
00:34		2+76 70			
00:39		2+76			
00:44		2+76			
00:49		2+76			
00:54		2+76			
00:59		2+76			
01:05		2+76			
01:10		2+76			

РИС. 6

РИС. 7



конических подшипников кассетного типа. Для цилиндрических подшипников критерии отбраковки по относительной температуре корпусов букс должны быть существенно ниже, так как по показаниям КТСМ на ПТО и в пути следования отцепляются грузовые вагоны с неисправными подшипниками при 25–50°C. Для конических подшипников кассетного типа, эксплуатируемых в вагонах отечественного производства, согласно утвержденным ОАО «РЖД» нормативным документам предельная относительная температура нагрева корпусов букс в нагруженной зоне не должна превышать 60°C, что должно интерпретироваться как уровень «Тревога 2». Таким образом, параметры настройки АРМ ЛПК надо уточнять в ходе испытаний КТСМ-02 с критериями браковки буксовых узлов в градусах Цельсия.

Для обеспечения надежного контроля существующего парка вагонов с цилиндрическими подшипниками и вагонов нового поколения с коническими подшипниками кассетного типа предлагаем использовать два дополнительных критерия тревожной сигнализации.

Первый критерий «Разность по стороне» – это разность температуры одной буксы и средней температуры остальных букс на одной стороне вагона (рис. 7, а). С помощью этого критерия можно выявлять буксы, температура которых заметно отличается от остальных букс контролируемого вагона. Также можно предупреждать необоснованные остановки поездов с вагонами на конических подшипниках кассетного типа, так как у таких вагонов большая часть букс (или все) имеет повышенный рабочий нагрев, а разность температур минимальна.

Второй критерий «Разность по оси» оценивает, насколько температура корпуса одной буксы превышает температуру корпуса противоположной буксы на той же оси (рис. 7, б). Критерий «Разность по оси» позволяет избежать тревожных показаний на отдельные колесные пары вагонов, нагрев букс которых повышен, но одинаковый с обеих сторон. Это касается так называемой «приработки подшипника» после смены колесной пары и (или) подкатки под вагон колесных пар с различными смазками, что не исключено в эксплуатации.

Численные значения порогов тревожной сигнализации по критериям «Разность по стороне» и «Разность по оси» надо установить в диапазоне от 20 до 40°C в зависимости от расстояния между смежными пунктами контроля и их расположения на участке безостановочного следования поездов: минимальные – для технологических пунктов перед ПТО и максимальные – для промежуточных пунктов контроля перед пунктами безопасности.

Конкретные значения относительных критериев браковки буксовых узлов по температуре их нагрева и дифференциальных критериев будут уточняться в ходе эксплуатационных испытаний с учетом состояния разнотипных подшипников.

На Октябрьской и Южно-Уральской дорогах испытываются версии АРМ ЛПК и ЦПК с критериями тревожной сигнализации в градусах Цельсия. Новые критерии требуют апробации в широком диапазоне температур наружного воздуха в летних и зимних условиях эксплуатации разнородного подвижного состава. Также потребуется изменить технологию работы, обучить осмотрщиков вагонов и операторов АРМ ЛПК и разработать новые технологические инструкции для обслуживающего персонала.

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ АСК ПС С СИСТЕМОЙ КАС АНТ

■ В настоящее время реализована первая очередь программы информационного взаимодействия системы АСК ПС с системой учета, контроля устранения отказов и анализа надежности технических средств (КАС АНТ), разработанной специалистами ОАО «НИИ-АС». В качестве опытного полигона выбрана Восточно-Сибирская дорога. Интеграция этих двух систем обеспечивает передачу в КАС АНТ данных об аварийных состояниях буксовых узлов поездов, проконтролированных аппаратурой КТСМ. Для своевременного предоставления в КАС АНТ требуемых данных система АСК ПС в режиме реального времени создает и поддерживает актуальное состояние специализированной базы данных. Эта база является зеркалом основной рабочей базы данных АСК ПС. Отличие заключается только в том, что зеркальная база содержит исключительно необходимую для системы КАС АНТ информацию. Специализированное серверное приложение, выполняемое на выделенном сервере, способно по запросу системы КАС АНТ передавать необходимый массив данных. Таким образом, достигается двухуровневая система безопасной «стыковки» программного обеспечения систем АСК ПС (сертификат РС ФЖТ № ССЖТ RU.ЦШ15.В.00325) и КАС АНТ через промежуточный сервер для передачи информации. Данные от АСК ПС передаются по запросу системы КАС АНТ и селектируются по указанному в запросе времени. Разработчики системы КАС АНТ определили протокол информационного взаимодействия между системами SOAP, серверная часть которого использует технологию Web-сервисов. Серверная часть цепи информационного обмена располагается на сервере системы КАС АНТ.

Первая часть системы взаимодействия уже реализована. Следующим шагом развития является ее стыковка с системой АСОУП-2, что позволит автоматизировать получение информации о номерах поездов и вагонов, в которых выявлены нагревы буксовых узлов. После апробации и приемочных испытаний планируется тираж разработанной программы стыковки между системами АСК ПС и КАС АНТ по всей сети дорог.



В.С. АРКАТОВ,
научный руководитель,
канд. техн. наук

ПЯТЬ ЛЕТ СОТРУДНИЧЕСТВА

В сферу деятельности ООО «СтройЖелДорПроект» входят разработка и проектирование различных систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. Компания осуществляет техническое сопровождение строительных и пусконаладочных работ при вводе в эксплуатацию спроектированных систем.

Специалисты ООО «СтройЖелДорПроект» разработали многофункциональную автоблокировку с централизованным размещением аппаратуры – АБЦМ. Первоначально была создана АБЦМ с фазочувствительными, а затем с тональными рельсовыми цепями.

■ В соответствии с ГОСТ 27.003 оба варианта относятся к классу систем, способных функционально контролировать безопасность своей работы непосредственно при выполнении технологических функций.

Кроме стандартного набора функций, обязательных для всех типов автоблокировок, она имеет дополнительные встроенные функции, обеспечивающие выявление опасного отказа: при включении питания устройств; изменении показаний проходных светофоров с запрещающего на разрешающее; проследовании поездом каждой сигнальной установки на перегоне; включении устройств после ремонта или замены приборов.

Таким образом, в системе АБЦМ впервые нашли практическое применение принципы автоматического исключения накопления опасных отказов, возникающих по техническим причинам, в том числе из-за влияния человеческого фактора.

Для обеспечения достоверности показаний путевого светофора в системе предусмотрена проверка возбуждения путевого реле от своего источника питания и выполнение других условий его нахождения под током.

К отличительным особенностям АБЦМ следует отнести то, что каждый блок-участок в ней имеет два режима работы: поездной и свободный. В поездном режиме система

контролирует последовательность занятия и освобождения блок-участков при движении поезда от выходного светофора станции отправления до проследования входного светофора станции приема и освобождения перегона.

Переключение свободного режима работы устройств блок-участка на поездной происходит последовательно с момента занятия поездом соответствующего блок-участка. При этом поезд, находящийся в пределах одного блок-участка, ограждается запрещающими показаниями двух путевых светофоров. Нагоняющий поезд, приближающийся к первому путевому светофору с запрещающим показанием, будет получать код «КЖ», а перед вторым локомотивные устройства будут фиксировать отсутствие кодов. При потере бдительности машинистом это обеспечивает надежную автоматическую остановку подвижной единицы перед запрещающим показанием путевого светофора, ограждающего впередиидущий поезд.

Переключение поездного режима работы блок-участков на свободный происходит по мере их освобождения поездом. При этом автоматически контролируется отсутствие опасного отказа в устройствах освобожденного участка, а также правильность работы путевого реле.

Реализованная в АБЦМ двухпроводная схема смены направления полностью исключает ситуацию, когда обе станции, ограничивающие перегон, находятся в положении «отправление». Вспомогательный режим обеспечивает смену направления не только при занятости одной или нескольких рельсовых цепей, но и при нахождении обеих станций, ограничивающих перегон, в положении «прием».

Следует отметить, что при фиксации всех видов аппаратных отказов, не связанных с нарушением тракта кодирования, навстречу при-

ближающему поезду передаются коды АЛС, несущие информацию о реальной поездной обстановке.

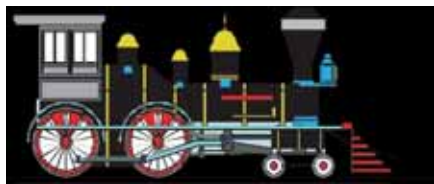
Проектом предусмотрен вывод информации о состоянии каждого блок-участка на соответствующие функциональные модули в релейной и пульт-табло дежурного по станции. Для индикации используются светодиоды красного и зеленого цветов.

Основная часть аппаратуры АБЦМ находится на посту ЭЦ и выполняет функции контроля и управления путевыми светофорами. В шкафах путевых сигнальных установок размещаются не более 6–7 реле, включающих соответствующие показания на светофоре. Это позволяет обеспечить надежную работу удаленных до 15 км от поста ЭЦ сигнальных установок с минимальным расходом кабеля.

АБЦМ с фазочувствительными рельсовыми цепями приняты в постоянную эксплуатацию и успешно эксплуатируются на Московской, Свердловской, Южно-Уральской и Приволжской дорогах.

В сентябре 2008 г. на участке Вязьма – Вязьма-Брянская Московской дороги в постоянную эксплуатацию была принята АБЦМ с тональными рельсовыми цепями. За время опытной эксплуатации она зарекомендовала себя как надежная, требующая минимальных затрат при обслуживании система, с более высоким уровнем обеспечения безопасности движения поездов.

В прошлом году специалистами Стройжелдорпроекта разработаны технические решения для микропроцессорной АБЦМ с тональными рельсовыми цепями. Применение современной элементной базы позволит расширить набор реализуемых функций, в том числе в части контроля состояния устройств и архивирования событий, а также существенно упростить обслуживание и сократить производственные площади при размещении аппаратуры.



ООО «СтройЖелДорПроект»
107076, г. Москва,
ул. Электrozаводская, д. 33
Тел./факс: (495)262-84-82

НОВЫЙ АККУМУЛЯТОР ДЛЯ ПЕРЕЕЗДОВ

■ Два года назад на заводе БАЕ был разработан новый аккумулятор 14V 2 SPzV 120, специально предназначенный для питания переездов со шлагбаумами. Этот необслуживаемый герметичный свинцово-кислотный аккумулятор с номинальным напряжением 14 В и емкостью десятичасового разряда 120 А·ч состоит из семи последовательно соединенных двухвольтовых элементов 2 SPzV 120, размещенных в едином ударопрочном корпусе из полипропилена. Он является альтернативой применяемым в настоящее время на переездах аккумуляторам ОРЗ и АБН-72.

С 2007 г. аккумуляторы 14V 2 SPzV 120 успешно применяются на железных дорогах Казахстана и Латвии, а с 2008 г. они устанавливаются на оборудовании, изготавливаемом на Лосиноостровском заводе. Для их адаптации к устройствам железнодорожной автоматики и телемеханики сети дорог России ОАО «НИИАС» разработал Методические указания по эксплуатации стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов фирмы «БАЕ» (МУ 32 ЦШ 10.24-2008).

Специалистам завода удалось создать надежный, экологически безопасный необслуживаемый аккумулятор, позволяющий существенно снизить трудозатраты при эксплуатации.

Следует отметить, что в отличие от продукции отечественных и ряда зарубежных фирм серная кислота в этих аккумуляторах посредством пирогенной кремниевой кислоты увязана в гель, плотность которого составляет 1,26 г/см³ при температуре 20°C. В связи с этим в течение всего срока службы (15 лет, до 1000 циклов заряда-разряда) доливать воду или корректировать плотность электролита не требуется. Все это исключает возможность травмирования персонала кислотой при работе с аккумуляторами. Производитель гарантирует безотказную работу своей продукции в течение трех лет.

Аккумуляторная батарея 14V 2 SPzV 120 в отличие от аккумуляторов ОРЗ, АБН-72 и ряда других по окончании срока службы утилизируется совместно с электролитом. Отсутствует необходимость первоначальной нейтрализации серной кислоты и последующей утилизации непосредственно батарей.

Согласно санитарно-эпидемиологическому заключению влияние на окружающую среду аккумуляторов 14V 2 SPzV 120 соответствует требованиям и нормам. Поскольку в случае применения таких аккумуляторов вентиляции рабочей зоны не требуется, они могут размещаться в помещении, не оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией. Это подтверждается Заключением ВНИИ ПО МЧС РФ о пожаро-взрыво-безопасности аккумуляторов БАЕ.

Что касается конструктивных особенностей, то надлежит обратить внимание на то, что вывод полюсного борна абсолютно не проницаем для газа и электролита. В крышке аккумулятора используется клапан с защитой от обратного зажигания.

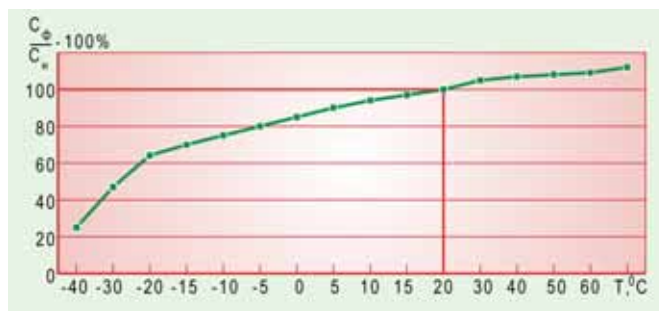
Положительный панцирный электрод изготовлен из

коррозиестойчивого сплава PbCaSn1.0. Отрицательный представляет собой решетчатую пластину из сплава PbCaSn намазного типа. Такой сплав решеток позволяет значительно сократить газовыделение в процессе работы аккумулятора и значительно увеличить срок его службы.

Аккумулятор работоспособен в диапазоне температур от -40 до +55°C. Процесс зарядки может осуществляться при достаточно низких температурах – до -30°C. Следует отметить, что при температуре окружающей среды 10... 40°C аккумуляторы подзаряжаются постоянным напряжением величиной 2,27±0,01 В/эл. При изменении температурного режима необходимо учитывать поправочный коэффициент.

Во время хранения при температуре 25°C аккумулятор 14V 2 SPzV 120 ежемесячно теряет всего 2,5 % емкости. При его полном заряде непроизводительно расходуется только 30 % электроэнергии, в то время как у ОРЗ и АБН-72 эта цифра достигает 65 и 75 % соответственно.

Отдаваемая емкость при десятичасовом режиме разряда током $I = 12$ А (10 % от номинальной емкости 120 А·ч) и температуре электролита -20°C составляет 60 % от номинальной (0,6·С₁₀), при уменьшении температуры до -40°C она снизится до 30 % (см. рисунок).



Из приведенных выше данных видно, что аккумуляторы БАЕ 14V 2 SPzV 120 более надежны по сравнению с широко применяющимися в настоящий момент отечественными и рядом зарубежного производства аккумуляторами. Они работоспособны при более низких температурах, обладают большим сроком службы и цикличностью.

Аккумуляторы БАЕ 14V 2 SPzV 120 практически не требуют трудозатрат на свое обслуживание, так как электролит в них увязан в гель и все электрохимические процессы идут без газовыделения. В аккумуляторах этого типа происходит почти полная рекомбинация кислорода (до 99,9 %).

Аккумуляторы БАЕ 14V 2 SPzV 120 экологически более безопасны, чем ОРЗ и АБН-72. За счет отсутствия газовыделения они могут размещаться в помещениях с работающим персоналом. Их обслуживание и утилизация не связаны с необходимостью проводить работы с серной кислотой.



Адреса представительств:

С.-Петербург, Лиговский пр., д. 85, пом. 1Н,
тел./факс: (812) 764-70-30, 764-32-49

Москва, Краснопрудная ул., 28/1, стр. 2,
тел./факс: (495) 933-88-30

Владивосток, ул. Посъетская, 6-23,
тел./факс: (4232) 51-42-84

Астана, просп. Победы, 63/1-3,
тел./факс: (7172) 39-07-49, 39-14-50

Сайт компании: www.wybor-battery.com



В.М. УЛЬЯНОВ,
генеральный директор

РАБОТАТЬ БЫСТРО И КАЧЕСТВЕННО

■ За годы своего существования СМП-801 не раз переименовывался, реорганизовывался, менял формы собственности. Его история начинается с 1937 г. Тогда было создано предприятие «ШЧ – СтроймПС», спустя пять лет переименованное в Московский строительный участок МПС.

В 1954 г. постановлением Совета Министров СССР оно включено в состав треста «Трансигналстрой» Министерства транспортного строительства.

Затем приказами этого министерства в 1961 г. переименовано в специализированное управление № 671 (СУ-671) треста «Трансигналстрой», а в 1975 г. – в строительно-монтажный поезд № 801, специализирующийся на строительстве устройств СЦБ.

В 1991 г. СМП-801 стало Государственным предприятием, а спустя два года было приватизировано и как Товарищество с ограниченной ответственностью получило название «Трансмонтажавтоматика».

И наконец, в 2004 г. вернулось его прежнее название «СМП-801», но уже как открытое общество с ограниченной ответственностью.

Все эти годы коллектив возглавляли такие известные и уважаемые в отрасли люди, как Л.И. Гудименко, Е.С. Жулин.

Сегодня ООО «СМП-801» выполняет работы на основании «Лицензии на строительство зданий и сооружений» и «Лицензии по техническому обслуживанию и ремонту технических средств, используемых на железнодорожном транспорте».

ООО «СМП-801»

**129128, г. Москва,
платформа Северянин, дом 1
Телефон: 8-499-186-93-64
Факс: 180-30-14
E-mail: smp801po@rambler.ru**

Наша строительно-монтажная организация занимается модернизацией и ремонтом устройств СЦБ, имеет собственную производственную базу в Москве. Почти уже 70 лет адрес предприятия не меняется: г. Москва, платформа Северянин, дом 1. Территория площадью 5 гектаров находится рядом со станцией Лосиноостровская Ярославского направления Московской дороги, имеет удобные железнодорожный и автомобильный подъезды. Здесь расположены административное и производственно-бытовое здание, гараж, открытый и закрытый склады, высокая погрузочно-разгрузочная платформа.

Решить проблему быстрой доставки, погрузки и выгрузки материалов и оборудования помогают два автомобильных крана, три крана-манипулятора, самосвал, «длинномер», четыре грузовых автомобиля, автопогрузчик, имеющиеся в составе автопарка. Доставляют людей до места работы и обратно автобусы «ПАЗ» и «Газель».

Для рытья траншей используют два трактора «Беларусь» и три минитраншеекопателя. При устройстве переходов под железнодорожными путями, переездами, пассажирскими платформами применяется установка горизонтально направленного бурения.

На складе в запасе всегда хранится 200 км кабеля марки СБЗПу и СБВГнг различной емкости для монтажа напольных и постовых устройств, разветвительные и универсальные муфты, путевые ящики, светофоры, дроссель-трансформаторы, перемины и другие материалы и оборудование. Словом, все необходимое для строительно-монтажных работ и аварийного восстановления устройств СЦБ.

Постоянно в организации трудятся 92 человека, 10 из них с выс-

шим, 43 со среднеспециальным образованием. Кроме этого, в штат набирают до 100 сезонных рабочих. Строительство и монтаж на объектах организуют шесть прорабов. В ООО «СМП-801» работают 53 монтажника, девять кабельщиков-спайщиков, три автокрановщика, четыре водителя. Ежегодно здесь проходят производственную практику не менее 10 учащихся железнодорожных колледжей.

Квалификация специалистов и техническая оснащенность организации позволяют выполнять в полном объеме строительно-монтажные работы на объектах СЦБ и связи, осуществлять подготовку и ремонт помещений для релейных, связевых, дежурных по станции, дизельных и других, установку и монтаж транспортабельных модулей.

Ежегодно ООО «СМП-801» выполняет работы на сумму 300–400 млн. руб. Работы осуществляются в рамках программ обновления и развития средств ЖАТ, внедрения ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте, повышения безопасности движения; плана оборудования двух- и многопутных перегонов постоянно действующими устройствами для организации движения по неправильному пути по сигналам локомотивного светофора; капитального ремонта устройств СЦБ.

Кроме этого, предприятие согласно дорожным титулам и программам занимается внедрением автоматизированных систем оплаты, контроля и учета пассажиров в пригородных поездах (АСОКУПЭ); удлинением приемо-отправочных путей для приема и отправления длинносоставных поездов; выносом стрелок из кривых участков пути и др.

Специалисты ООО «СМП-801» имеют большой опыт строительства новых систем автоматической бло-

кировки и электрической централизации. Если раньше эти работы ограничивались только прокладкой кабеля связи, оборудованием перегонов автоматической блокировкой, заменой маршрутно-контрольных устройств на электрическую централизацию, то в последнее двадцатилетие – это внедрение современных систем с централизованным размещением аппаратуры и микропроцессорным управлением.

Уже построено несколько новейших систем ЖАТ, и в ближайшие годы строительство таких систем продолжится.

Микропроцессорная централизация Ebilock-950 эксплуатируется на десяти станциях Московской дороги, таких как Кожухово, Канатчиково, Угрешская (Малое кольцо), Бельково, Киржач, Карабаново, Александров-2, Бекасово (резервный пост), Давыдово (Большое кольцо), а также на станции Монино.

На Малом кольце планируется строительство на станциях Андроновка, Лефортово, Черкизово, на Большом – на станциях Санино, Потчино.

Микропроцессорная централизация ЭЦ-ЕМ производства ОАО «Радиоавионика» внедрена на станциях Холмечи, Кокоревка, Алтухово. Ведется строительство на станции Навля, на станциях Клюковники, Синезерки только планируется.

Успешно эксплуатируется релейно-процессорная централизация «Диалог-Ц» на станции Перово-2.

На счету ООО «СМП-801» строительство десятков километров автоматической блокировки с централизованным размещением аппаратуры:

типа ЦАБ на участках: Москва-Пассажирская Ярославская – Мытищи (4 пути), Мытищи – Монино;

типа АБТЦ-2000 на участках: Монино – Фрязево, Александров-2 – Бельково, Кожухово – Кутузово, Канатчиково – Коломенское, Канатчиково – Москва-Товарная Павелецкая, Кутузово – Москва-Пассажирская Киевская, Домодедово – Космос (аэропорт Домодедово), Лесной городок – Аэропорт (аэропорт Внуково), Люберцы-1 – Раменское (4 пути);

типа АБТЦ-Е (интегрированная в систему Ebilock-950) на участках: Бельково – Киржач, Нерская – Давыдово, Давыдово – Куровская (4 пути). Строительство также планируется на участке Киржач – Потчино;

типа АБТЦ-ЕМ («Радиоавиони-

ка») на участках: Холмечи – Кокоревка – Алтухово;

типа ЦАБ-АЛСО на участке Софрино – Красноармейск.

Ведется строительство на участке Алтухово – Навля, планируется на участках Холмечи – Суземка, Навля – Клюковники.

На десяти перегонах построена и эксплуатируется полуавтоматическая блокировка с использованием счетчиков осей ЭССО производства НПЦ «Промэлектроника».

Большой объем работы выполняется по титулам Московской дороги. Это организация интермодального движения до аэропортов Домодедово и Внуково; скоростного движения пригородных поездов от станции Москва-Пассажирская Ярославская до Мытищ, Болшево, Пушкино, между станциями Москва-Пассажирская Казанская – Раменское.

Кроме этого, специалисты предприятия внедряют системы АСОКУ-ПЭ на станциях Мытищи, Болшево, Пушкино.

Они также занимаются реконструкцией станций Бекасово, Нахабино, Турсна для приема длинносоставных поездов.

Согласно заданию службы автоматики и телемеханики по титулу капитального ремонта ООО «СМП-801» производит замену кабельных сетей, релейных и батарейных шкафов на станциях и перегонах, манипуляторов и выносных табло, дроссель-трансформаторов и дроссельных перемычек, включение в зависимости стационарных тормозных упоров.

«СМП-801» всегда приходит на помощь во время проведения аварийно-восстановительных работ при повреждении устройств, хищении кабелей или повреждении их при проведении путевых работ.

Все работы ведутся в тесном контакте с руководством и специалистами дистанций СЦБ и службы автоматики и телемеханики Московской дороги, проектными институтами «Мосжелдорпроект» и «Мосгипротранс», разработчиками новых систем ОАО «Радиоавионика», НПЦ «Промэлектроника». Большую помощь в организации строительно-монтажных работ оказывают главный инженер Московской дороги А.В. Архаров, главный инженер службы автоматики и телемеханики А.А. Клименко, генеральный директор ОАО «Радиоавионика» Т.Н. Бершадская, генеральный директор ООО «Транс-сервисавтоматика» И.М. Крючков,

генеральный директор НПЦ «Промэлектроника» И.Г. Тильк, начальник Брянск-Унечской дистанции А.В. Мельников.

Вместе с тем при выполнении строительно-монтажных работ возникают и сложности. Часто оборудование поставляется ближе к окончанию строительства. Из-за этого срок сдачи объекта задерживается, снижается качество выполнения строительно-монтажных работ. Проектно-сметная документация выдается накануне начала строительства и не всегда в полном объеме, а сметную документацию приходится корректировать уже в процессе работ. В результате возрастает вероятность появления ошибок в проекте из-за неполного составления задания на проектирование, изменения технических условий и различных корректировок уже в ходе строительства.

Также сроки строительства могут меняться, если работы ведутся в действующих устройствах. В этих случаях возникают сложности при согласовании работ между строителями и эксплуатационным штатом.

Появляются разногласия, в частности, и из-за того, что проектом не предусматривается ряд работ. Например, внутренняя покраска устройств, укладка бордюрного камня и тротуарной плитки вокруг муфт, светофоров, путевых ящиков, релейных и батарейных шкафов, расшивка перемычек на бруски со специальным вырезом.

Маркировка на стрелочных электроприводах, путевых ящиках, дроссель-трансформаторах выполнена некачественно. Практически все надписи сделаны краской от руки или под трафарет. Хотелось бы, чтобы заводы научились делать типовые таблички из новых материалов, аналогичные литерным знакам для светофоров, которым не требуется повторная покраска.

Настораживает и тот факт, что ремонт релейных, дизельных, аккумуляторных и других помещений на постах ЭЦ предусмотрен только при модернизации устройств по программе ЖАТ. В итоге электромеханики находятся в помещениях, состояние которых не вполне отвечает санитарным и эстетическим требованиям.

Также необходимо разработать новые типы кабель-ростов и кабельных шкафов ШКП. Они должны быть одного цвета со статами и стойками питания и быть более эстетичными.

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

■ ОАО «ТрансСигналАвтоматика» (ТСА) было создано в 2006 г. с целью освоения рынка автоматизации технологических процессов на транспорте. Приоритетное направление приложения усилий компании – создание и продвижение наукоемких приборов и технологий. В качестве основных партнеров ТСА выступают Уральское отделение ВНИИЖТ и ПО «Уральский оптико-механический завод».

Совместными усилиями этим фирмам удалось в кратчайшие сроки довести до стадии внедрения на сети дорог России светодиодные модули для железнодорожных светофоров (СЖДМ) взамен линзовых комплектов. Модули были продемонстрированы на конференции «ТрансЖАТ-2008» в составе светофоров нового типа. Светодиодные светооптические системы (ССС) на основе модулей СЖДМ прошли все необходимые согласования в ОАО «РЖД» и после успешной опытной эксплуатации были рекомендованы к тиражированию на сети дорог в составе автоблокировок всех типов. Питаются такие модули от источников постоянного тока.

Дальнейшим направлением работы ОАО «ТСА» станет продвижение на рынок светодиодных светосигнальных систем для станционных светофоров. При внедрении СССР на станциях главной проблемой является обеспечение надежной работы значительно удаленных (до 9 км) от поста ЭЦ сигналов. В этом случае остро стоят вопросы защиты светодиодных модулей от подпитки через межжильную емкость кабеля и контроля короткого замыкания в сигнальных жилах.

Модули СЖДМ питаются постоянным током, поэтому их защита от подпитки реализуется схемой пассивного LC-фильтра на основе конденсаторов с контролем целостности подключения обкладок. Схе-

ма защиты обеспечивает надежную работу сигналов, удаленных от поста ЭЦ на расстояние до 10 км всего по двум недублированным жилам кабеля.

Контроль короткого замыкания в жилах кабеля или в сигнальных трансформаторах СТ обеспечивают плавкие вставки на посту ЭЦ. Но, как показывает опыт эксплуатации, на таких больших расстояниях со своей задачей они справляются не всегда. Наблюдались случаи, когда при коротком замыкании в линии и схемах светофоров как с линзовыми комплектами, так и со светодиодными модулями, включенными по принципу линзовых комплектов во вторичные цепи трансформаторов СТ, огневое реле находилось под током перегрузки. В результате при фактически выключенном сигнале информация об отказе на пост ЭЦ не поступала.

С одной стороны, согласно «Инструкции по движению поездов и маневровой работе» проследовать погасший сигнал можно по показаниям АЛСН, следовательно, такой отказ не считается опасным. С другой, – при двухзначном показании светофора (например, два желтых огня) и неконтролируемом отключении одного из огней показание светофора будет восприниматься как более разрешающее, а это уже опасный отказ.

Для схем светофоров со светодиодными модулями специалисты УО ВНИИЖТ нашли техническое решение, позволяющее, помимо

решения всех необходимых задач, надежно контролировать и такого рода повреждения. При внедрении СЖДМ совместно со специальной схемой контроля исправной работы огней взамен огневых реле или в дополнение к ним вероятность возникновения более разрешающего показания светофора из-за короткого замыкания в электрической схеме или подводящих проводах одного из сигнальных комплектов будет полностью исключена.

В начале декабря прошлого года на участке Каменск-Уральский – Богданович Свердловской дороги в опытную эксплуатацию были приняты светофоры, не требующие регулярной покраски: стальные детали в них обработаны методом горячего цинкования. Они имеют площадку для удобства проведения регламентных и ремонтных работ и оборудованы СЖДМ усовершенствованной конструкции, которые могут устанавливаться непосредственно на фоновый щит головки светофора посредством штепсельных разъемов с креплением тремя болтами. При таком способе существенно упрощается процесс монтажа, не требуется юстировка и гарантируется требуемая видимость сигнала (на прямых участках пути более 3 км при любых погодных условиях).

Другим серьезным направлением работы ТСА является создание аппаратуры бесконтактного автоматического контроля стрелок нового поколения – АБАКС-УДК с устройством дополнительного контроля, которую планируется внедрить в опытную эксплуатацию на станции Вышний Волочек Октябрьской дороги. При ее внедрении в случае отказа традиционной схемы контроля положение стрелок будет надежно контролироваться по каналу АБАКС-УДК. В этом случае дежурные по станции до устранения неисправности в основной схеме стрелки смогут открывать сигналы и пропускать поезда, пользуясь дублирующей информацией. Это сократит издержки ОАО «РЖД» из-за вынужденного простоя поездов.

Подводя итог, можно констатировать, что ОАО «ТСА» занимает активную позицию в части внедрения на сети дорог современных надежных систем и устройств ЖАТ, существенно повышающих безопасность движения поездов и снижающих эксплуатационные издержки ОАО «РЖД» из-за неисправностей в работе средств автоматики.



Светофор, оборудованный СЖДМ новой конструкции



**Транс
Сигнал
Автоматика**

ОАО «ТрансСигналАвтоматика»:
119180, г. Москва, Голутвинский
4-й пер., д. 1/8, стр. 4
Телефон: (495) 923-66-29
Факс: (495) 984-75-36
E-mail: info@tsa-moscow.ru



О.Е. ОРНЫШ,
генеральный директор

■ ЗАО «ПУСК» создано в 1988 г. Основным направлением его деятельности на первом этапе были монтаж и пусконаладка устройств телемеханики и связи. Специалисты компании «ПУСК» ввели в эксплуатацию один из первых в СССР телекомплекс четвертого поколения со встроенными микро-ЭВМ «Гранит». В последующие годы предприятием были смонтированы десятки комплексов в энергосистемах России и ближнего зарубежья.

ГОТОВЫ К РЕШЕНИЮ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ

нейных сооружений связи, в том числе волоконно-оптических, устройств СЦБ на железнодорожном транспорте, коммутационное и телекоммуникационное оборудование.

Только в 2005–2007 гг. наше предприятие выполнило работы по 185 договорам. На Свердловской дороге специалистами компании построена двухсторонняя автоблокировка на участке Богданович – Тюмень. Введены в эксплуатацию электрические централизации с включением кодирования участков приближения на всех станциях линии Приобье – Пыновка. ЗАО «ПУСК» участвует в выполнении программ повышения безопасности движения – оснащении станций устройствами контроля схо-

оперативно решать самые сложные задачи в любом регионе России и ближнего зарубежья. Только за последние три года механизированной колонной ЗАО «ПУСК» было проложено более 600 км кабеля в грунте.

В коллективе ЗАО «ПУСК» трудятся высококвалифицированные инженеры, многие из которых имеют многолетний опыт работы на железнодорожном транспорте. Их профессионализм позволяет решать задачи, связанные с безопасностью движения поездов.

Специалисты компании понимают, что от качества выполняемой работы зависит безопасность движения поездов и поэтому большое внимание уделяют качеству услуг. В 2006 г.



Бестраншейный метод прокладки коммуникаций



Переезд, оборудованный устройствами заграждения

Идя навстречу пожеланиям заказчиков и требованиям рынка, ЗАО «ПУСК» развивало новые направления своей деятельности, такие как автоматизированные системы коммерческого учета энергоносителей, строительство ли-

да подвижного состава (УКСПС), устройствами заграждения переездов (УЗП), комплексами технических средств модернизации аппаратуры контроля (КТСМ).

В распоряжении специалистов компании современная высокопроизводительная техника – траншеекопатели, кабелеукладчики производства фирмы Ditch Witch, установка горизонтально направленного бурения, позволяющая прокладывать коммуникации бестраншейным методом, автотранспорт. Для комфортного проживания работников на объекты строительства доставляются мобильные вагоны-дома. Специалисты компании пользуются современными приборами и материалами. Высокая техническая оснащенность позволяет

компания получила лицензию на все виды выполняемых работ.

Сегодня ЗАО «ПУСК» – стабильная, динамично развивающаяся компания, завоевавшая признание и доверие партнеров и клиентов. Основным принципом работы остается комплексный подход к решению поставленных задач – выбор оптимальных технологий, предпроектное обследование, составление технического задания, проектирование, комплектация оборудованием и материалами, выполнение монтажных и наладочных работ, а также техническая поддержка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Надеюсь, что опыт и профессионализм наших специалистов помогут вам в решении производственных задач.



620027, г. Екатеринбург, ул.
Стрелочников, 41А
Тел./факс: +7(343) 345-09-09
АТС СВЖД 4-64-10, 4-64-11
E-mail: pusk@zao-pusk.ru,
www.zao-pusk.ru



Н.Н. АКСАМЕНТОВ,
генеральный директор

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО АВТОТРАНСПОРТА В ДИСТАНЦИЯХ

В условиях мирового экономического кризиса при повсеместном сокращении расходов повышение эффективности работы персонала становится первостепенной задачей. Одним из способов ее решения в линейных предприятиях хозяйства автоматики и телемеханики является применение специализированного автотранспорта.

С 2002 г. в рамках ежегодных программ обновления и развития средств ЖАТ поставляется специализированная автомобильная техника: мобильный комплекс «МКВР-СЦБ», передвижная станция «АСШ-2», аварийно-ремонтный автомобиль «АРБ-СЦБ» и спецавтомобиль ШНС «СМШ».

■ Насколько эффективно применение спецтехники? На какие эксплуатационные характеристики она влияет? Каков экономический эффект? Попытаемся ответить на эти вопросы.

Эффективность применения спецавтотранспорта в условиях снижения количества технических единиц без надлежащего обслуживания. Отказы устройств СЦБ происходят по разным причинам. Это недостаточная надежность технических средств, вандализм, действия сторонних организаций, атмосферные явления. К ним также относится и некачественное выполнение графика технического процесса электромеханиками, что является следствием недоукомплектованности штата дистанций.

Для качественного обслуживания устройств в условиях нехватки электромехаников действенным становится применение спецавтотранспорта. Определить эффективность его использования предлагается с помощью следующего расчета.

На сети дорог оснащенность дистанций СЦБ спецавтомобилями кабельной группы МКВР-СЦБ доведена до 93 % от нормы. В результате количество отказов кабеля снижено на 14 %.

В настоящее время благодаря использованию кабеля с гидрофобным наполнителем, новой технологии обслуживания и спецавтомобиля число отказов кабе-



Россия, 192102, Санкт-Петербург,
ул. Салова, д. 55, корп. 5, лит. А
Тел./факс: (812) 766-54-86, 702-39-87
Тел. ж.д.: (912) 34-724, 35-742
www.inruscom.com



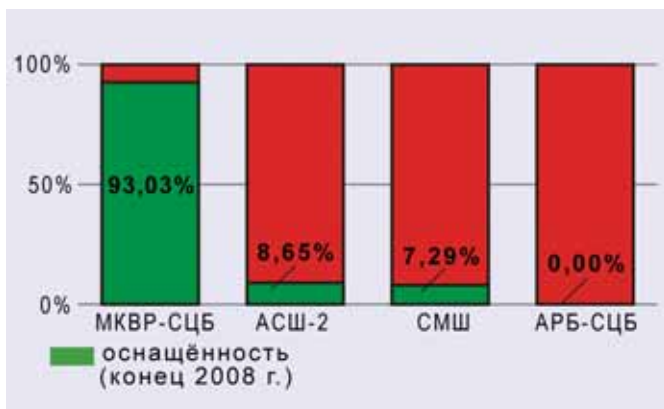


Диаграмма оснащённости линейных предприятий специализированным автотранспортом на конец 2008 г.

ля по отношению ко всем отказам устройств СЦБ уменьшено с 12 % (2002 г.) до 6,8 %. Общее число отказов, допущенных за прошлый год по вине работников дистанций СЦБ, составляет 12 104 ($N_{отк1}$). Штат для обслуживания устройств СЦБ рассчитывается исходя из оснащённости дистанции, норм времени технического обслуживания устройств, квалификации персонала и оснащённости работников техническими средствами.

Для выполнения графика техпроцесса в полном объеме на всех дистанциях сети с оснащением 52 079 техн. ед. требуется по нормативу 48 тыс. чел. Фактически штат хозяйства укомплектован на 81,9 % и составляет 3930 чел. Исходя из этого определяется условное количество технических единиц, которые либо не обслуживаются, либо обслуживаются некачественно ($ОН_1$):

$$ОН_1 = \frac{52079 \cdot (100\% - 81,9\%)}{100\%} = 942,6 \text{ техн. ед.}$$

Снизить данный показатель можно за счет применения спецавтомобилей МКВР-СЦБ, СМШ, АСШ-2 и АРБ-СЦБ, так как при этом увеличивается производительность труда эксплуатационного штата, компенсируя недоукомплектованность.

Эффективность работы механизированной бригады при использовании комплекса МКВР-СЦБ повышается за счет сокращений времени на подготовку к выезду на место работы ввиду того, что полный комплект измерительного оборудования и инструментов находится на автомобиле. При каждой такой поездке экономится не менее 30 мин, и почти на целый час быстрее бригады добираются до места работ. Кроме этого, за счет механизации погрузо-разгрузочных работ и оснащения автомобиля современными измерительными и монтажными инструментами и приборами повышается производительность и улучшаются условия труда, техника безопасности и др.

При использовании спецавтомобиля МКВР-СЦБ численность эксплуатационного штата изменится: вместо одного электромеханика и двух электромонтеров появится водитель. Таким образом в штате высвободятся два работника: электромеханик и электромонтер.

Такое же количество работников сокращается и при использовании специализированного автомобиля ШНС – «СМШ». За счет применения передвижной

станции «АСШ-2» высвобождаются два электромеханика и электромонтер, аварийно-ремонтный автомобиль «АРБ-СЦБ» не требует отвлечения людей на погрузо-разгрузочные работы.

Таким образом, укомплектованность штата за счет компенсации посредством оснащения дистанций спецавтотранспортом составит 46 374 чел., или 96,6 % от нормативной численности.

Определяем условное количество технических единиц, которые остаются без надлежащего обслуживания с учетом оснащения дистанции спецавтотранспортом:

$$ОН_2 = \frac{52079,2 \cdot (100\% - 96,6\%)}{100\%} = 1770,7 \text{ техн. ед.}$$

Следовательно, снижение этого показателя составит:

$$ОН_{\%} = \frac{ОН_1 - ОН_2}{ОН_1} \cdot 100\% = \frac{9423 - 1770}{9423} \cdot 100\% = 81,2\%.$$

Эффективность применения спецавтотранспорта за счет повышения производительности труда определяется по численности эксплуатационного штата до и после внедрения спецавтотранспорта:

$$\Pi_{тр} = \frac{46\,374}{39\,302} \cdot 100\% = 118\%.$$

Из расчета видно, что она повышается на 18 %.

Оперативность устранения повреждений и технологического обслуживания устройств СЦБ.

Специализированный автомобиль полностью укомплектован измерительным оборудованием, инструментами и материалами, находится в распоряжении старшего электромеханика. Время подготовки к выезду на объект ($T_{п}$) сокращается на 30–40 мин. Оперативность устранения отказа обуславливается сокращением $T_{п}$ на 0,5 ч. Среднее по сети дорог время восстановления отказов ($T_{восст.}$) составляет 1,66 ч.

Определим отношение $T_{п}/T_{восст.} = 0,5/1,66 = 0,3$ как коэффициент эффективности при восстановлении устройств СЦБ.

Для примера рассмотрим выполнение технологической карты № 47 (Устройства СЦБ. Технология обслуживания) «комплексная проверка состояния устройств автоматической переездной сигнализации и автоматических шлагбаумов». Работа выполняется бригадой в составе старшего электромеханика, электромеханика и электромонтера. Согласно сборнику «Отраслевых норм времени на техническое обслуживание устройств СЦБ» 2003 г. на выполнение проверки должно затрачиваться 5,297 чел./ч на станции и 5,371 чел./ч на перегоне, т. е. в среднем бригада из трех человек выполняет ее за два часа (T_p) с учетом наличия полного комплекта необходимых инструментов, измерительных приборов и запасных частей.

В соответствии с графиком технологического процесса ШНС вместе с ШН и ШЦМ подготавливает набор инструментов, приборов и материалов для выхода на объект в течение $T_{п}=30$ мин, далее бригада выходит на объект со средней скоростью $V_1=5$ км/ч. При этом вес инструмента, приборов и материалов ограни-



Передвижная станция СЦБ «АСШ-2»



Специализированный автомобиль старшего электромеханика СЦБ «СМШ»



Мобильный комплекс кабельной группы МКВР-СЦБ

чен физическими возможностями человека. После выполнения работы бригада возвращается на базу со скоростью $V_1=5$ км/ч, при этом работники проходят расстояние $L=4$ км.

Таким образом, общее время, затраченное на выполнение работ по данному объекту, составляет:

$$T_1 = T_{\Pi} + \frac{L}{V_1} + T_p + \frac{L}{V_1} = 0,5 + \frac{4}{5} + 2 + \frac{4}{5} = 4,1 \text{ ч.}$$

Бригаде с тем же штатом сотрудников, оснащенной спецавтомобилем «СМШ», для выполнения аналогичного задания понадобится меньшее время:

$$T_2 = T_{\Pi} + \frac{L}{V_2} + T_p \cdot 0,7 + \frac{L}{V_2} \cdot 4 = 0 + \frac{4}{30} + 2 \cdot 0,7 + \frac{4}{30} = 1,67 \text{ ч,}$$

где $T_{\Pi}=0$ – время подготовки к выходу на объект;
 $V_2=30$ км/ч – среднее время движения автомобиля;

0,7 – коэффициент повышения производительности труда за счет оборудования автомобиля, приборов, инструмента и малой механизации.

В результате за восьмичасовую смену бригада, оснащенная спецавтомобилем, выполнит в 2,45 раза больший объем работы.

Если даже обслуживаемые устройства находятся недалеко от базы, за счет оснащенности производительность труда увеличивается в 1,78 раза.

Максимальное расстояние до объекта обслуживания бригадой ШНС без спецавтомобиля 13,7 км, при его наличии – 200 км.

При сравнении «пешей» бригады ШНС и бригады, оснащенной спецавтомобилем СМШ-СЦБ, видно, что при обслуживании устройств, расположенных на расстоянии 13,7 км, производительность труда последней увеличится почти в 3,5 раза.

Снижение числа отказов при применении специализированного автотранспорта.

Рассчитаем коэффициент снижения отказов K_{CO} как отношение количества технических единиц, соответствующее устройствам, обслуживанию которых становится возможным при использовании спецавтотранспорта к общему числу отказов, допущенных по вине работников дистанций СЦБ с учетом коэффициента эффективности при восстановлении отказов:

$$K_{CO} = \frac{(OH_1 - OH_2)}{N_{отк1}} \cdot \frac{T_{\Pi}}{T_{восст.}} \cdot 100 \% = \frac{9423,3 - 1770,7}{12 \cdot 104} \cdot 0,3 \cdot 100 \% = 18,97 \%$$

Экономический эффект от применения спецавтотранспорта рассчитывается с учетом затрат на приобретение спецавтотранспорта (K), техническое обслуживание и горюче-смазочные материалы для спецавтотранспорта в год ($Z_{ТО}$), экономии заработной платы для высвобождаемого штата электромехаников и электромонтеров и снижения стоимости восстановительных работ при отказах устройств ($\Delta_{опер.}$).

Годовой экономический эффект от внедрения спецавтотранспорта в хозяйстве автоматики и телемеханики составляет:

$$\Delta = \Delta_{3П} + \Delta_{опер} - (Z_{ТО} + E_H \cdot K) = 806,5 \text{ млн. руб. в год,}$$

где E_H – нормативный коэффициент эффективности.

Срок окупаемости составляет 6,5 лет.

При применении специализированного автотранспорта на линейных предприятиях хозяйства автоматики и телемеханики повысится эффективность обслуживания устройств ЖАТ. В результате предположительно на 18,97 % снизится количество отказов устройств СЦБ, на 0,5 ч – время устранения повреждений, а производительность труда повысится на 18 %. При этом годовой экономический эффект составит 806,5 млн. руб.

Полученные результаты указывают на эффективность оснащения дистанций СЦБ специализированным автотранспортом.



М. ЮНГ,
руководитель отдела
разработок техники
автоматизации сортиро-
вочных процессов



О.В. ПОДСОСОННАЯ,
технический эксперт

Компания Сименс занимается автоматизацией работы сортировочных станций с 1960 г. Вначале устройства выполнялись на релейной базе с аналоговой техникой управления. Первая автоматизированная система для сортировочной горки компании Сименс построена в 1972 г. на станции Зеельце в Германии. Это была релейно-процессорная система. В 1977 г. релейная система для управления замедлителями заменена на микропроцессорную, работающую вместе с системой централизованного управления стрелками и АРМами дежурного по горке и электромеханика. Эта техника была применена на станциях Нюрнберг, Шпекенбютель.

СИМЕНС – ПАРТНЕР ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

■ На основе опыта, накопленного в проектах при внедрении системы на станциях Нюрнберг, Шпекенбютель, Саарбрюкен, была разработана новая система управления.

В 1991 г. на станции Мюнхен в строй введена первая микропроцессорная система модульного типа MSR32. Все ее функции реализуются логикой. Принцип системы – минимум оборудования, максимум операций в логике. Надежность системы обеспечивается использованием зарекомендовавших себя промышленных компьютеров фирмы Сименс A & D.

Со времени первой модернизации в эксплуатацию внедрены более 40 проектов с различной степенью сложности системы и разными видами автоматизации. Модернизация MSR32 основывается на новых разработках используемой вычислительной платформы (промышленные компьютеры SIMATIC компании Сименс) и совершенствовании программного обеспечения. Новейшее поколение системы будет введено на платформе SIMATIC MICROBOX PC. Напольное обо-

рудование, которое применяется при внедрении, обладает высокой надежностью, длительным сроком службы и малой трудоемкостью в обслуживании.

Один пример – компания Сименс длительное время работает со своим партнером – компанией Сона. Гидравлические замедлители компании Сона зарекомендовали себя как надежные в эксплуатации, отвечающие всем предъявляемым требованиям устройства. Некоторые из них работают более 40 лет, как, например, на станции Зеельце.

Система MSR32 предусматривает управление всем процессом роспуска с одного рабочего места. На рис. 1 показано рабочее место оператора на станции Гамбург Альте Зюдерэльбе. Горка имеет 24 подгорочных пути. С рабочего места можно управлять роспуском и маневровыми передвижениями в парках отправления и примыкания.

Станция Зеельце построена в 1909 г. В 2003–2005 гг. она полностью модернизирована и оснащена микропроцессорной системой



РИС. 1

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
С.Е. Ададуров, Б.Ф. Безродный,
В.Ф. Вишняков, В.М. Кайнов,
Г.Д. Казиев, А.А. Кочетков,
Б.Л. Кунин, В.М. Лисенков,
П.Ю. Маневич, В.Б. Мехов,
В.М. Ульянов, М.И. Смирнов
(заместитель главного редактора)

Редакционный совет:
А.В. Архаров (Москва)
В.А. Бочков (Челябинск)
А.М. Вериги (Москва)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
В.Н. Иванов (Саратов)
А.И. Каменев (Москва)
А.А. Клименко (Москва)
В.А. Мишенин (Москва)
Г.Ф. Насонов (С.-Петербург)
А.Б. Никитин (С.-Петербург)
В.И. Норченков (Челябинск)
В.Н. Новиков (Москва)
А.Н. Слюняев (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалагин (Москва)
И.Н. Швердин (Иркутск)

Адрес редакции:
111024, Москва,
ул. Авиамоторная, д.34/2

E-mail: asi@css-rzd.ru

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской
автоматики – (495) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – (495) 262-77-58;
для справок – (495) 262-16-44

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

Подписано в печать 30.12.2008
Формат 60х88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1
Тираж 3350 экз.
Оригинал-макет "ПАРАДИЗ"
www.paradiz.ru
(495) 795-02-99, (495) 158-66-81

Отпечатано в ООО "Типография Парадиз"
143090, Московская обл.,
г. Краснознаменск,
ул. Парковая, д. 2а

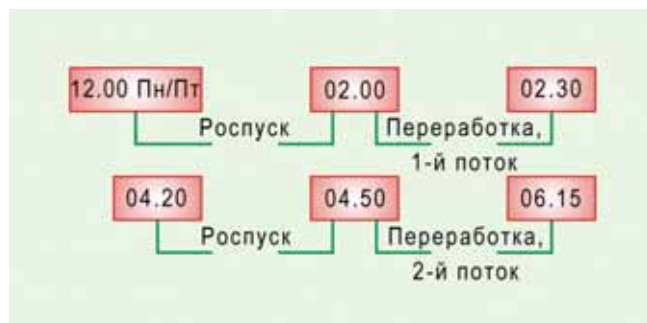


РИС. 2

MSR32. Максимальная расчетная перерабатывающая способность горки 5000 вагонов в сутки. Сортировочная система имеет 52 подгорочных пути: 34 с запада на восток и 18 с востока на запад. Обслуживают микропроцессорную систему, замедлители и подтягиватели на горке 12 человек. Эксплуатационный персонал станции 350 человек, около 60 человек работают в смену, включая вагонников, машинистов, составителей и др.

Процессом роспуска обычно управляет один дежурный по горке. В часы наибольшей нагрузки и увеличения интенсивности на этой станции процессом роспуска управляют два дежурных по горке и один оператор для планирования работы. Они взаимодействуют с системой диспетчерского управления Немецких железных дорог. По отзывам заказчика расходы на восстановление поврежденного в ходе роспуска подвижного состава после внедрения системы MSR32 снизились на 90 %.

В большой мере эффективность внедрения системы зависит от изменения технологии работы станции. Например, станция Цюрих Лимматаль включает в себя 64 подгорочных пути: 18 путей в парке приема и 16 в парке отправления. Предусмотрен параллельный роспуск составов. Максимальная расчетная перерабатывающая способность горки 6000 вагонов в сутки. Минимальное время переработки вагона после внедрения полностью автоматической системы сократилось на 50 % и составляет около 90 мин. Роспуск на станции Цюрих Лимматаль планируется проводить в две смены в зависимости от фактического количества вагонов.

Работа осуществляется в два

этапа (рис. 2). Основным этапом – это роспуск, который начинается в 12.00 и продолжается до 02.00. После этого составы, накопленные на подгорочных путях, вытягивают до 02.30. Второй этап длится с 04.20 до 06.15. В течение этого времени распускается около 3000 вагонов, 120 поездов отправляются из сортировочного парка по 110 направлениям. Такая технология работы возможна только, если оборудование, применяемое на станции, очень надежно и работает безотказно, а планирование работ ведется продуманно и детально.

Сейчас идет строительство сортировочной горки Вайдотай в Литве. Осуществляется полная реконструкция и модернизация горки с замедлителями фирмы Сона и системой управления процессом роспуска производства Сименс. В качестве информационной системы используется белорусская АГАТ. В парке приема остается релейная система МРЦ 13, интерфейс с которой реализован.

Автоматический роспуск по восьми путям подгорочного парка ведется с конца августа 2008 г. Строительство остальных сортировочных путей и увязка с парком приема закончились в ноябре.

Предлагая себя ОАО «РЖД» как партнера по модернизации систем автоматизации сортировочных горок, компания опирается на многолетний опыт в области микропроцессорных систем управления сортировочными станциями, постоянное развитие систем на основе их внедрения и эксплуатации, непрерывную оптимизацию аппаратного обеспечения и полного оборудования. Это позволяет надеяться на успешную работу в России.