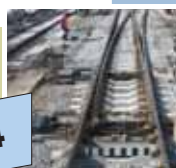


Слово руководителю

Мехов В.Б.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ

СТР. 4



Новая техника и технология

Ракул П.С., Беляев Н.М.

Проектирование устройств автоматики и телемеханики 8

Автоматизация проектирования

Ракул П.С., Ершов А.Ф.

Корпоративная автоматизированная система проектирования 11

Телекоммуникации

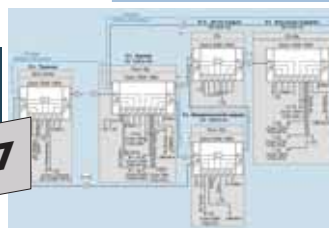
Попов Д.А.

Главный объект проектирования – телекоммуникационная сеть ОАО «РЖД» 14

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ НА УЧАСТКЕ АДЛЕР – АЛЬПИКА-СЕРВИС

Субботин Е.И.,
Павлов Д.Л.

СТР. 17



Корпусенко Е.Г., Тараненко А.Ю.

Технологическая радиосвязь на участке «Сочи-2014» 20

Попов Д.А., Ванчиков А.С., Канаев А.К., Кренев В.В.

Сети доступа на базе технологии PON 24

Современные устройства ЖАТ

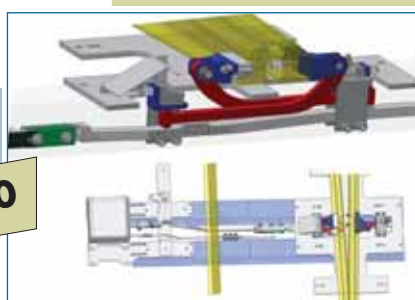
Осмоловский Д.В.

Новая система электрообогрева стрелочных переводов 27

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ СЦБ

Степанов Ю.С.,
Хорев А.М.

СТР. 30



Пожарная безопасность

Комев Е.С.

Автоматические установки пожаротушения: аспекты безопасности 34

Автоматизация технологии

Вотолевский А.Л.

АСУ и технологии обслуживания устройств ЖАТ 36

Никифоров Н.А.

История создания горочных систем 43

Микропроцессорные системы

Пресняк С.С., Запороженко Е.Г., Мяконьков С.Ю.,
Цыркин А.В., Паберзс С.Э., Носков А.В.

Прикладное программное обеспечение систем МПЦ 39

Информационное обеспечение

Васильев В.Н.

Организация IT-инфраструктуры института 45

В трудовом коллективе

Мальшев Н.А.

Залог успеха в социальном партнерстве 47

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

10 (2011)
ОКТАБРЬ

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»
2011



В.Л. ВОТОЛЕВСКИЙ,
генеральный директор
ОАО «Росжелдорпроект»

В ноябре 2011 г. крупнейший филиал нашей компании – институт «Гипротрансигналсвязь» отмечает 80-летний юбилей.

С самого основания в 1931 г. институт был первопроходцем в области проектирования устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте, и долгое время оставался единственной проектной организацией по устройствам ЖАТ в нашей стране. Лидер среди проектных организаций, Гипротрансигналсвязь в 1959 г. утвержден в качестве головного проектно-изыскательского института по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте.

За 80-летнюю историю институт неоднократно был отмечен различными наградами. Первая получена в 1935 г. на Промышленной выставке в Париже – золотая медаль «Гран При» за создание аппарата электрозащелочной централизации.

Два проекта института были удостоены премии Совета министров СССР, а 18 сотрудников – звания лауреата этой премии. Институт неоднократно входил в число лучших предприятий инвестиционно-строительного комплекса Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В 2003 г. удостоен диплома Госстроя России «Лидер рейтинга проектно-изыскательских организаций» за достижение высокой эффективности и конкурентоспособности в проектно-изыскательской деятельности. В 2004 г. победил в соревновании организаций железнодорожного транспорта.

В 2006 г. Гипротрансигналсвязь вошел в состав ОАО «Росжелдорпроект». Сегодня институт занимает важное место в структуре общества, сохраняя за собой статус головного института по проектированию устройств СЦБ и связи. Он признан лучшим филиалом ОАО «Росжелдорпроект» по итогам работы в 2010 г. и награжден переходящим кубком.

Одна из ведущих ролей отведена институту в области реализации Корпоративной автоматизированной системы проектирования устройств СЦБ и связи (КАСПР). Разработанная специалистами института «Гипротрансигналсвязь» КАСПР сегодня применяется другими филиалами компании. На базе ГТСС действует школа передового опыта – площадка, где специалисты общества обмениваются опытом и совершенствуют технологии автоматизированного проектирования.

Основной объем работ института составляют проекты инвестиционной программы «ОАО» РЖД. Это сотни масштабных проектов. В их числе: комплексная реконструкция скоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва, организация скоростного движения на участке Бусловская – Нижний Новгород, проектирование объектов железнодорожной инфраструктуры к олимпиаде 2014 г. в Сочи.

Сегодня Гипротрансигналсвязь – институт с уникальным опытом, который уверенно чувствует себя в настоящем, обладает огромным потенциалом для развития. Филиал комплексно решает самые сложные технологические задачи в области обеспечения безопасности движения поездов, создавая современные проекты самого высокого качества.

Безупречная репутация, профессионализм, опыт, желание постоянно учиться и совершенствоваться – вот те качества, которые отличают специалистов Гипротрансигналсвязи.

Уважаемые коллеги, поздравляю вас с юбилеем института! Желаю вам неиссякаемых сил и энергии для реализации новых успешных проектов, счастья, здоровья вам и вашим близким!

Процветания и новых побед институту!

История ГТСС – путь длиною в 80 лет, за которые институт из небольшой конторы превратился в ведущую организацию страны по проектированию устройств сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте. Практически все новшества в системах автоматики, телемеханики и связи, которые появляются и внедряются на сети железных дорог, связаны с деятельностью ГТСС.

Институт сегодня активно участвует в реализации основных стратегических направлений научно-технической политики ОАО «РЖД» в сфере хозяйства автоматики и телемеханики: внедрении микропроцессорных систем интервального регулирования, электрической централизации, диспетчерской централизации и контроля, автоматизации и механизации технологических процессов, разработке малообслуживаемого напольного оборудования и технологического перевооружения хозяйства автоматики и телемеханики.

ГТСС выполняет основной объем проектной, конструкторской и нормативно-методической работы для хозяйства автоматики и телемеханики, разрабатывает стандарты отрасли, которые затем рассылаются другим проектным организациям и предприятиям железнодорожного транспорта.

Специалисты института являлись разработчиками первых систем автоматической блокировки, электрической централизации, механизированных и автоматизированных сортировочных горок, вагонных замедлителей. Ими спроектированы системы числовой кодовой и импульсно-проводной автоблокировки и автоблокировки с тональными рельсовыми цепями.

Многолетний опыт работы нескольких поколений проектировщиков, большой творческий потенциал, оснащенность современными средствами автоматизации проектных работ, современное программное обеспечение позволяют институту решать самые сложные проектные задачи.

Управление автоматики и телемеханики поздравляет коллектив ГТСС со славным юбилеем, желает всем сотрудникам хорошего здоровья и выражает надежду на дальнейшее плодотворное сотрудничество в деле обновления систем ЖАТ российских железных дорог.



Н.Н. БАЛУЕВ,
начальник Управления
автоматики и телемеханики
Центральной дирекции
инфраструктуры ОАО «РЖД»



П.Ю. МАНЕВИЧ,
генеральный директор
Центральной станции связи
ОАО «РЖД»

За годы многолетней деятельности институт «Гипротрансигнал-связь» завоевал высокий авторитет, что позволяет ему ежегодно получать корпоративные заказы, в том числе на проектирование телекоммуникационных сетей ОАО «РЖД».

В последние пять лет ГТСС реализовал многие проекты по строительству десятков тысяч километров магистральных сетей связи ВОЛС, современных цифровых систем технологической и общетехнологической радиосвязи TETRA на магистрали Санкт-Петербург – Москва. Завершено проектирование технологической радиосвязи стандарта GSM-R на совмещенной автомобильной и железной дороге Адлер – Альпика-Сервис.

При отсутствии в полном объеме нормативных документов и технических описаний на оборудование фирм-поставщиков специалисты ГТСС в тесном взаимодействии с заказчиком обеспечили своевременный выпуск проектно-сметной документации для строительства этих объектов радиосвязи.

Институт всегда отличался системным подходом к решению сложных проблем благодаря высокой квалификации своих специалистов.

По заказу ЦСС в последние годы разработаны более двух десятков типовых проектов, материалов для проектирования и технических решений.

Коллектив Центральной станции связи желает институту и в дальнейшем иметь в портфеле заказов престижные проекты, право на которые он отстаивает в конкурентной борьбе.

Желаем всем сотрудникам крепкого здоровья, плодотворной работы со структурами российских железных дорог и партнерами.



В.Б. МЕХОВ,
директор ГТСС

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ

Институт «Гипротрансигналсвязь» входит в состав ОАО «Росжелдорпроект» – крупнейшего в России проектно-изыскательского общества, ведущего игрока на рынке проектирования объектов железнодорожной инфраструктуры. ОАО «Росжелдорпроект» объединяет 22 института, специализирующихся на проектно-изыскательских работах в сфере строительства и реконструкции объектов железнодорожного транспорта.

■ Головной институт – «Гипротрансигналсвязь» (ГТСС) обеспечивает современный уровень оснащения железных дорог системами автоматики, телемеханики, связи и радио. Наряду с выпуском проектов осуществляется методическое сопровождение процессов проектирования и эксплуатации устройств, разрабатываются новые технические решения, ведомственные нормы, методические указания и типовые материалы для проектирования. Институт уверенно занимает место лидера в сфере проектирования объектов СЦБ и связи на железнодорожном транспорте.

Институт «Гипротрансигналсвязь» был создан в октябре 1931 г. на базе строительной конторы «Трансигналстрой» для разработки и внедрения отечественных устройств автоблокировки (АБ) и электрической централизации (ЭЦ) для стальных магистралей страны. На тот момент ни одна железнодорожная линия не была оборудована АБ, да и ЭЦ практически отсутствовала. Правительство страны тогда поставило задачу – создать системы АБ на отечественном оборудовании и оказать содействие заводам в их изготовлении. Разработка первых проектов АБ проходила сложно из-за недостатка опыта, отсутствия нормативных материалов и технической литературы. При этом необходимо было найти решение множества технических вопросов. При разработке отечественной АБ использовался опыт строительства американской системы автоблокировки. Долгие годы институт был единственной проектной организацией по устройствам железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) в нашей стране.

Много событий произошло за 80-летнее существование института... С гордостью можно отметить, что коллектив достойно преодолел период экономического кризиса, сумел сохранить команду профессионалов и репутацию надежного партнера, расширить географию деятельности и освоить новые рынки. Благодаря этому, по итогам 2010 г. ГТСС признан лучшим из 22 филиалов ОАО «Росжелдорпроект».

Главной целью деятельности в области обеспечения безопасности движения является постоянное снижение риска возникновения аварий и

связанного с ними ущерба для жизни и здоровья людей, имущества и окружающей среды. Коллектив активно участвует в реализации основных стратегических направлений научно-технической политики ОАО «РЖД», внедрении микропроцессорных систем СЦБ, автоматизации и механизации технологических процессов. Кроме того, приоритетными направлениями являются разработки малообслуживаемого напольного оборудования повышенной надежности и технологическое перевооружение хозяйства автоматики и телемеханики.

Наши специалисты всегда занимали лидирующее положение в отрасли, являлись разработчиками первых в стране систем автоматической блокировки, электрической централизации. Ими спроектированы первые отечественные механизированная (1934 г.) и автоматизированная (1964 г.) сортировочные горки, вагонные замедлители, система электрозащелочной централизации (1933–1935 гг.), удостоенная золотой медали (Гран При) на международной выставке в Париже, первый в стране участок диспетчерской централизации (1936 г.). Релейной полуавтоматической блокировкой, разработанной нашими проектировщиками (1964 г.), оборудовано свыше 60 тыс. км железнодорожных линий. Многие применяемые на сети системы электрической централизации (релейные, блочные, включая систему с индустриальной системой монтажа, микропроцессорные и релейно-процессорные), а также все конструкции и реле для них, транспортабельные модули для размещения аппаратуры ЭЦ и АБ, первая система автоматического ведения поездов метро – продукты ГТСС. Доведены до промышленного применения разработанные ВНИИЖТ (ВНИИАС) системы числовой кодовой и импульсно-проводной автоблокировки и автоблокировки с тональными рельсовыми цепями АБТ и АБТЦ.

Большинство разработок получило массовое внедрение на сети дорог. Созданную в начале 60-х гг. блочную систему электрической централизации, равно как и релейную полуавтоматическую блокировку, продолжают применять в настоящее время. Разработанная совместно со специалистами ОАО «Радиоавионика» система микропроцессорной централизации стрелок и сигналов ЭЦ-ЕМ введена на 65 станциях с общим

числом стрелок свыше 1700, в том числе на крупной станции Бологое, имеющей более 200 стрелок. Интегрированной микропроцессорной автоблокировкой АБТЦ-ЕМ оборудовано более 140 км пути. Система ГАЦ-АРС успешно внедряется как на российских, так и на железных дорогах стран СНГ.

В 1936 г. началось проектирование магистральных воздушных линий связи, систем уплотнения цветных цепей, ручных телефонных станций. В 50-е гг. — строительство кабельных линий дальней связи, поездной радиосвязи на участках электрифицированных дорог, а также радиорелейных линий. Все новые кабели, системы связи и технологии так или иначе получали путевку в жизнь в основном через проекты ГТСС. Так, первый в России участок магистральной ВОЛС Москва — Санкт-Петербург протяженностью 674 км был спроектирован и введен в эксплуатацию в 1993 г. за рекордно короткий срок — 10 месяцев. В 1995 г. развернулась работа по созданию магистральной цифровой сети связи, в 1999 г. — по модернизации сетей технологической связи и радио.

По проектам ГТСС построено 90 тыс. км ВОЛС, модернизировано около 29 тыс. км сетей оперативно-технологической связи, введено в эксплуатацию более 750 тыс. портов цифровых АТС. Впервые для железнодорожной сети разработаны проекты цифровой технологической радиосвязи стандарта TETRA на направлении Санкт-Петербург — Москва и стандарта GSM-R для полигона Калининградской дороги, участков Санкт-Петербург — Бусловская Октябрьской, Петушки — Нижний Новгород Горьковской, Москва — Петушки Московской, Курск — Прохоровка Юго-Восточной, Батайск — Туапсе Северо-Кавказской дороги.

За последние 10 лет по проектам ГТСС построено около 3 тыс. км цифровой радиосвязи и установлено почти 400 базовых станций. Сейчас наши специалисты трудятся над проектными решениями по организации электросвязи для высокоскоростных магистралей и олимпийских объектов на основе ВОЛС с применением технологий SDH, DWDM и 10 Gb Ethernet, обеспечивая мультисервисность и многофункциональность. На базе первичной сети проектируется полный комплекс вторичных сетей электросвязи.



Техническая учеба отдела связи в информационно-учебном классе

Разработка напольного и постового оборудования СЦБ в ГТСС началась в 1931 г. За прошедшие 80 лет конструкторы создали более 10 тыс. единиц оборудования ЖАТ. Сегодня проектируются новые герметичные вандалоустойчивые путевые трансформаторные, кабельные ящики и муфты, светодины для линий скоростного и высокоскоростного движения со светодиодными светооптическими системами, переключки из современного биметаллического провода с модернизированным узлом соединения с рельсом, постовое оборудование, комплексы электрической централизации в транспортательных модулях (ЭЦ-ТМ) и многое другое.

Специалисты института занимаются также проектированием высоковольтных линий передач и источников энергии для систем СЦБ, различных служебно-технических зданий. Например, в 80-х гг. было разработано новое поколение типовых постов ЭЦ, ГАЦ, МРЦ, домов связи, баз объединенных центров технического обслуживания, компрессорных. В 90-е гг. реконструированы здания АТС и наземных терминалов спутниковой связи, помещения для ввода медножильных и волоконно-оптических кабелей, а также служебно-технические здания на магистрали Москва — Санкт-Петербург. В последнее десятилетие реализованы проекты индивидуальных постов ЭЦ на многих станциях, модернизированы 13 сортировочных горок, завершено строительство дома связи в Калининграде. Внедряется модернизированная система электрообогрева стрелочных переводов ТО-168М.

Первые собственные программные средства начали разрабатываться в институте в 1973 г., а в 80-е гг. появилась автоматизированная система монтажа стативов электрической централизации (АСМ-ЭЦ), тиражированная затем в 45 проектных организаций. В 2007 г. увидела свет корпоративная автоматизированная система проектирования устройств СЦБ и связи (КАСПР), которая обеспечивает снижение себестоимости проектных работ, сокращение сроков и повышение качества проектов. ГТСС является головным разработчиком этой системы. В настоящее время ее программные средства, включающие 33 системы автоматизированного проектирования, установлены более чем на 750 рабочих местах в 20 филиалах ОАО «Росжелдорпроект».

Новое направление в деятельности ГТСС — создание, сопровождение и развитие автоматизированной системы управления (АСУ) хозяйством СЦБ сформировалось в 1993 г. По заказу Департамента автоматики и телемеханики последовательно были разработаны и внедрены сначала первое, а затем второе поколение системы АСУ-Ш. Система АСУ-Ш-2, принятая в постоянную эксплуатацию в 2005 г., глубоко интегрирована в информационную среду отрасли и устойчиво работает на базе более 55 серверов сети передачи данных ОАО «РЖД». Она включает свыше 6 тыс. рабочих мест пользователей — специалистов и руководителей ШЧ, служб Ш, ПКТБ ЦШ, а также локомотивного и других хозяйств. Аналогичная система разработана для железных дорог Казахстана, где внедрена в 15 дистанциях СЦБ, четырех отделениях дороги и в службе сигнализации и связи.

В рамках программы информационной поддержки структурной реформы ОАО «РЖД» ГТСС

участвует в проектировании одной из крупнейших систем управления отрасли – АСУ содержанием инфраструктуры железнодорожного транспорта (АСУ-И). Значимыми разработками в области информационных технологий стали комплекс программ для формирования спецификаций, внедрение и сопровождение на сети дорог и в центральном аппарате ОАО «РЖД» информационно-справочной системы «Охрана труда» (ИСП-ОТ/К). Ею активно пользуются более 1000 специалистов по охране труда и руководителей отрасли.

Много сил было потрачено на формирование в 2005–2006 гг. нормативной базы для перехода на автоматизированную технологию обслуживания устройств СЦБ с использованием средств технической диагностики и мониторинга (ТДМ) систем АПК-ДК, АСДК, АДК-СЦБ. С 2007 г. проекты СЦБ стали дополняться разделами по технологии обслуживания устройств ЖАТ с применением систем ТДМ и карманных персональных компьютеров. В 2007–2010 гг. рабочая документация с разделами по технологии обслуживания была подготовлена для 39 станций шести железных дорог. В этом году объем проектирования значительно вырос.

В 2009–2010 гг. выпущен комплект технологической документации на ремонт устройств ЖАТ для Псковской дистанции – первой на сети специализированной ремонтной дистанции СЦБ. В него включено 26 операционных карт, ведомости маршрутов и технология организации ремонта. Ведется проектирование дорожных центров технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ для Московской, Северной и Юго-Восточной дорог. Совершенствование системы обслуживания устройств ЖАТ, в числе прочего, предусматривает переход от традиционной планово-предупредительной технологии к обслуживанию «по состоянию». Этот перспективный метод позволяет при минимальных эксплуатационных затратах значительно снизить количество нарушений в работе устройств.

Нормативно-распорядительная, типовая и справочная документация, разработанная ГТСС, способствует значительному снижению трудозатрат и принятию оптимальных проектных решений. Уже издано свыше 2 тыс. типовых материалов, более 2,5 тыс. информационных и методических указаний,тиражированных тысячами экземпляров. Документация предоставляется подразделениям ОАО «РЖД», железнодорожным и сторонним проектным организациям, которых насчитывается около 70.

Для улучшения системы управления и успешного развития института внедрена корпоративная система менеджмента качества, которая соответствует требованиям стандарта DIN EN ISO 9001:2008 и отмечена сертификатом № 15 10085470/2, 2011-04-21. Главная особенность этого стандарта состоит в предъявлении требований не к качеству продукции или услуг напрямую, а к системе организации управления производством, призванной обеспечить его высокий уровень. При этом качественной считается продукция, не только соответствующая указанным в спецификации характеристикам, но и отвечающая предполагаемым ожиданиям конкретного заказчика.

Наши специалисты научились применять в своей деятельности инструменты планирования и методы мониторинга системы, овладели методами

соответствующих видов анализа, позволяющих при корректировке проекта по замечаниям заказчика выявлять истинные причины их возникновения и предусматривать мероприятия, направленные на исключение возможности их повторения.

Благодаря высокой эрудиции и широкому кругу, специалисты ГТСС востребованы на международном уровне. Они участвовали в разработке проектов для железных дорог более 15 стран. За рубежом построено свыше 300 км автоматической блокировки, 500 км диспетчерской централизации, 4000 стрелок электрической централизации, две автоматизированные и 15 механизированные сортировочных горок и другие объекты.

При проектировании комплексных объектов главным вопросом остается четкая организация согласования технических решений с учетом качества проектной продукции. Предстоит усовершенствовать механизм взаимодействия смежных организаций при комплексном проектировании, чтобы обеспечить более согласованный подход к решению вопросов. Нужно увязывать их работу, координировать действия, если в проект вносятся коррективы. Наша задача – обеспечить заказчика проектно-сметной документацией, отвечающей современным требованиям в части ресурсосбережения и применения передовых технологий эксплуатации.

Однако существует несколько внутренних и внешних причин, снижающих качество проектной документации. Внутренние причины при правильном управлении и организации устранять проще.



Устройства СЦБ на станции Санкт-Петербург Главный

Внешние, к которым относится в том числе несвоевременное предоставление исходных данных и изменение технических условий в процессе разработки документации, можно исключить только путем улучшения взаимодействия проектных организаций со службами и подразделениями железных дорог.

Гордостью ГТСС является мощная материально-техническая база и профессиональный кадровый состав. В распоряжении института имеются развитая сетевая и телекоммуникационная инфраструктуры, современный центр обработки данных, включающий около 20 серверов, обширный парк высокопроизводительной множительной техники. Сотрудники в работе применяют системы автоматизированного проектирования САПР, внедряют передовые, экономически выгодные и рациональные решения, обеспечивающие эксплуатационную надежность и безопасность, а также сохранность окружающей среды. Вся проектная документация готовится с использованием современной вычислительной техники. Проводится нормоконтроль документации на разрабатываемые программные средства. Создаются и сопровождаются справочно-информационный фонд, информационный портал института, электронный архив сканированной проектно-сметной документации, электронная библиотека типовых проектов, система управления эксплуатацией и техническим обслуживанием ИТ-инфраструктуры. На повестке дня – создание системы корпоративного документооборота и управления проектами, единого информационного пространства.

В институте действует принцип тщательного подбора кадров, причем ставка делается на молодых специалистов с высокой профессиональной подготовкой. Опытные инженеры и проектировщики делятся своими знаниями и навыками с молодежью, тем самым подготавливая себе компетентную смену. В институте работает немало сотрудников, трудовой стаж которых исчисляется не одним десятилетием, их трудовая книжка содержит единственную запись: «Принят в институт «Гипротрансигнал-связь»».

В памяти современников хранятся имена многих выдающихся специалистов, ранее трудившихся в ГТСС. Среди них Д.А. Бунин – один из создателей

живой автоблокировки в годы блокады Ленинграда, Н.В. Старостина – автор первого проекта диспетчерской централизации, В.Д. Ратников – разработчик проекта первой в стране механизированной горки, И.П. Захаров – автор многих типовых проектов автоматической блокировки, Б.А. Родимов – крупный специалист по проектированию сортировочных горок, Н.М. Степанов – создатель релейной полуавтоматической блокировки и многие другие.

Высокий творческий потенциал сотрудников подтверждают более 200 патентов и авторских свидетельств на изобретения, полезные модели и программы. Наши специалисты часто выступают с докладами на конференциях и симпозиумах, участвуют в отраслевых выставках, читают лекции на курсах повышения квалификации. На базе института ежегодно проводятся школы по проектированию устройств автоматики, телемеханики и связи, а также школы-семинары по автоматизации проектирования.

За трудовые успехи и весомый вклад в развитие отрасли более 60 работников награждены орденами и медалями. Звания «Заслуженный изобретатель Российской Федерации» удостоены два главных специалиста, знака «Почетный железнодорожник» – 88 сотрудников. Многие награждены медалями Выставки достижений народного хозяйства различного уровня, дипломами ВСНТО и ЦНТО железнодорожного транспорта. Два проекта института заслужили премию Совета Министров СССР, а 13 проектировщиков – звания ее лауреатов.

ГТСС неоднократно входил в число лучших предприятий инвестиционно-строительного комплекса Санкт-Петербурга и Ленинградской области. За достижение высокой эффективности в 2003 г. коллектив удостоен диплома Госстроя России, в 2004 г. стал победителем в соревновании организаций железнодорожного транспорта.

Руководство института совместно с профсоюзной организацией заботятся об улучшении социального положения работников, условиях труда, зафиксированных в коллективном договоре, поддержании морального духа членов коллектива. Заключены договоры со страховыми организациями на обслуживание сотрудников в медицинских учреждениях ОАО «РЖД» и города. Многие получают льготные путевки в санатории и пансионаты. В институте оборудован тренажерный зал, проводятся спортивные соревнования.

В преддверии юбилея хочу выразить признательность руководству ОАО «Росжелдорпроект» за правильный управленческий и организационный подход при возникновении нестандартных ситуаций, за внимание, которое уделяется нашему филиалу. ГТСС – это сплоченная команда профессионалов, имеющая все главные составляющие успеха: стратегические цели, план действий и знание того, как эти цели достичь. Мы – коллектив единомышленников, которому по плечу выполнение самых сложных задач!

Отмечая вместе с коллективом 80-летие института, желаю всем сотрудникам здоровья, благополучия, творческих побед при реализации стратегии инновационного развития холдинга, включая последовательный переход к «интеллектуальному железнодорожному транспорту».



Стрелочный перевод 2956 с внешними замыкателями ВЗ-7



П.С. РАКУЛ,
главный инженер института



Н.М. БЕЛЯЕВ,
начальник отдела автоматики
и телемеханики – заместитель
директора института

Становление и развитие устройств ЖАТ уже восемь десятилетий связано с институтом «Гипротрансигналсвязь» – здесь работали выдающиеся специалисты в области СЦБ, с именами которых связано создание систем автоматической и полуавтоматической блокировки для перегонов, систем электрической централизации для станций, создание и внедрение систем диспетчерской централизации и контроля для участков диспетчерского управления, систем горочной централизации и автоматического регулирования скорости скатывающихся отцепов для сортировочных горок и станций.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

■ Институт «Гипротрансигналсвязь» выполняет полный комплекс проектно-изыскательских работ по объектам ЖАТ в объеме всех необходимых разделов, включая эксплуатационную часть, разработку нормалей тональных рельсовых цепей, раздел технологии технического обслуживания, адаптацию технологического программного обеспечения, путевый раздел для сортировочных горок и др.

Специалисты института осуществляют необходимые для объектов ЖАТ предпроектные проработки, подготавливают материалы для обоснования инвестиций, разрабатывают проекты и участвуют в согласовании их с органами госэкспертизы, выполняют рабочую документацию, а при необходимости принимают участие в пусконаладочных работах, авторском надзоре и сопровождении в процессе эксплуатации.

ГТСС ведет разработку проектов для различных объектов ЖАТ, однако приоритетными объектами проектирования по разделу СЦБ для института являются:

- высокоскоростные магистрали (более 200 км/ч);
- скоростные магистрали (до 200 км/ч);
- электрификация участков железных дорог;
- комплексная реконструкция участков грузонапряженных железнодорожных линий, станций стыкования разных систем электропуть, крупных железнодорожных узлов;
- строительство новых железнодорожных линий;
- организация центров диспетчерского управления перевозками;
- организация центров диагностики и мониторинга объектов инфраструктуры хозяйства автоматики и телемеханики;
- строительство дополнительных главных путей железнодорожных участков;
- строительство и комплексная

реконструкция сортировочных станций сетевого значения и станций дорожного значения;

- строительство и развитие пограничных станций в европейской части РФ;
- обновление устройств автоматики и телемеханики на Октябрьской, Московской, Горьковской, Северной, Северо-Кавказской, Калининградской, Юго-Восточной, Приволжской и Куйбышевской дорогах;
- международные проекты ОАО «РЖД».

В арсенале специалистов института имеются многочисленные типовые материалы, методические указания и технические решения для проектирования современных средств железнодорожной автоматики и телемеханики, комплекс программных средств для автоматизированного проектирования ЖАТ (КАСПР) и сертифицированная на соответствие требованиям ИСО 9001-2008 система менеджмента качества.

Институт ведет проектирование различных систем автоблокировки, однако доминирующее положение до настоящего времени занимала релейная автоматическая блокировка с тональными рельсовыми цепями без изолирующих стыков и с централизованным размещением аппаратуры – АБТЦ-03. Эта система, разработанная совместными усилиями специалистов ГТСС и НИИАС, имеет широкую географию применения и максимальное количество решений по увязке с другими системами ЖАТ.

В последние годы, по мере роста объемов внедрения микропроцессорных централизаций, все более заметную роль играют микропроцессорные системы АБТЦ-ЕМ и АБТЦ-Е, реализующие решения АБТЦ с использованием общего с микропроцессорной ЭЦ управляющего вычислительного комплекса (УВК).

Для системы АБТЦ-ЕМ специ-

алисты ГТСС и ОАО «Радиоавионика» разработали технические решения без проходных светофоров на перегоне (АЛСО), которые реализуются на олимпийском участке Адлер – Альпика-Сервис.

Активное участие институт принимал в разработке технических решений микропроцессорной автоблокировки АБТЦ-М и проектировании головных объектов на Московской дороге. Масштабное внедрение устройств АБТЦ-М в 2008–2009 гг. по проектам института произошло на подходах к станциям стыкования узла Сызрань I Куйбышевской дороги. Объединенными усилиями ГТСС и НИИАС были разработаны технические решения по проектированию устройств АБТЦ-М для одно- и двухпутных перегонов, по проектированию увязки АБТЦ-М с устройствами релейно-процессорной централизации «Диалог-Ц» и релейных ЭЦ, устройствами АДК-СЦБ и ДЦ «Юг». Такое сочетание новых микропроцессорных систем в одном проекте дополнительно усложняло работу, однако меньше, чем за два квартала были разработаны не только технические решения, но и сами проекты.

Специалисты института в 2009–2011 гг. выполнили проект АБТЦ-М с подвижными блок-участками для перегона Металлург – Ногинск Московской дороги.

Заметную долю в проектах института до сих пор составляют числовая кодовая релейная автоблокировка (применяется при реконструкции двух- или многопутных перегонов для организации движения по «неправильному»

пути) и числовая кодовая микропроцессорная блокировка КЭБ-2, разработанная в ГТСС.

В проектах института применяются как релейные, так и микропроцессорные системы электрической централизации. На сети железных дорог России и СНГ по-прежнему востребована релейно-блочная централизация МРЦ-13. Эта система успешно пережила три поколения релейной элементной базы (НМШ – РЭЛ – Н) и в новом тысячелетии обрела обновленные решения МРЦН-10. Специалисты института применяют эту систему, в основном, для станций стыкования разных систем электротяги (МРЦ-16).

Релейная система ЭЦ-К-2003 для малых станций является самым экономичным решением на базе реле Н или РЭЛ с размещением устройств в одном контейнере. Первым объектом внедрения системы стала станция Поселок Октябрьской дороги. Активно система ЭЦ-К внедрялась в начале 2000-х годов на Дальневосточной дороге при комплексной реконструкции устройств СЦБ малодеятельных участков, но в последнее время применяется редко.

Массовое распространение получила релейная система ЭЦ-12-2003 для промежуточных станций до 20–30 стрелок на базе реле Н (РЭЛ) или НМШ. Она активно применялась в проектах электрификации участков на Октябрьской, Северной, Северо-Кавказской и Приволжской дорогах.

В последние пять лет наметилась тенденция отказа от применения релейных ЭЦ в пользу мик-

ропроцессорных систем (МПЦ). Новые функциональные возможности и более высокая эксплуатационная надежность микропроцессорной централизации составляют серьезную конкуренцию релейным системам ЭЦ. Несмотря на значительную удельную стоимость строительства системы МПЦ уже доминируют над релейными во вновь проектируемых объектах.

Эру отечественных МПЦ открыла разработанная ГТСС в 80–90-е гг. прошлого века система ЭЦ-Е, внедренная на станции Шоссейная Октябрьской дороги. Ее развитием стала система ЭЦ-ЕМ, созданная совместно ГТСС и ОАО «Радиоавионика». Полигон внедрения ЭЦ-ЕМ – участки скоростного движения, олимпийские объекты, участки реконструкции железнодорожной инфраструктуры на подходах к балтийским портам. Система ЭЦ-ЕМ внедрена и успешно эксплуатируется на крупных станциях Бологое, Великие Луки и Гатчина-Товарная-Балтийская Октябрьской дороги.

Свою долю рынка нашла и система МПЦ-2, созданная в ГТСС в последнее десятилетие. Первым объектом ее внедрения вновь стала станция Шоссейная Октябрьской дороги. В настоящее время по проектам института внедрение МПЦ-2 на объектах промышленного транспорта Российской Федерации и в странах СНГ успешно ведет ООО «ПОЛИВИД».

Большое внимание институт уделяет проектированию микропроцессорной централизации Ebilock-950, адаптированной фирмой «Бомбардье Транспортейшен Сигнал» совместно со специалистами ГТСС к условиям железных дорог России в 90-е годы. Институт выполнил первые проекты для строительства Ebilock-950 на станциях Калашниково Октябрьской дороги и Линда Горьковской дороги, участвовал в разработке типовых материалов проектирования и разработал более двух десятков проектов внедрения МПЦ.

Активное участие специалисты института принимали в разработке головных проектов для микропроцессорной системы МПЦ МЗ-Ф и релейно-процессорной системы ЭЦ-МПК.

Специалисты института массово проектируют все системы диспетчерской централизации, разрешенные к применению на



САПСАН на станции Бологое

сети российских железных дорог. Наиболее часто в проектах последних лет применяются ДЦ «Сетунь» и ДЦ «Юг».

Особое место в институте занимает ДЦ «Тракт», разработанная ЗАО «Техтранс» совместно с ГТСС и активно внедряемая на Горьковской, Северной, Дальневосточной и Забайкальской дорогах. Институт не всегда разрабатывал проекты строительства устройств ДЦ, но адаптация технологического программного обеспечения для центрального поста ДЦ выполняется в ГТСС.

Для ДЦ «Тракт» специалистами ГТСС разработана подсистема логического обнаружения несоответствия зависимостей устройств ЭЦ и АБ (модуль «Контроль»). На базе устройств центрального поста ДЦ «Тракт» для Горьковской дороги создается система «Автопилот», которая автоматизирует установку поездных маршрутов на станциях с использованием данных автоматизированной системы графика исполненного движения ГИД Урал-ВНИИЖТ.

Полный спектр современных систем диспетчерского контроля также находит отражение в проектах института. В последние годы по объемам проектирования лидируют системы АПК ДК и АДК-СЦБ.

ГТСС выполнил проекты комплексной системы автоматизации управления сортировочными процессами (КСАУ СП, разработчик – Ростовский филиал НИИАС) для крупных сортировочных станций Орехово-Зуево Московской дороги, Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский (нечетная система) Октябрьской дороги, Инская (четная и нечетная системы) и Москва Западно-Сибирской дороги.

Продолжая традиции создателей первых отечественных систем автоматического регулирования скорости скатывания горочных отцепов (АРС ГТСС, 60–70-е годы XX века), специалисты института разработали микропроцессорную систему автоматизации роспуска составов на сортировочных горках ГАЦ-АРС ГТСС. Первоначальное внедрение ГАЦ-АРС ГТСС состоялось на железной дороге Республики Беларусь. Горочными системами ГТСС оборудованы станции Молодечно, Могилев и Минск-Сортировочный, строятся устройства на станциях Новополоцк и Калинковичи. Первый объ-

ект внедрения ГАЦ ГТСС в России – сортировочная горка станции Лиски Юго-Восточной дороги введен в постоянную эксплуатацию в 2010 г. Строятся устройства ГАЦ-АРС ГТСС на станциях Лянгасово и Горький-Сортировочный Горьковской дороги.

За последнее десятилетие из множества масштабных проектов инвестиционной программы ОАО «РЖД», разработанных институтом, наиболее значимыми в области проектирования устройств автоматики и телемеханики стали:

- комплексная реконструкция скоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва Октябрьской дороги;
- организация скоростного пассажирского движения на участке Санкт-Петербург – Бусловская Октябрьской дороги;
- организация скоростного пассажирского движения на участке Москва – Нижний Новгород Горьковской дороги;
- совмещенная (автомобильная и железная) дорога Адлер – горно-климатический курорт «Альпика-Сервис»;
- усиление инфраструктуры железнодорожной линии Туапсе – Адлер.

Комплексная реконструкция скоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва, начатая в середине 90-х годов прошлого века, продолжается и поныне. За эти годы устройства СЦБ практически полностью заменены на новые.

На главной магистрали страны наблюдается значительное многообразие систем ЭЦ. На первом этапе реконструкции магистрали

были спроектированы и построены на 16 станциях устройства ЭЦИ, на 11 станциях устройства ЭЦ-12. В дальнейшем проектировались только микропроцессорные централизации Ebioc-950 (станции Калашниково и Угловка) или ЭЦ-ЕМ (станции Окуловка, Колпино, Бологое и Клин). Одновременно на ряде станций были уложены стрелочные переводы пологих путей – высокоскоростные стрелочные переводы марок 1/11 с четырьмя электроприводами ВСП – 220М (К) или ВСП-150 Н(К) и внешними замыкателями ВЗ-7 и ВЗК-2. Были существенно усилены устройства электропитания систем ЖАТ с использованием резервных электростанций (ДГА) компании «Президент-Нева», источников бесперебойного питания, заменены устаревшие панели питания на современные от ОАО «Радиоавионика».

На участке Санкт-Петербург – Колпино – Рябово – Клин – Крюково спроектирована и построена четырехзначная автоблокировка АБТЦ-03. Все маршруты скоростного движения по перегонам и станциям участка кодируются сигналами АЛСН и АЛС-ЕН.

К моменту начала обращения на магистрали высокоскоростных поездов Сапсан в 2009 г. устройства ЖАТ обеспечивали безопасное сообщение со скоростью до 200 км/ч. За последние два года в результате дальнейшей реконструкции пути и корректировки схем кодирования АЛС-ЕН скорость Сапсана на отдельных перегонах участка Мстинский Мост – Бологое



АЛЛЕГРО на перегонде

— Клин может быть повышена до 220 или 250 км/ч.

Постоянный контроль технического состояния устройств ЖАТ обеспечивают средства системы АПК ДК, обработка и анализ поступающих данных осуществляется в дорожном центре технической диагностики и мониторинга (ЦТДиМ).

Приоритетной работой института в последние годы является проектирование раздела СЦБ Олимпийских объектов реконструируемого участка Туапсе — Сочи — Адлер — Веселое и вновь строящегося участка Адлер — Альпика-Сервис. В рамках Олимпийских проектов разрабатывается значительное количество новых технических решений. На большом протяжении участка Адлер — Альпика-Сервис устройства ЖАТ размещаются на искусственных сооружениях и в тоннелях, что потребовало разработки новых конструктивных элементов и решений.

Для реконструируемого участка Адлер — Сочи проектируются устройства ЭЦ-ЕМ на станциях и АБТЦ-ЕМ с перегонными светофорами и кодированием АЛСН и АЛС-ЕН. Для ряда перегонов участка Сочи — Туапсе, где устраиваются двухпутные вставки, реконструируется существующая кодовая автоблокировка. Устройства ЖАТ проектируются для каждого этапа путевого переустройства станций и перегонов участка.

Для вновь строящегося участка Адлер — Альпика-Сервис проектируются устройства ЭЦ-ЕМ на станциях и АБТЦ-ЕМ без перегонных светофоров (АЛСО), с кодированием АЛСН и АЛС-ЕН, дополнительных устройствами САУТ-ЦМ-НСР.

На всем полигоне Северо-Кавказской дороги, который будет выполнять перевозки на Олимпийских маршрутах, проектируются устройства АДК-СЦБ и устройства ДЦ «Юг» с двумя пунктами управления и возможностью реконфигурации кругов диспетчерского управления на период Олимпийских игр. Основной центральный пост ДЦ будет размещен в Ростове-на-Дону, а резервный в Адлере.

Коллектив института постоянно занят напряженной, творческой работой, совершенствованием технологии проектирования устройств ЖАТ и планирует участие в новых интересных проектах для ОАО «РЖД» и других заказчиков.

КОРПОРАТИВНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ



П.С. РАКУЛ,
главный инженер института



А.Ф. ЕРШОВ,
начальник отдела САПР

В сентябре 2010 г. в соответствии с Приказом № 318 по ОАО «Росжелдорпроект» в 20 филиалах Общества принята в постоянную эксплуатацию Корпоративная автоматизированная система проектирования устройств СЦБ и связи (КАСПР). В состав КАСПР входят 33 системы автоматизированного проектирования устройств СЦБ и связи, корпоративный банк данных технической и нормативно-справочной документации, корпоративная сеть передачи данных, объединяющая филиалы общества в единое информационное пространство.

■ Работы по созданию КАСПР выполнялись в ГТСС в 2007–2010 гг. При создании системы были использованы разработанные ВНИИАС концептуальные положения отраслевой Программы перевода системы проектирования устройств СЦБ на технологию САПР (Программа САПР СЦБ).

В основу Программы САПР СЦБ положены следующие принципы:

- использование в качестве платформы для разработки программного обеспечения САПР лицензионного графического редактора AutoCAD;
- реализация технологии «сквозного» проектирования устройств СЦБ;
- построение единого информационного пространства технической документации, охватывающего проектные институты,

отделы и группы техдокументации, дорожные лаборатории;

- создание централизованного банка данных нормативно-справочной информации и программных средств САПР;
- оснащение проектных и эксплуатирующих организаций современными средствами вычислительной техники и лицензионным программным обеспечением;
- организация электронного документооборота технической документации на устройства СЦБ и связи.

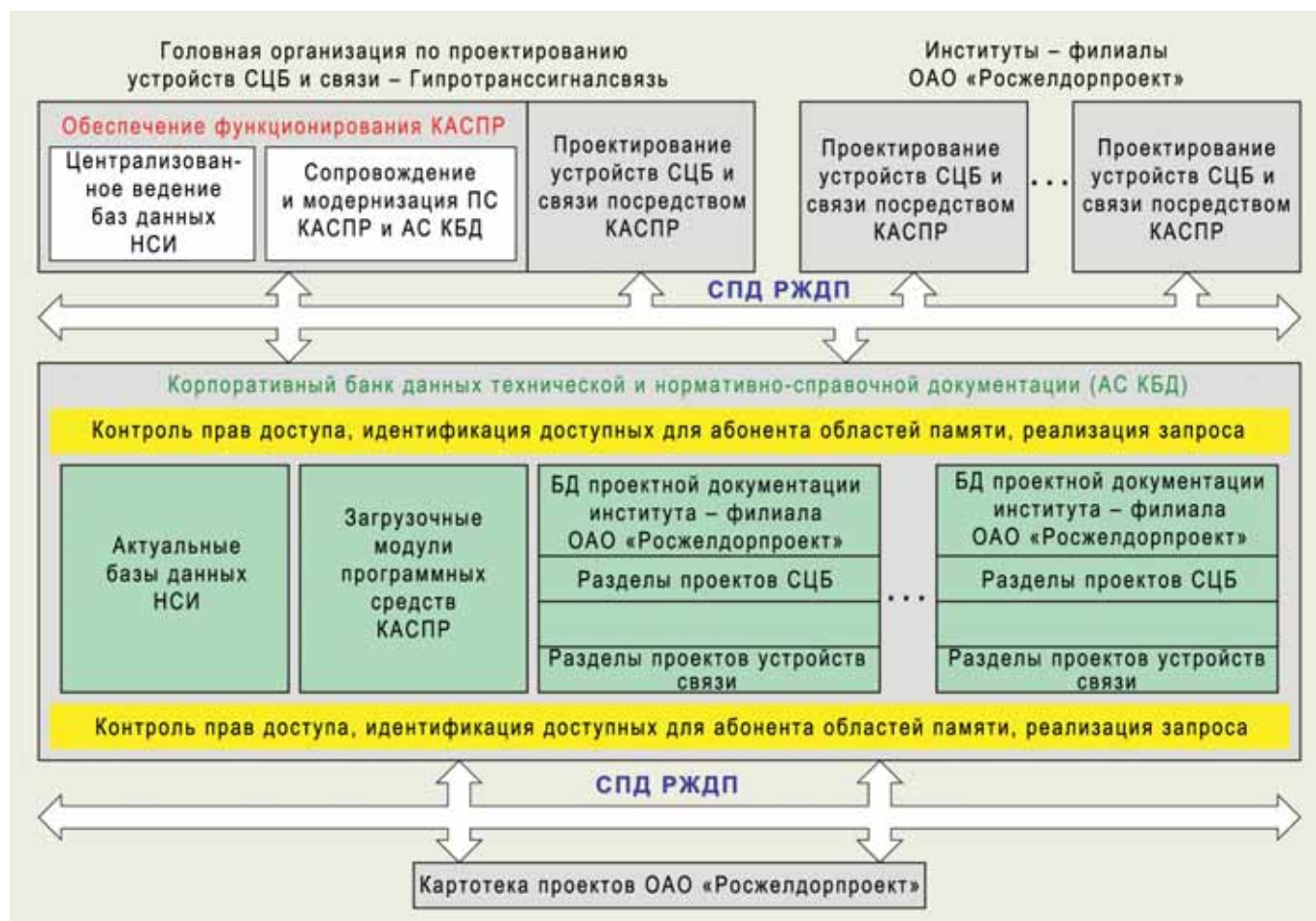
Следует отметить, что на начало 2006 г. «Трансинформ» — филиал ОАО «РЖД» выполнил Программу САПР СЦБ в части поставок вычислительной техники и лицензионного программного обеспечения. Так, в рамках Про-

граммы было закуплено и поставлено в проектные институты 455 лицензий AutoCAD и 245 лицензий на дороги для отделов и групп технической документации.

Таким образом, в соответствии с политикой ОАО «РЖД» в отраслевых проектных институтах, в технических отделах и группах технической документации служб автоматики и телемеханики в рамках Программы САПР СЦБ создавалась инфраструктура,

по теме «Система автоматизированного проектирования устройств СЦБ на базе AutoCAD», организованных Омским государственным университетом путей сообщения. Всего были обучены и аттестованы 25 инженеров групп технической документации. По результатам опытной эксплуатации был сделан вывод о готовности программных средств САПР СЦБ к тиражированию во все дистанции Западно-Сибирской дороги.

В связи с созданием в 2006 г. дочернего общества ОАО «Росжелдорпроект» финансирование работ по дальнейшему развитию САПР СЦБ со стороны ОАО «РЖД» было приостановлено. По решению Департамента на дорогах в группах технической документации стали внедрять АРМ ВТД, разработанный ПГУПС. Так как формат электронного представления документов в АРМ ВТД отличался от формата AutoCAD, принятого



ориентированная на выпуск и использование технической документации в формате AutoCAD.

Разрабатываемые программные средства САПР СЦБ передавались как в ведомственные проектные институты, так и на дороги. Например, в 2005 г. на базе четырех отделений Западно-Сибирской дороги был организован опытный полигон, в состав которого вошли семь дистанций сигнализации и связи: Входнинская, Омская, Барабинская, Новосибирская, Алтайская, Тайгинская и Кемеровская. Работники этих дистанций прошли обучение на курсах повышения квалификации

Ход работ по реализации Программы САПР СЦБ ежегодно обсуждался на технических совещаниях в Департаменте автоматики и телемеханики, научно-практических конференциях ТрансЖАТ, освещался в журнале «АСИ». Функциональный заказчик в лице Департамента автоматики и телемеханики активно способствовал реализации Программы: согласовывал задания на выполнение работ, осуществлял приемку технической документации и вновь разработанных программных средств, планировал поставку вычислительной техники и лицензионного AutoCAD на дороги.

в САПР СЦБ, разработчики АРМа обязались создать программы-конверторы, преобразующие формат AutoCAD в формат АРМ ВТД и обратно. По мнению ПГУПС, для увязки форматов требовалась разработка 14 программ-конверторов, преобразующих следующие виды документов: схематические и двухниточные планы станций, таблицы взаимозависимости, внешний вид аппаратов управления, план размещения оборудования, принципиальные и монтажные схемы. К сожалению, до настоящего времени в постоянную эксплуатацию не введен ни один конвертор.

В 2007 г. ОАО «Росжелдорпроект» поставило перед ГТСС задачу разработать собственную корпоративную автоматизированную систему проектирования (КАСПР). За основу были взяты принципы построения САПР, разработанные ВНИИАС и утвержденные руководством ОАО «РЖД» в Программе САПР СЦБ.

Структурная схема КАСПР представлена на рисунке. Основными компонентами системы являются:

- автоматизированные рабочие места проектировщиков в 20 филиалах ОАО «Росжелдорпроект», подключенные к специализированному серверу КАСПР и оснащенные программными средствами автоматизированного проектирования;
- автоматизированная система «Корпоративный банк данных технической и нормативно-справочной документации на устройства СЦБ и связи (АС КБД)», являющаяся хранилищем корпоративной информации в электронном виде;
- сеть передачи данных ОАО «Росжелдорпроект», объединяющая проектные институты в единую информационную сеть.

Программные средства КАСПР, установленные на 750 АРМах проектировщиков, обеспечивают комплексное (сквозное) проектирование устройств железнодорожной автоматики и связи, в том числе: систем электрической централизации, включая микропроцессорные; автоблокировки; тональных рельсовых цепей; диспетчерской централизации; диспетчерского контроля; сортировочных горок; станционной и перегонной связи.

За время опытной и постоянной эксплуатации КАСПР в 2009–2011 гг. филиалы ОАО «Росжелдорпроект» выполнили 120 проектов ЭЦ, 30 проектов АБ, произвели индивидуальный расчет более 5000 станционных и перегонных ТРЦ, рассчитали продольные профили трех сортировочных горок, протестировали системы автоматизированного проектирования диспетчерской централизации, диспетчерского контроля и связи. По числу проектных задач, автоматизируемых в КАСПР, система не имеет аналогов.

В первой половине 2011 г. в филиалах ОАО «Росжелдорпроект» введена в постоянную эксплуата-

цию автоматизированная система «Корпоративный банк данных технической и нормативно-справочной документации на устройства СЦБ и связи» (АС КБД). Эта система позволяет проектировщику со своего рабочего места получить доступ к нормативно-справочной документации по проектированию, к эталонам проектов, актуальным версиям программных средств и баз данных КАСПР. В настоящее время ведется регистрация пользователей в АС КБД и производится наполнение корпоративного банка данных требуемой информацией.

С целью скорейшего освоения технологии автоматизированного проектирования ГТСС ежегодно проводит школы передового опыта. На школы приглашаем проектировщиков – представителей филиалов, с которыми проводим практические занятия, направленные на освоение работы с новыми программными средствами. Очередная, пятая школа по вопросам использования КАСПР состоялась в мае этого года в ГТСС.

В рамках работ по сопровождению программных средств КАСПР институт направляет в филиалы запросы об использовании КАСПР в реальном проектировании, выявленных замечаниях в работе программ, предложениях по расширению их функциональных возможностей. На основании полученных ответов составляем план-график устранения замечаний и доработок программных средств. Новые версии программных средств ежеквартально направляем в филиалы.

Кроме того, разработчики КАСПР организовали форум в сети интранет РЖД. С помощью форума проектировщики филиалов ОАО «Росжелдорпроект» могут задать вопрос непосредственно разработчикам КАСПР, ознакомиться с ответами на ранее заданные вопросы, получить ответ на свой вопрос.

Дальнейшее развитие КАСПР планируем осуществлять путем совершенствования математических методов решения проектных задач, создания базы знаний проектных решений, баз эталонных и реальных проектов, доступных проектировщику для использования в новом проектировании.

Подводя первые итоги использования КАСПР в реальном про-

ектировании, можно сказать, что в системе полностью реализованы принципы и структура концепции ОАО «РЖД» по переводу системы проектирования устройств СЦБ на технологию САПР. Реализация этих принципов уже сейчас позволяет филиалам ОАО «Росжелдорпроект» существенно повысить качество проектов при одновременном сокращении сроков и себестоимости проектирования.

Однако, ввиду отсутствия конверторов, преобразующих электронный формат документов КАСПР (AutoCAD) в формат АРМ ВТД и обратно, осталась не реализованной задача создания единого информационного пространства между проектными организациями и эксплуатирующими подразделениями железных дорог. Затянувшиеся сроки разработки конверторов и отсутствие реальных результатов вызывают определенный скептицизм в отношении идеи решить задачу стыковки форматов с помощью конверторов. С целью выхода из создавшегося положения и учитывая, что по Программе САПР СЦБ поставка вычислительной техники и лицензионного AutoCAD была выполнена во все причастные подразделения служб автоматики и телемеханики дорог, ГТСС предлагает дооснастить рабочие места АРМ ВТД программными средствами КАСПР.

Реализация данного предложения предполагает: обучение причастных работников службы автоматики и телемеханики правилам работы с программными средствами КАСПР; подключение рабочих мест ВТД дорог к форуму КАСПР, а также к корпоративному банку данных ОАО «Росжелдорпроект» с возможностью доступа к базе указаний, ТМП, другим нормативным документам; техническую поддержку внедрения КАСПР; централизованное обновление версий программного обеспечения и эксплуатационной документации на КАСПР; сопровождение программных средств КАСПР.

В случае принятия и реализации этого предложения исчезнут барьеры на пути создания единого информационного пространства проектных и эксплуатирующих организаций, значительно упростится обмен технической документацией, сократятся затраты, связанные с ручным переводом чертежей в электронный вид.



Д.А. ПОПОВ,
главный специалист
отдела связи

За последние годы в отделе связи произошли важные структурные изменения: два самостоятельных отдела объединены в один. Сменилось поколение ГИПов. Инфокоммуникационные технологии совершили грандиозный скачок вперед, серьезные изменения претерпела нормативно-правовая база. Это привело к существенному изменению структуры портфеля заказов и алгоритма процесса создания проектов.

ГЛАВНЫЙ ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ ОАО «РЖД»

■ Основной объем работ отдела составляют объекты инвестиционной программы ОАО «РЖД» по обновлению и развитию средств технологической проводной и радиосвязи, созданию новых сетей при организации скоростного движения пассажирских поездов и оснащению международных транспортных коридоров.

Заказчикам за последние пять лет отправлена документация для строительства новых участков ВОЛС общей протяженностью 28 720 км и на оборудование 71 участка цифровой оперативно-технологической и общетехнологической связью. В то же время, в значительно меньших объемах проектировались кабельные линии связи – 11 302 км, АТС и объекты радиосвязи.

Значительный объем в портфеле заказов отдела составляют работы по разделу связи для комплексных проектов, выполняемых ведущим подразделением института – отделом автоматики и телемеханики. Объем статьи не позволяет перечислить все работы отдела и титулы, исчисляемые многими десятками, а также назвать проекты, которые выполнялись впервые. Однако одно из новых направлений следует выделить особо. Это – проекты технологической радиосвязи стандартов TETRA и GSM-R, которые определяют развитие этой сети ОАО «РЖД» на многие годы вперед.

В 2008 г. была впервые введена в эксплуатацию на магистрали Санкт-Петербург – Москва циф-

ровая система технологической радиосвязи стандарта TETRA по проекту, разработанному бригадой главного инженера проекта Е.Г. Корпусенко.

В последние годы осуществлено проектирование профессиональной мобильной радиосвязи стандарта GSM-R (Global System for Railways). Эта работа выполнялась институтом впервые.

Внедрение на железных дорогах ОАО «РЖД» систем стандарта GSM-R открывает новые функциональные возможности технологической радиосвязи, способные значительно повысить эффективность работы всех служб, связанных с железной дорогой, а также сократить расходы на содержание действующих систем связи. Кроме того, стандарт GSM-R позволяет отказаться от применения нескольких параллельных сетей радиосвязи за счет интеграции разных радиосистем.

Бригадой А.Ю.Тараненко разработаны проекты строительства цифровой системы технологической радиосвязи GSM-R на участках Санкт-Петербург – Бусловская Октябрьской дороги (протяженность 165 км) и Петушки – Нижний Новгород Горьковской дороги (протяженность 325 км). Организационно и технически сложные проекты дали возможность приобрести неоценимый опыт проектирования как для ГИПов, так и других специалистов ГТСС. Проекты создавались в тесном сотрудничестве с отделением связи ОАО «НИИАС».

За коротким определением «впервые» кроются новые технологии проектирования, многочисленные новые контакты с разработчиками и поставщиками антенно-мачтовых сооружений, контейнеров и оборудования. Проектирование и внедрение новых систем технологической радиосвязи стандартов TETRA и GSM-R велось с «колес», при отсутствии нормативных документов и технической документации на оборудование от иностранных фирм-поставщиков.

Для структур управления перевозочным процессом – узлов ЕДЦУ пяти дорог разработана система организации связи. Проектировались также объекты «Система управления сетью технологической связи» и «Система тактовой сетевой синхронизации технологического сегмента сети связи ОАО «РЖД».

В силу особенностей построения технологических сетей ОАО «РЖД» и применяемого оборудования потребовалось разработать ряд новых нормативных документов и провести аттестацию цифрового оборудования по параметрам тактовой сетевой синхронизации. Это сделали в короткие сроки сотрудники ЛОНИИС и ОАО «НИИАС».

Как уже упоминалось, многие

работы выполнены отделом впервые, что вызвало ряд трудностей и проблем. Зачастую проектирование велось при отсутствии технической документации на оборудование, и решения приходилось принимать в ходе обсуждения с разработчиками оборудования.

Среди новых и значимых направлений следует также назвать проектирование систем обеспечения безопасности объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта: систем контроля доступа, автоматического пожаротушения, охранного видеонаблюдения путей, вокзалов, переездов и др.

Произошли и существенные изменения в нормативно-правовой базе. Так, изменены Градостроительный кодекс РФ, законы «О связи», «О техническом регулировании», «Об охране окружающей среды», введены в действие технические регламенты «О безопасности зданий и сооружений», «О требованиях пожарной безопасности». Кроме того, приняты закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» и технические регламенты о безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта, подвижного состава и инфраструктуры железнодорожного транспорта. Министерство

транспорта утвердило новые Правила технической эксплуатации железных дорог РФ, вступил в силу ряд нормативно-правовых документов в области обеспечения безопасности на транспорте.

Особо надо отметить документы, непосредственно касающиеся сферы нашей деятельности, – это «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (2008 г.), «Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» (2007 г.) и ГОСТы Р системы проектной документации для строительства. Они определяют новые требования к содержанию, составу, оформлению проектов и порядку проведения государственной экспертизы проектной документации.

С принятием этих нормативно-правовых документов увеличился объем разрабатываемой проектно-сметной документации (появились новые разделы, например, о мероприятиях по гражданской обороне, об энергосбережении), возрос объем исходно-разрешительной документации. Это потребовало внесения существенных изменений в структуру проекта и алгоритм его создания.

В соответствии с требованием новых нормативно-правовых документов проектно-сметная документация и результаты инженерных изысканий на объекты железнодорожной электросвязи подлежат экспертизе в ФГУ «Главгосэкспертиза России».

Начиная с 2009 г. институт, по поручению заказчика, сопровождает проектно-сметную документацию при прохождении экспертизы в ФГУ «Главгосэкспертиза России», в том числе по объектам, документация на которые была разработана ранее. Наиболее часто замечания экспертов касаются полноты и объема инженерно-геологических, геодезических и гидрогеологических изысканий, оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, обследования конструкций и инженерных сетей существующих зданий, в которых размещаются узлы связи. При этом замечаний к разделам, относящимся



Антенно-фидерное сооружение технологической радиосвязи стандарта TETRA

к технологии связи, практически не бывает.

Новые требования ведут к увеличению сроков проектирования, стоимости проектно-изыскательских работ, а соответственно и к увеличению стоимости строительства, на что заказчик не всегда готов пойти. Иногда эксперты указывают на невыполнение требований нормативных документов, которые к нашей специфике не имеют отношения. В таких ситуациях, чтобы обосновать применимость тех или иных норм для конкретного проекта, очень важны компетентность во всех смежных областях и широкий кругозор ГИПа и руководителя группы, представляющих проект в экспертизу.

Выпускаемая отделом проектная документация имеет высокий уровень качества и отвечает требованиям заказчика. Сокращению сроков проектирования способствует использование новых технологий при производстве изысканий, а также компьютерных технологий при проектировании, высокий уровень обеспечения вычислительной, множительной техникой и современным программным обеспечением.

Отдел связи – крупная структурная единица института, здесь трудятся 116 человек. Все структурные изменения и назначения специалистов осуществляются в результате системного анализа, что требует постоянной работы с кадрами.

Составляющих успехов кадровой политики не мало, – начиная с того, что некоторые будущие сотрудники отдела уже на четвертом курсе вуза во время каникул или преддипломной практики работают в конкретной бригаде и участвуют в проектировании реальных объектов. Это, безусловно, лучший метод подбора молодых специалистов.

Другим направлением работы с кадрами следует назвать постоянное повышение квалификации сотрудников на курсах – очных, очно-заочных, вечерних. Отдел связи обладает хорошо подготовленным кадровым резервом, здесь много молодых грамотных специалистов (средний возраст сотрудников 38 лет). Два специалиста отдела имеют ученую

степень кандидата технических наук.

Обеспечению качества проектно-сметной документации содействуют высококвалифицированные главные специалисты. Именно они своевременно доводят до сведения проектировщиков все новации в нормативно-правовых требованиях и контролируют их выполнение в проектах, а также участвуют в разработке отраслевой нормативной базы, обобщают опыт проектирования в типовых материалах.

Особо следует остановиться на таких важных факторах, как постоянное сотрудничество и взаимодействие со структурами ОАО «РЖД», научными, учебными организациями, разработчиками и поставщиками аппаратуры и другими организациями, участвующими в строительстве современной телекоммуникационной сети ОАО «РЖД».

Отдел поддерживает деловые и многолетние контакты с Центральной станцией связи. Это способствует реализации в проектах новых идей, их внедрению на сети дорог.

Деловые контакты установлены также с Управлениями автоматики

и телемеханики, электрификации, безопасности, научно-технической политики Центральной дирекции инфраструктуры и другими структурами ОАО «РЖД». С их руководителями и специалистами проходят необходимые обсуждения, результаты которых учитываются при проектировании новых телекоммуникационных систем.

Многолетние контакты института с Департаментом капитального строительства и ДКСС позволяют оперативно готовить объекты к проектированию и проводить необходимые согласования при разработке заданий на проектирование.

Нельзя не отметить и деловые контакты с научными и учебными институтами и, в первую очередь, с ОАО «НИИАС», ПГУПС, Институтом связи имени Бонч-Бруевича, ЛОНИИС, ЛОНИИР.

Каждому проектировщику известна аксиома – успех проекта зависит прежде всего от качественно выполненных изысканий и обследований. Но этот успех был бы невозможен без непосредственного участия представителей железных дорог, которые грамотно и оперативно помогают в организации и проведении обследов, предоставлении исходных данных для проектирования, в обсуждении решений, закладываемых в проекты.

На предпроектной стадии проводятся основные объезды, обследования и обмерные работы по объектам проектирования. Эти работы организуют ГИПы, на которых возлагаются все переговоры с заказчиками, региональными дирекциями связи и другими организациями. Важно, чтобы подготовительный период проектирования и непосредственно объезд участка проводились тщательно и в максимально сжатые сроки. Уместно сказать, это не всегда удается. Последствия выливаются в дополнительную переписку, потерю времени на уточнения и согласования. Однако при обоюдном желании этих потерь можно избежать.

Безусловно, свое будущее отдел видит в успешной работе структур ОАО «Росжелдорпроект» и в четком выполнении корпоративного заказа ОАО «РЖД». Все необходимые ресурсы для этого имеются.



Базовая станция AS-300 технологической радиосвязи стандарта TETRA



Е.И. СУББОТИН,
первый заместитель
директора института



Д.Л. ПАВЛОВ,
главный инженер проекта

На российских железных дорогах широко внедряют информационные технологии. Вследствие этого непрерывно расширяется телекоммуникационное пространство, являющееся интеллектуальной инфраструктурой компании. При этом большинство линий ОАО «РЖД» оснащено цифровыми системами передачи, использующими волоконно-оптические кабели.

УДК 656.265:656.254.4

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ НА УЧАСТКЕ АДЛЕР – АЛЬПИКА-СЕРВИС

Ключевые слова: новые проектные решения, волоконно-оптический кабель, оборудование спектрального уплотнения, сеть передачи данных, цифровая система технологической радиосвязи стандарта GSM-R

■ Если на участке функционируют новейшие системы управления технологическими процессами, такие как автоматизированная система управления движением (АСУ-Д), автоматизированная система управления технологическими процессами в железнодорожных тоннелях (АСУ ТП), или участок оснащен техническими средствами охраны для контроля и наблюдения железнодорожного пути, то требуется более мощная телекоммуникационная инфраструктура.

Примером наиболее технологически оснащенной железнодорожной линии может служить участок Адлер – горноклиматический курорт «Альпика-Сервис». Здесь проектируется транспортное сообщение между спортивными объектами горного кластера, строительство которых приурочено к зимней Олимпиаде 2014 г., и объектами транспортной инфраструктуры и рекреации, размещенными в Имеретинской низменности.

Для этого участка найдено несколько новых решений, ранее не применявшихся на железнодорожной сети. Прежде всего решена технологическая задача – управление движением в условиях большой интенсивности на однопутном участке с двухпутными вставками. Для этого разрабатывается система АСУ-Д, которая должна минимизировать влияние человеческого фактора на процесс управления. Функционирование АСУ-Д возможно при условии безошибочного мониторинга состояния всех устройств, занятых в перевозочном процессе, а также передачи им ответственных команд. Безусловно, это возможно только при наличии

высоконадежной и стресс-устойчивой сети связи.

Кроме того, предусмотрена система АСУ ТП, особенность которой состоит в возможности удаленного управления всеми тоннельными комплексами: энергоснабжения, вентиляции, сигнализации, эвакуации и др. Ее развертывание потребовало от сетей связи высокой надежности и большой пропускной способности.

Еще одно нововведение на сети ОАО «РЖД» – система комплексной безопасности. Множеству технических средств охраны, являющихся источником информации, также требуется большая пропускная способность телекоммуникационной среды.

Обобщая изложенное, можно сказать, что в сейсмически опасном районе и крайне стесненных условиях перед телекоммуникационной инфраструктурой стоят такие базовые задачи, как: обеспечение экспоненциального роста пропускной способности каналов, организация связи и скоростного обмена цифровой информацией между постом и локомотивом, между множеством объектов и систем с диспетчерским центром, организация резервирования в условиях минимизации оптических волокон через сети сторонних операторов.

ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ СВЯЗИ

■ Проект предусматривает подземную прокладку как кабеля магистрального волоконно-оптического, так и магистрального симметричного, зонowego и вторичной коммутации. Кроме того, резервный магистральный волоконно-оптический кабель еще

подвешивается на опорах контактной сети. Из-за сложных геологических условий подземная прокладка кабелей намечена, в основном, в обочине земляного полотна.

Для дополнительной защиты и удобства обслуживания будут использованы полимерные лотки (рис. 1).

ЛИНЕЙНЫЙ ТРАКТ

■ Транспортная сеть на этом участке будет организована по кольцевой структуре на базе оборудования спектрального уплотнения (CWDM) с пространственным разнесением трактов в прямом и обратном направлениях по разным волоконно-оптическим кабелям. Канальную емкость технологической сети связи дорожного уровня обеспечит сеть SDH, имеющая два уровня и организованная по кольцевой структуре с использованием в качестве резервного хода на участке Альпика-Сервис – Adler сети спектрального уплотнения. Структурная схема организации сети спектрального уплотнения приведена на рис. 2.

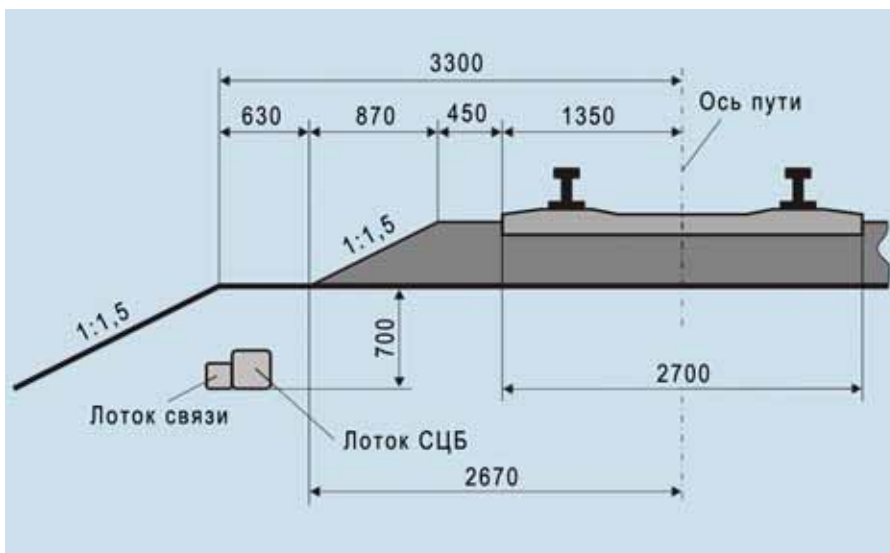


РИС. 1

Предусмотрено также территориальное резервирование волокна путем его обмена с Федеральным агентством связи.

СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

■ Выделенная транспортная сеть уровня 10 Gigabit Ethernet созда-

ется для сетей передачи данных ОТН, ОбТН, ЕСМА, СКБ на базе оборудования единой интегрированной телекоммуникационной платформы Cisco Systems.

Сеть ОТН предназначена для взаимодействия информационно-управляющих систем технических средств и систем автоматики, связи, энергетики, средств иденти-

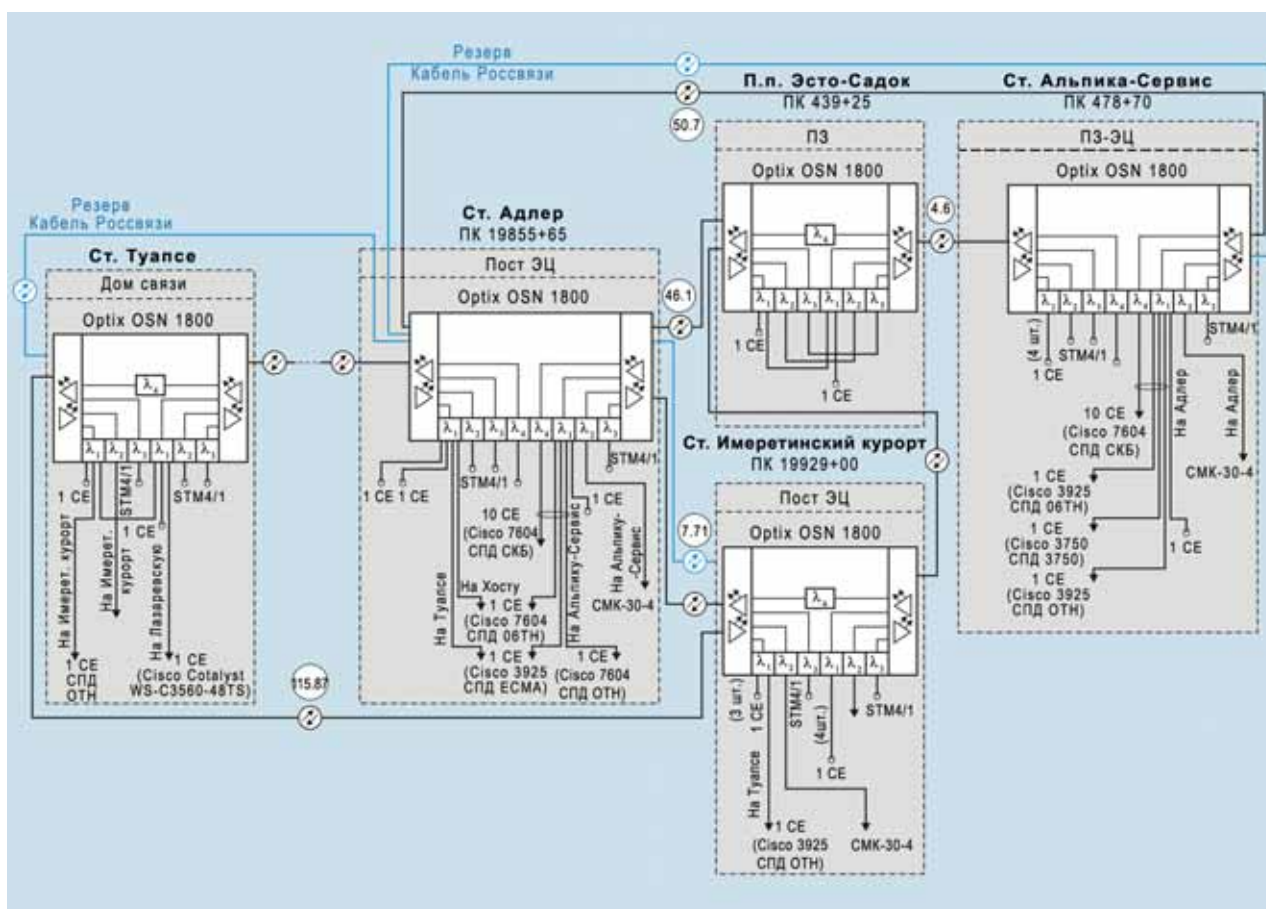


РИС. 2

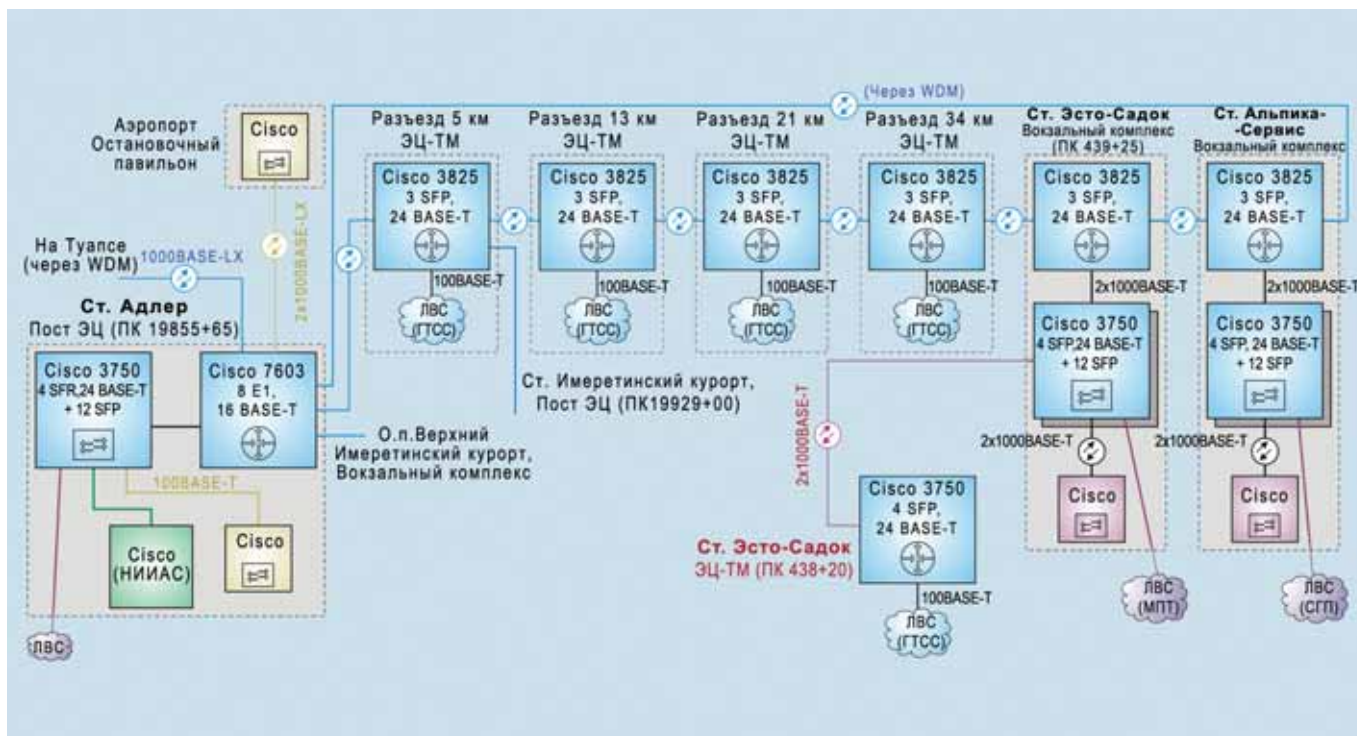


РИС. 3

фикации и контроля технического состояния подвижного состава в целях обеспечения безопасности движения поездов.

Сеть ОбТН обеспечивает функционирование информационно-управляющих систем управления железнодорожным транспортом и систем, непосредственно несвязанных с обеспечением безопасности движения поездов. Структурная схема организации СПД ОбТН представлена на рис. 3. Резервирование этих сетей предусматривается за счет интеграции с сетью спектрального уплотнения.

Сеть СКБ служит для передачи информации от комплекса технических средств охраны объектов железнодорожного транспорта и системы комплексной безопасности в ситуационный центр, расположенный на станции Адлер.

СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ

■ Цифровая система технологической радиосвязи стандарта GSM-R (ЦСТР GSM-R) создается для оперативно-диспетчерского управления процессом перевозок и обеспечения безопасности движения. С помощью оборудования базовых станций ЦСТР для опера-

тивного персонала, участвующего в организации движения, организуются голосовая связь (передача речевых сообщений), передача данных (с использованием закрепленных каналов) и текстовых сообщений.

На проектируемом участке планируется 21 базовую станцию разместить в контейнерах связи, 16 установить в тоннелях.

Для взаимного резервирования оборудования действующей и проектируемой сетей поездной радиосвязи намечено установить двухдиапазонные радиостанции для работы в УКВ в КВ диапазонах.

СООРУЖЕНИЯ СВЯЗИ И ОБЪЕКТЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ

■ Размещение на разъездах оборудования ЭЦ, АБТЦ и связи предусмотрено в транспортабельных модулях ЭЦ-ТМ. Эти модули оснащены системами отопления, вентиляции, кондиционирования, охранной сигнализации и автоматического газового пожаротушения.

Оборудование линейного тракта сети доступа и технологической радиосвязи GSM-R на перегонах будет установлено в транспортабельных контейнерах связи, оснащенных автономными сис-

темами инженерно-технического обеспечения.

Дислокация транспортабельных модулей определена согласно частотно-территориальному планированию горного участка и обеспечению территориального резервирования.

Для антенно-фидерных устройств и выносных радиоблоков базовых передающих станций предусматриваются антенные опоры, представляющие собой свободстоящие мачты радиосвязи башенного типа с технологическими площадками для оборудования.

На станциях Это-Садок и Альпика-Сервис оборудование связи магистрального уровня и уровня доступа проектируется установить в помещении вокзального комплекса.

Итак, технические и проектные решения, разработанные для участка Адлер – Альпика-Сервис, являются эталонным ориентиром оснащенности для сети ОАО «РЖД». Можно надеяться, что эти решения найдут применение в последующих комплексных объектах, одним из которых является реконструкция и развитие Малого кольца Московской дороги для организации пассажирского движения.



Е.Г. КОРПУСЕНКО,
начальник отдела – заместитель
директора института



А.Ю. ТАРАНЕНКО,
главный инженер проекта

УДК 656.25:621.396.41

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РАДИОСВЯЗЬ НА УЧАСТКЕ «СОЧИ-2014»

Ключевые слова: цифровая система технологической радиосвязи, стандарт GSM-R, центр коммутации мобильной связи, базовые станции, антенно-фидерный тракт, радиопокрытие

В соответствии с Программой строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта институт «Гипротрансигнализация» с 2009 г. участвует в проектировании сетей связи и радио по объектам: «Усиление инфраструктуры железнодорожной линии Туапсе – Адлер», «Организация железнодорожного сообщения Сочи – Адлер – аэропорт Сочи со строительством новой железнодорожной линии Адлер – Аэропорт», «Совмещенная (автомобильная и железная) дорога Адлер – горноклиматический курорт Альпика-Сервис». Здесь проектируется цифровая система технологической радиосвязи (ЦСТР) стандарта GSM-R ОАО «РЖД», предназначенная для оперативного управления перевозочным процессом и повышения безопасности движения поездов.

■ Строительство ЦСТР GSM-R на сети ОАО «РЖД» стало возможным после получения специалистами ЦСС основополагающих документов: «Постановление правительства РФ о внесении изменений в таблицу распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации», «Решение ГКРЧ о выделении ОАО «РЖД» полосы частот 876–880 МГц и 921–925 МГц для применения в сетях стандарта GSM-R».

Внедрение системы GSM-R, соответствующей требованиям стандартов ЕС, EIRENE, MORANE и ОАО «РЖД», направлено на:

обеспечение безопасности движения поездов, в том числе снижение рисков возникновения транспортных происшествий, при которых могут пострадать люди, имущество и др.;

создание подвижной телекоммуникационной среды для функционирования автоматизированных систем управления движением и обеспечения безопасности движения, удовлетворения потребностей ОАО «РЖД» в ус-

лугах цифровой технологической радиосвязи и передачи данных;

формирование условий для оказания новых современных услуг связи пассажирам и перевозчикам грузов;

обеспечение соответствия требованиям Директивы 2001/16/ЕВ о трансъевропейском взаимодействии железнодорожных систем.

В указанных проектах осуществляется одновременная реконструкция путевого хозяйства, станций, вокзалов, железнодорожных тоннелей, систем СЦБ и связи. Проектирование столь важных комплексов имеет свои особенности. Поскольку в работе задействовано большое количество проектных организаций, требуется постоянная координация действий, увязка технических решений с коллегами из институтов «Гипротранспуть», «Кавжеледорпроект», «Сибгипротранспуть», «Трансэлектропроект», «Сибгипротранс», «Ленметрогипротранс», «Кавгипротранс», «Мосгипротранс» и др.

В нашем институте к проекти-

рованию этих объектов привлечены несколько бригад отдела связи. Организацией основного и резервного центров коммутации GSM-R на станциях Адлер Северо-Кавказской дороги и Панки Московской, а также сети базовых станций GSM-R на участках Лоо – Адлер – аэропорт Сочи, Адлер – Альпика-Сервис занимаются группы К.А. Румянцева и Ю.М. Тихомирова. Проектные решения для сети базовых станций GSM-R на участках Туапсе – Лоо и Адлер – Альпика-Сервис разрабатывают группы О.В. Черноморской и А.Л. Шулякова под руководством ГИПа Д.Л. Павлова. Линейный тракт ВОЛП и линейные сооружения проектируют группы Е.В. Луукконен и А.Ю. Антонова под руководством ГИПа М.А. Кольцова. Обобщение опыта разных групп, обеспечение единой технической политики находятся в ведении главных специалистов отдела В.А. Кошелевой, Д.А. Попова и В.Л. Филонович. Все решения объединяются в общий раздел под руководством комплексного ГИПа Н.А. Пестрикова.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕНТРОВ КОММУТАЦИИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

■ Предусматривается два центра коммутации мобильной связи (MSC) на станции Адлер в здании строящегося поста ЭЦ и станции Панки в здании реконструируемого дома связи. Центры коммутации MSC предназначены для обслуживания участков трассы «Сочи-2014» и в перспективе участков Москва – Краснодар – Туапсе, Москва – Нижний Новгород, Москва – Санкт-Петербург – Буловская.

Оборудование центров включает подсистемы: коммутации, базовых станций (контроллер базовых станций), фиксированной диспетчерской связи, управления и обслуживания, регистрации переговоров и сеансов передачи данных.

Основными элементами аппаратно-программного комплекса

центров коммутации являются: сервер мобильной связи (MSCS), домашний регистр местоположения (HLR), сервисный (SGSN) и шлюзовой (GGSN) узлы поддержки, контроллер базовых станций (BSC), интегрированная система управления.

Вместе с основными, дополнительными и сервисными услугами центры MSC должны предоставлять услуги, определенные стандартом GSM-R и Техническими требованиями к цифровой системе технологической радиосвязи стандарта GSM-R, разработанными ЦСС ОАО «РЖД» и ОАО «НИИАС». Сюда входят: групповые вызовы и связь в группах (VGCS); циркулярные вызовы (голосовое вещание) (VBS) (по отдельному требованию Заказчика); приоритетные, экстренные вызовы и управление приоритетами вызовов (eMLPP); функциональная адресация; матрица вызовов; маршрутизация,

основанная на местоположении; зона ограничения вызова.

Резервирование центра коммутации станции Адлер предусматривается каналами, оборудованием и функциями центра коммутации станции Панки. Структурная схема организации сети GSM-R на участке Туапсе – Сочи – Адлер – Веселое – Альпика-Сервис в увязке с центром коммутации станции Панки представлена на рис. 1.

ПОДСИСТЕМА БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ (BSS)

■ Размещение базовых станций предусмотрено в полосе отвода железной дороги с учетом непрерывности радиосвязи и двойного радиопокрытия участка между соседними базовыми станциями. Расчетная зона обслуживания должна обеспечивать надежную связь диспетчерского аппарата и дежурных по станциям с подвижными объектами рельсового

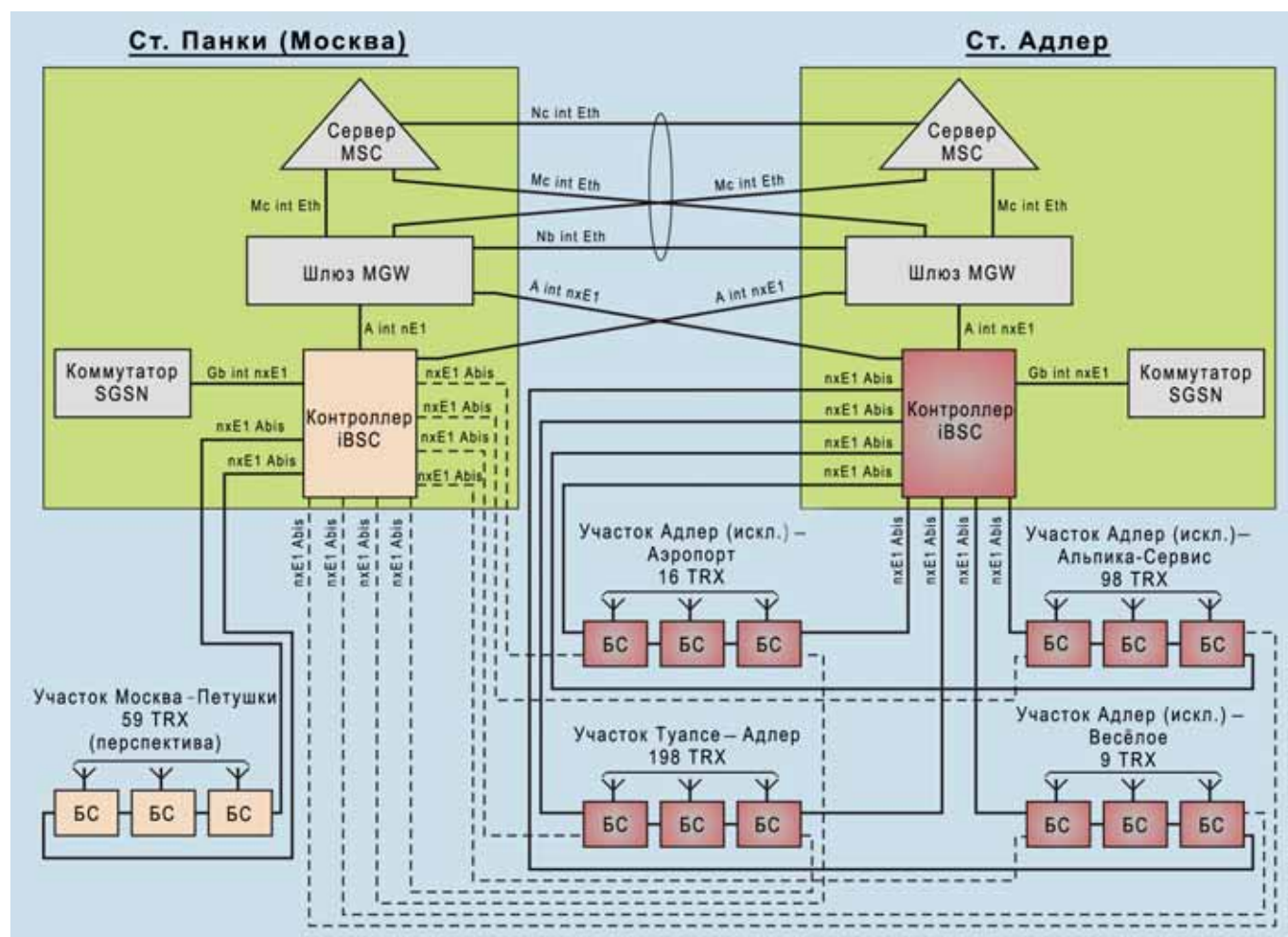


РИС. 1

транспорта (локомотивами, дрезинами и др.) в пределах всего диспетчерского участка. Таким образом, для повышения надежности проектируется как бы двойная система радиосвязи.

Канальная емкость базовых станций определена на основании расчетов абонентской нагрузки согласно исходным данным дороги и «Временным требованиям к системе цифровой технологической радиосвязи стандарта GSM-R ОАО «РЖД», а также с учетом резерва для организации передачи данных в режиме пакетной коммутации. Предусмотрена установка трех- и двухчастотных базовых станций.

На основании специфики железнодорожного транспорта работа каждой базовой станции предусматривается двунаправленной с излучением одинаковых несущих частот в противоположных направлениях. Это позволяет добиться эффективного уменьшения количества «хэндоверов»

и снижения уровня интерференционных помех.

Базовые станции соединяются с контроллером потоками E1. При этом для повышения надежности сети предусмотрено их подключение одновременно к двум контроллерам (в центрах коммутации станций Адлер и Панки). Соединяться они будут по кольцевой топологии с применением географически разнесенных маршрутов на участке Панки – Туапсе и разных волоконно-оптических кабелей на участке Туапсе – Адлер – Альпика-Сервис. Эта конфигурация обеспечивает сохранение работоспособности ЦСТР при возникновении повреждений на линии связи или нарушениях в работе центральных коммутаторов мобильной связи.

Для организации радиопокрытия в тоннелях будет проложен радиоизлучающий триаксиальный кабель марки pu-TRAC TRC-1250 FR производства фирмы TimesMicrowaveSystem. Чтобы компенсировать потери полезного

сигнала в протяженных тоннелях, предусматриваются ретрансляторы в специализированных шкафах в технологических камерах тоннелей или эвакуационных сбойках.

Подключать ретрансляторы к излучающему кабелю планируется через дополнительный внешний комбайнер фирмы Kathrein, который позволит организовать в тоннеле две системы радиосвязи – аналоговую поездную УКВ диапазона и цифровую технологическую стандарта GSM-R.

Выбор кабеля с триаксиальной конструкцией вместо традиционного щелевого объясняется независимостью его характеристик излучения от условий окружающей среды, способа прокладки и близости других конструкций.

Схема антенно-фидерного тракта с использованием излучающего кабеля в тоннеле представлена на рис. 2.

Как уже отмечалось, количество и местоположение базовых станций, а также высота установ-

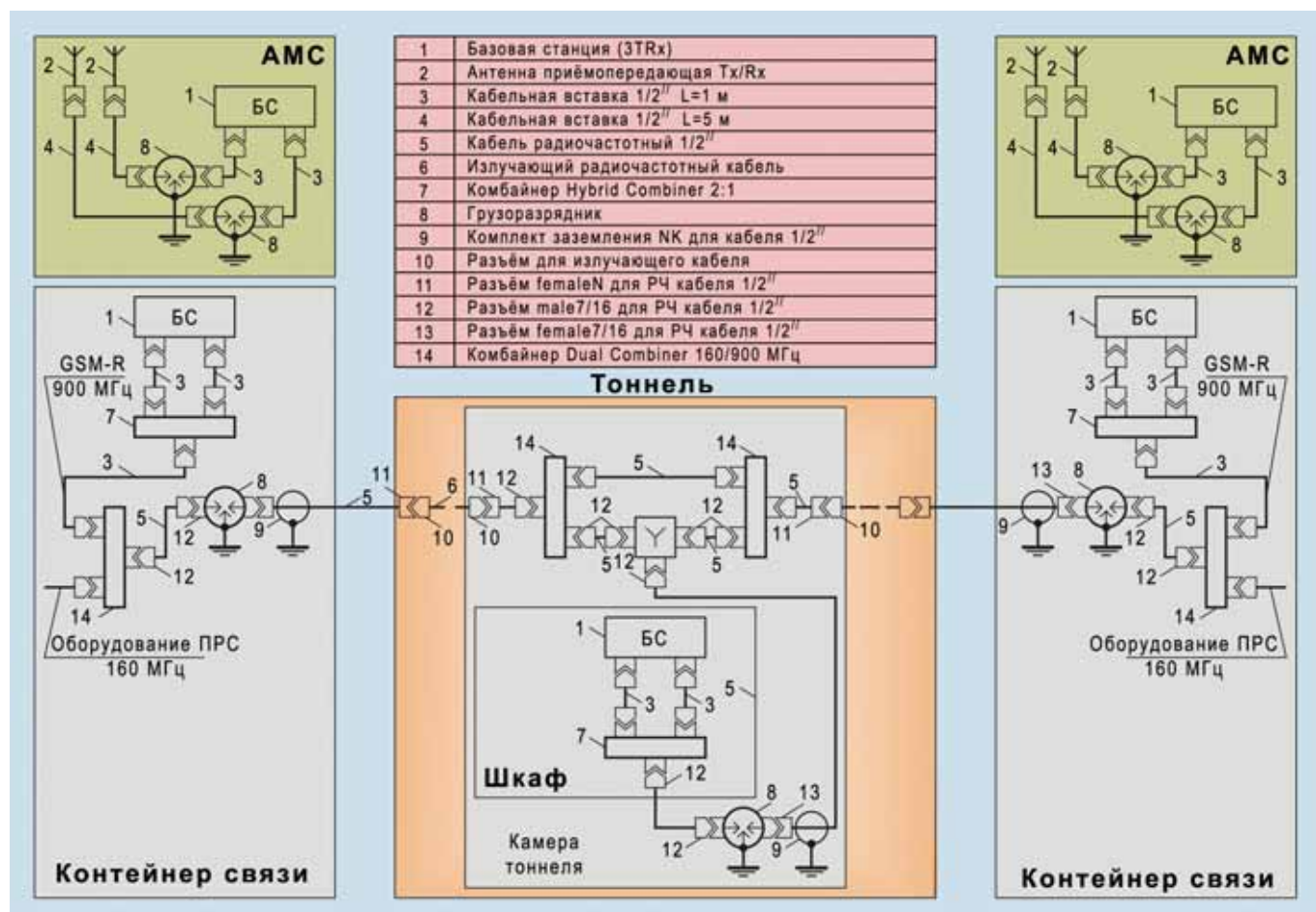


РИС. 2

ки антенн определены исходя из условия обеспечения двойного покрытия зон обслуживания соседними базовыми станциями. Следует отметить, что частотно-территориальный план проектируемой сети разрабатывался совместно со специалистами ФГУП «НИИР-ЛОНИИР». Радиопокрытие между двумя соседними базовыми станциями оценивалось расчетным путем в точках на полотне железной дороги с расстоянием между ними не более 100 м. При этом для каждой точки радиопокрытие считалось достигнутым при выполнении следующих условий:

расчетный медианный уровень радиосигнала, принимаемого абонентской радиостанцией в точке нахождения, не менее минус 92 дБм (запас над статической чувствительностью 10 дБ, статическая чувствительность приемника абонентской радиостанции согласно тактико-техническим характеристикам (ТТХ) составляет минус 102 дБм);

расчетный медианный уровень радиосигнала, принимаемого базовой станцией от абонентской станции в этой же точке, не менее минус 94 дБм (запас над статической чувствительностью 10 дБ, статическая чувствительность приемника базовой станции минус 104 дБм);

отношение сигнал/суммарная помеха в канале приема и в соседних каналах приема абонентской радиостанции в точке ее нахождения не менее плюс 12 дБ (по ТТХ на оборудование требуется 9 дБ, 3 дБ – запас на погрешность планирования); в сложных ситуациях допускается не учитывать запас на погрешность планирования.

При требуемом запасе 10 дБ над пороговым уровнем и стандартном отклонении от медианы уровня сигнала при медленных замираниях 6 дБ получается, что требуемая вероятность покрытия каждой базовой станцией при работе локомотивной абонентской радиостанции будет составлять не менее 95 %. При этом вероятность совместного радиопокрытия участка двумя соседними базовыми станциями при работе локомотивной абонентской станции составит не менее 0,99.

Уровень помех, создаваемых

абонентскими радиостанциями базовым станциям, нивелируется искусственным ухудшением аппаратурной чувствительности последних на 4 дБ, как это принято в существующих методиках планирования (4 дБ соответствует 60 % максимальной нагрузки в сети).

Расчет радиопокрытия участков и разработка частотно-территориального плана выполнены исходя из тактико-технических характеристик приема-передающего оборудования.

Потеря уровня полезных и мешающих сигналов при их распространении рассчитана по рекомендации Бюро радиосвязи (BR) Международного союза электросвязи (ITU) P.1812 «Метод прогнозирования распространения сигнала на конкретной трассе для наземных служб «из пункта в зону» в диапазонах УВЧ и ОВЧ». Этот метод пригоден для подробной оценки уровней сигнала наземных служб в диапазоне частот от 30 МГц до 3 ГГц, превышаемых в течение заданного процента времени (от 1 до 50 %), и для данного процента мест размещения, находящегося в пределах от 1 до 99 %. Метод предусматривает подробный анализ трассы на основе профиля земной поверхности и позволяет прогнозировать работу систем радиосвязи, использующих наземные сети с длиной трасс от 250 м до 3000 км, когда оба терминала находятся на высоте не более 3 км над уровнем земли.

ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ПОДСИСТЕМА ЦСТР

■ Ядром проектируемой диспетчерской подсистемы является цифровая коммутационная станция, обеспечивающая передачу информации между диспетчерами служб железной дороги и дежурными по станциям и последних между собой.

Размещение цифровых коммутационных станций предусмотрено вместе с оборудованием центров коммутаторов мобильной связи. К ним подключаются пульты стационарных абонентов. В качестве пультов для диспетчерского персонала и дежурных по станциям проектируется использовать сенсорные диспетчерские терминалы, совместимые с системой GSM-R. Они включают в себя:

телефонные трубки, микрофон, удобный графический русскоязычный интерфейс.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ

■ Соединение базовых станций, стационарных пультов диспетчерской подсистемы с коммутационным центром станции Адлер предусмотрено по каналам E1, организуемым по ВОЛС. Их резервирование обеспечивается за счет создания SDH тракта по кольцевой топологии. При этом каналы основного хода пройдут в ВОК, проложенном в грунте, резервного – в ВОК, подвешенном на опорах контактной сети.

Мультиплексное оборудование будет установлено в каждом пункте размещения оборудования GSM-R с выделением необходимого количества потоков E1 для подключения базовых приемопередающих станций и пультов диспетчерской подсистемы. Предусмотрена SNCP-защита портов E1 в SDH-кольце.

Для пропуска необходимого трафика на участке Москва – Панки – Туапсе – Адлер ведется строительство магистральной системы передачи на основе технологии спектрального уплотнения (CWDM) с организацией резервирования по географически разнесенным маршрутам.

В заключение следует отметить, что системы GSM-R несут в себе множество новых возможностей, способных значительно повысить эффективность деятельности всех хозяйств, а также предприятий и организаций, так или иначе связанных с железной дорогой, повысить безопасность движения поездов, в том числе снизить риски возникновения транспортных происшествий, при которых могут пострадать люди, имущество, а также сократить расходы на системы связи.

Рассмотренные технические решения, безусловно, влияют на стоимость реализации проекта. Однако необходимость удовлетворения повышенных требований к безопасности движения заставляет предусматривать именно решения с обеспечением резервирования и повышенной надежности, а это приводит к фактическому удвоению аппаратных средств.

СЕТИ ДОСТУПА НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ PON



Д.А. ПОПОВ,
главный специалист
отдела связи



А.С. ВАНЧИКОВ,
руководитель группы
института, канд. техн. наук



А.К. КАНАЕВ,
заведующий кафедрой
ПГУПС, доктор техн. наук



В.В. КРЕНЕВ,
ассистент

Ключевые слова: линия связи, пассивная оптическая сеть, топология, сеть доступа

Развитие различных видов связи при высокой пропускной способности ВОЛС нередко приводит к ситуации, когда узким местом становится «последняя миля». Причиной ограничения доступа абонентов к новым телекоммуникационным услугам являются: малая эффективность кабельных линий связи (КЛС) и высокий уровень их износа; применение аналогового и морально устаревшего цифрового оборудования, работающего по медножильным кабелям.

■ Внедрение телекоммуникационных технологий, использующих в качестве среды передачи оптические волокна, приводит к снижению стоимости линий связи и предоставлению конечному потребителю широкополосного доступа к ресурсам сети. Наряду с традиционными решениями на основе оптических модемов, оптического Ethernet, технологии Micro SDH появились новые, с использованием архитектуры пассивных оптических сетей (PON – Passive Optical Network).

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ PON

■ Идея создания пассивных оптических сетей PON основана на использовании в них пассивных оптических разветвителей без активных компонентов. Общий принцип ее организации заключается [1, 2] в применении одного приемопередающего модуля в центральном узле OLT (Optical Line Terminal) для передачи информации множеству абонентских устройств ONT (Optical Network Terminal) и приема информации от них (рис. 1).

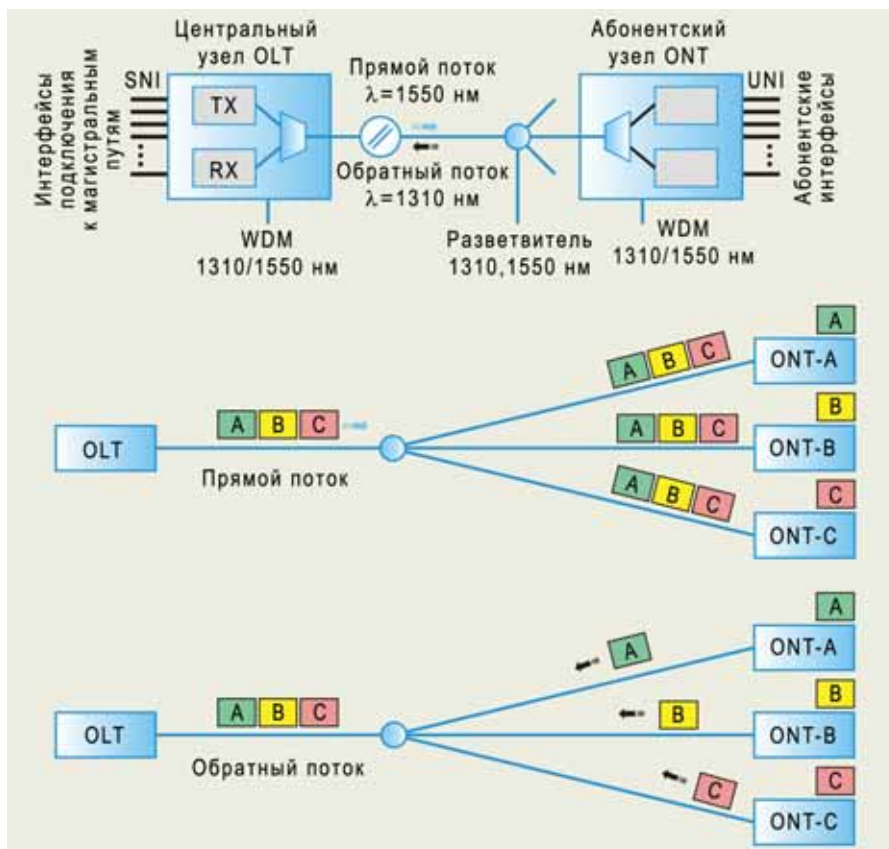


РИС. 1

Характеристики	Технологии		
	EPON IEEE 802.3ah	GPON ITU-T G.984.x	XG-PON ITU-T G.987.x
Год принятия стандарта	2004	2003	2010
Базовая технология	Ethernet	SDH	Ethernet
Скорость передачи (прямой/обратный поток), Мбит/с	1000/1000	1244/155,622,1244 2488/622,1244,2488	10000/2500 10000/10000
Максимальный радиус сети, км	20	20	40
Максимальное число абонентских узлов на одно волокно	16	64	128
Длины волн прямого/обратного потоков, нм	1550/1310 (1310/1310)*	1550/1310 (1490/1310)*	1577/1270
* Допустимая длина волны.			

Передача и прием в обоих направлениях ведется, как правило, по одному оптическому волокну, но с разделением по длинам волн. Нисходящий трафик от OLT к ONT передается одновременно с временным разделением каналов на длине волны 1550 или 1490 нм. Каждый абонентский узел, считывая адресные поля, выделяет из общего потока только «свою» информацию. Восходящий трафик от узлов ONT к OLT передается на длине волны 1310 нм, при этом для исключения коллизий используется принцип множественного доступа с временным разделением TDMA (Time Division Multiple Access) с учетом поправки на задержку, связанную со степенью удаленности узлов.

Современные технологии семейства PON и их характеристики со ссылками на международные нормативные документы по стандартизации в области телекоммуникаций представлены в таблице.

Технология семейства PON допускает различную топологию сети [3]: звезда, шина, дерево, кольцо и их комбинации (рис. 2).

Топология «звезда» применяется при расположении абонентов

в непосредственной близости от центрального узла (рис. 2, а).

В этом случае пассивный оптический разветвитель размещается рядом с оборудованием OLT, что дает возможность быстрых эксплуатационных измерений и обнаружения места повреждения. Недостатком этой топологии являются высокие капитальные затраты на строительство разветвленной оптической сети.

Топология «шина» (рис. 2, б) применяется, если абоненты находятся на одной линии вдоль оптической магистрали. Схема предполагает большую разность выходных мощностей оптических разветвителей (с коэффициентами деления 1/99, 3/97, 5/95 и т.д.), что достаточно сложно технологически выполнить с высокой точностью.

Топология «дерево» (рис. 2, в) используется для оптимального распределения мощности между различными ветвями. При этом производится расчет коэффициентов деления оптических разветвителей. Эта топология является достаточно гибкой в отношении потенциального развития и расширения абонентской базы.

Кольцевая топология (рис. 2, г) на основе SDH положительно зарекомендовала себя в магистральных телекоммуникационных сетях, однако ее применение в сетях доступа не столь успешно. Поскольку в сетях доступа заранее сложно определить, где, когда и сколько абонентских узлов будет установлено, то при случайном территориальном подключении пользователей, разнесенном по времени, эта топология может превратиться в сильно изломанное кольцо с множеством ответвлений. При этом главное преимущество кольцевой топологии – надежность снижается до минимума.

Основными элементами сети PON служат активное оборудование (OLT, ONT) и пассивные компоненты (кабели, муфты, кроссы, разветвители и др.).

Технология PON имеет перед другими такие преимущества, как отсутствие дополнительного активного оборудования (кроме OLT и ONT), простота развертывания и эксплуатации, широкий перечень предоставляемых услуг связи (голос, видео, данные), экономичное использование волоконно-оптического кабеля.

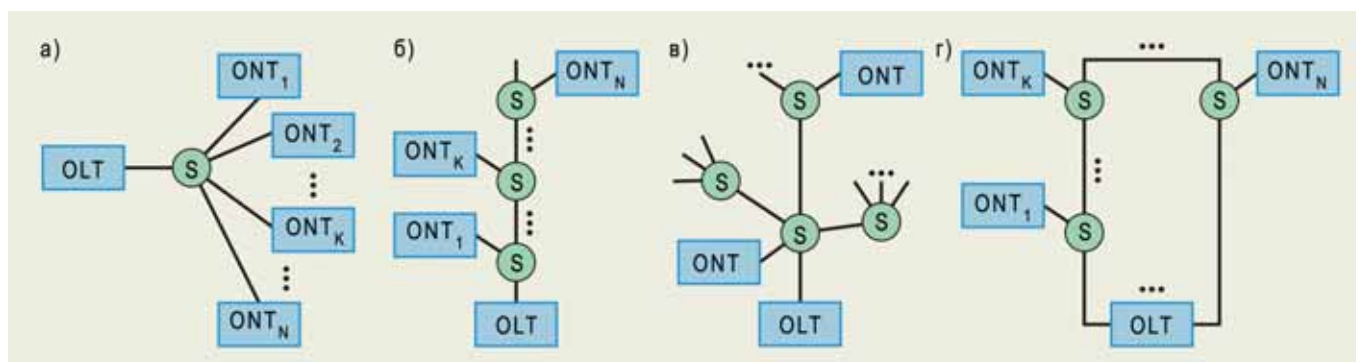


РИС. 2

У этой технологии есть и недостатки, которые являются продолжением ее достоинств: более сложная архитектура сети и относительная дороговизна оборудования.

ТЕХНОЛОГИЯ PON НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

■ До недавнего времени в телекоммуникационной сети железнодорожного транспорта альтернативы кабельным линиям практически не было. Сегодня КЛС применяются

пассажирских и грузовых перевозок возрастает роль обеспечения железнодорожных переездов современными техническими средствами безопасности, предотвращающими возможные аварийные ситуации. При этом увеличивается потребность и в каналах связи. Кроме традиционных каналов телефонной связи, необходимы каналы передачи данных для централизованных систем видеонаблюдения и включения АРМов дежурных по переезду. Пример организации связи железнодо-

титель, что, исходя из Концепции развития телекоммуникационной сети ОАО «РЖД», предполагается отказ от морально и физически устаревших воздушных и кабельных линий связи.

Обеспечение работников ОАО «РЖД» современными услугами связи требуемого качества может быть достигнуто за счет комплексного внедрения современных технологий мобильного и фиксированного доступа к ресурсам телекоммуникационной сети.

Среди технологий фиксирован-

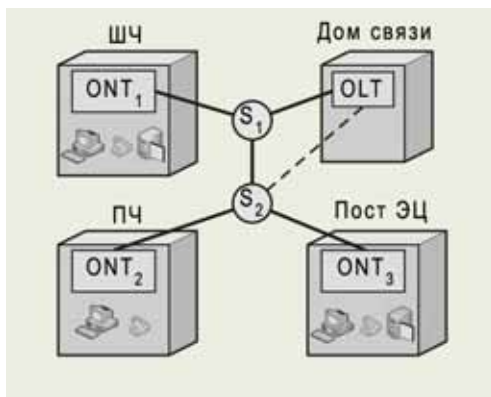


РИС. 3

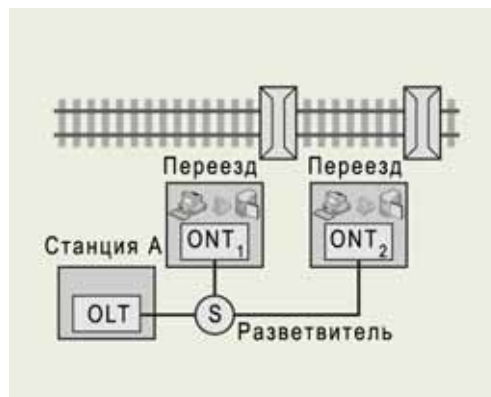


РИС. 4

только для организации сетей доступа, связи на перегоне, а также резерва цифровых систем передач дорожного уровня. Перспективным вариантом применения технологии PON в сети ОАО «РЖД» может стать организация сетей доступа на крупных железнодорожных узлах и связи работников на железнодорожных переездах, а также абонентов, находящихся на перегонах.

Целесообразность внедрения этой технологии на крупных железнодорожных узлах обусловливается активным ростом потребности оперативных работников в различных услугах связи. Пример организации сети доступа железнодорожной станции с использованием технологии PON представлен на рис. 3 (основное направление связи показано сплошной линией, резервное – пунктирной).

Для крупных железнодорожных станций предлагается строить сети доступа, используя древовидную топологию с резервированием приемопередающих блоков OLT, а в случае повышенной ответственности технологических процессов – и приемопередающих блоков ONT.

В условиях повышения скорости движения и интенсивности

рожных переездов на перегоне представлен на рис. 4.

Учитывая линейное распределения постов дежурных по переезду, рекомендуется шинная топология пассивной оптической сети с возможностью резервирования оптических направлений через соседние станции, ограничивающие перегон. Данный вариант организации сети PON более сложный, так как предполагает существенное удаление блоков ONT и OLT, что требует балансирования оптической мощности приемопередатчиков путем подбора коэффициентов деления применяемых разветвителей.

Активное оборудование и пассивные компоненты сети PON сегодня производят многие зарубежные компании: Sony Ericsson (Швеция); Cisco Systems и 3M (США); ECI Telecom (Израиль); Huawei Technologies, ZTE Corporation и Raisecom Technology (Китай); D-Link и ZyXEL (Тайвань). Начиная осваивать это направление и отечественные производители: ЗАО «НТЦ НАТЕКС» (Москва), ООО «Предприятие Электрон» (Новосибирск), ЗАО «ПТ плюс» (Санкт-Петербург).

В заключение следует отме-

ного доступа наиболее перспективной в настоящее время является технология PON, отвечающая потребностям технологических абонентов телекоммуникационной сети ОАО «РЖД» с учетом минимизации временных, эксплуатационных и капитальных затрат.

Эта технология позволяет расширить перечень предоставляемых услуг связи и повысить их качество, исключить риск выхода из строя линейных и станционных устройств из-за электромагнитных воздействий со стороны контактной сети и разрядов молнии в объекты железнодорожной инфраструктуры, снизить текущие эксплуатационные расходы и осуществить переход в сетях доступа на волоконно-оптические связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.И. Петренко, Р.Р. Убайдуллаев. Пассивные оптические сети PON, LIGHTWAVE Russian edition, 2004, № 1, с. 22–28.
2. И.И. Петренко, Р.Р. Убайдуллаев. Пассивные оптические сети PON, LIGHTWAVE Russian edition, 2004, № 3, с. 21–28.
3. Ю.А. Семенов (ГНЦ ИТЭФ). Пассивные оптические сети (PON/EPON/GPON) <http://book.itep.ru/4/41/pon.htm>.



Д.В. ОСМОЛОВСКИЙ,
главный инженер проекта

Стрелочные переводы являются важным и ответственным элементом пути и представляют собой сложные технические устройства с большим числом механических подвижных компонентов. Одно из условий безотказной работы стрелочного перевода в зимний период – отсутствие скоплений наледи и снега в зонах работы подвижных узлов и деталей: между острием и рамным рельсом, в шпальных ящиках под рабочими тягами приводов и внешними замыкателями, на крестовинах с подвижным сердечником. Для обеспечения бесперебойного и безопасного движения поездов в зимний период на железнодорожном транспорте применяется один из наиболее эффективных способов очистки стрелок – электрообогрев.

УДК 656.151.3:621.311.6

НОВАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ

Ключевые слова: стрелочный перевод, электрообогрев, аппаратура питания и управления, дистанционный контроль, диагностика

■ Широкое внедрение электрообогрева стрелочных переводов началось в 80-х годах прошлого столетия. Тогда институт разработал в рамках типовых материалов для проектирования ТО-168 систему устройств электрообогрева стрелочных переводов. Как основная система на сети она применялась более 20 лет. За это время устройствами электрообогрева были оборудованы тысячи стрелочных переводов. Однако за столь продолжительное время элементно-техническая база оборудования системы устарела морально и физически.

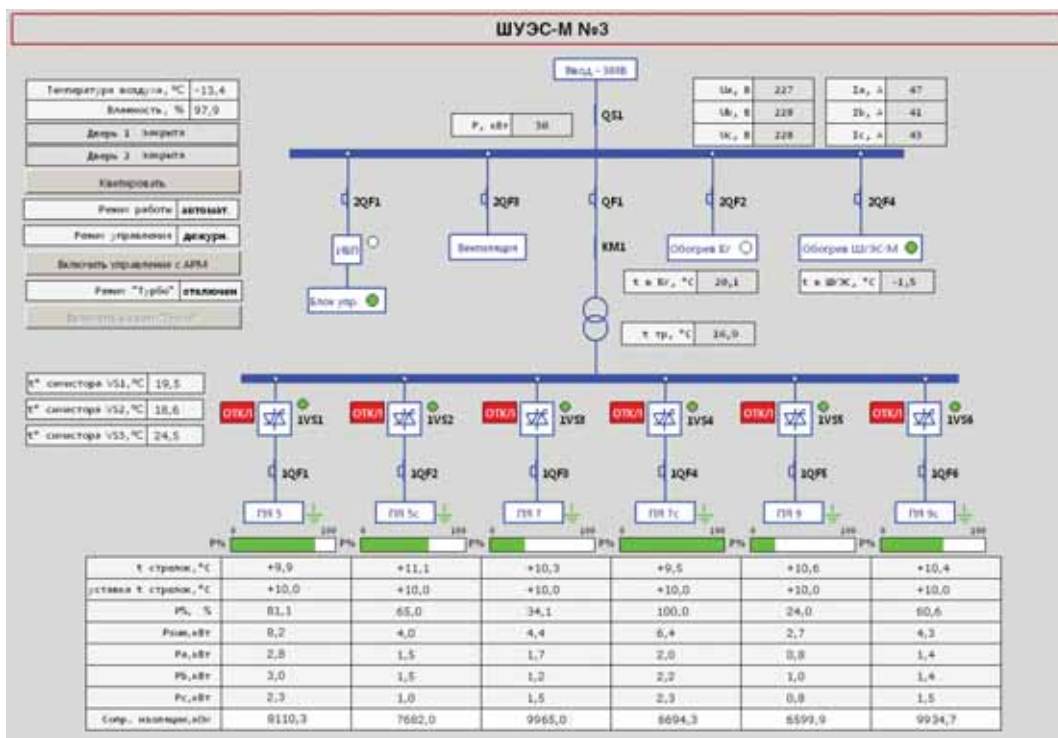
В современных условиях обес-

печения безопасности движения и улучшения эксплуатационной работы выявились следующие изъяны системы: недостаточная степень очистки стрелочных переводов; низкая эффективность энергопотребления; отсутствие гибкого контроля и управления, функций диагностики и мониторинга устройств обогрева.

В связи с этим в 2010–2011 гг. институт по заданию ОАО «РЖД» разработал новую систему устройств электрообогрева стрелочных переводов ТО-168-2010. Основными элементами новой системы являются: модернизированный шкаф электрообогрева



Обогреваемый
стрелочный
перевод



Дистанционный контроль и управление с использованием АРМ-ЭО

датчиков температуры воздуха и уровня влажности (предусмотрены в конструкции шкафа) и наличия осадков (от метеостанции).

При работе ШУЭС-М обеспечивается постоянный контроль: рабочего состояния электрообогрева и фактической температуры рельсов каждого стрелочного перевода; двухуровневый контроль сопротивления изоляции электронагревательных элементов и питающих их линий для каждого стрелочного перевода (предельно допустимый уровень снижения сопротивления и уровень отключения); подключенной мощности нагревательных элементов; параметров питающей и распределительной сети; параметров окружающей среды; исправного состояния основных элементов и оборудования шкафа с диагностикой предотказного состояния; несанкционированного доступа в шкаф.

Шкафы ШУЭС-М серийно производит фирма НИИЭФА-ЭНЕРГО.

В системе ТО-168-2010 предусмотрено три вида контроля и управления работой устройств электрообогрева стрелочных переводов: автономное – из поста электрической централизации; диспетчерское – из поста диспетчерской централизации; местное ручное – из ШУЭС-М.

Автономное управление и кон-

троль работы устройств электрообогрева стрелочных переводов на станции осуществляется с использованием основной и расширенной систем управления. При этом основная система совместима с действующими устройствами железнодорожной автоматики. Расширенная система позволяет реализовать все функциональные возможности контроля и управления, заложенные в ШУЭС-М, с использованием станционного серверного шкафа системы электрообогрева (ССШ-ЭО) и специального автоматизированного рабочего места (АРМ-ЭО).

ССШ-ЭО обеспечивает передачу данных на центральный серверный шкаф системы электрообогрева (ЦСШ-ЭО) для организации мониторинга работы устройств электрообогрева от дежурных диспетчерских пути и дежурного служебного пути, а также передачу данных о расходе электроэнергии в систему АСКУЭ железной дороги.

Для оборудования стрелочных переводов электрообогревом разработана усовершенствованная арматура, обеспечивающая установку, подключение и защиту от механических повреждений электронагревательных элементов, рельсовых термодатчиков и кабелей. В состав арматуры также входят теплоудерживающие экраны, предназначенные для сни-

жения потерь тепла при обогреве рамных рельсов на стрелке и усювиков на крестовине с подвижным сердечником.

Разработанная арматура обеспечивает максимальную степень очистки от снега и льда стрелки за счет обогрева острияков, рамных рельсов, острияков и усювиков крестовин с подвижными сердечниками, шпальных ящиков под рабочими тягами и внешними замыкателями.

Обогрев стрелок осуществляется стержневыми плоскооальными электронагревателями, которые не наводят внешнего магнитного поля и не препятствуют работе автоматической локомотивной сигнализации.

Конструкторской документацией предусмотрено оборудование стрелки и крестовины в зависимости от проекта стрелочного перевода, которому соответствует свое исполнение арматуры.

Для унификации и стандартизации разработанных решений институт, в соответствии с утвержденным Планом типового проектирования ОАО «РЖД» на 2011 г., выполнил разработку типовых материалов для проектирования (ТМП) на новую систему «Устройства электрообогрева стрелочных переводов ТО-168-2010».



Ю.С. СТЕПАНОВ,
начальник конструкторского
отдела



А.М. ХОРЕВ,
заместитель начальника
отдела

Институт является ведущим в создании напольного и постового оборудования СЦБ для отрасли. За последние годы разработано более 150 современных надежных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики на базе комплектующих последнего поколения.

УДК: 656.257-83

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ СЦБ

Ключевые слова: проектирование, разработка, постовое и напольное оборудование, транспортабельные модули, стрелочные переводы, гарнитуры, внешние замыкатели, светофоры, дроссельные переключики

■ Последние разработки конструкторского отдела – герметичные вандализационные путевые и трансформаторные ящики и кабельные муфты с блоками шинных клемм, светофоры для участков скоростного и высокоскоростного движения, светофоры со светодиодными светооптическими системами. Среди новинок также переключики из эластичного биметаллического провода с модернизированным узлом соединения, постовое оборудование с надежными разъемами, стрелочные гарнитуры и внешние замыкатели для скоростей движения до 250 км/ч, арматура электрообогрева скоростных стрелочных переводов, комплексы электрической централизации в транспортабельных модулях и др.

Отдел образован в 1985 г. на базе отдела новых разработок. Его основные задачи – повышение безопасности движения поездов на скоростных и высокоскоростных участках; создание современных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики; разработка нетиповых конструкций для проектов СЦБ и связи ведущих отделов института; выполнение работ по типовому проектированию.

Постовое оборудование (пульта, стивы, табло, блоки ЭЦ) разрабатывается и совершенствуется группой под руководством Б.Т. Кондратьева-Черкасова. С 1997 г. ее специалисты разрабатывают электрическую централизацию в транспортабельных модулях ЭЦ-ТМ. Первоначально был спроектирован одномодульный пост ЭЦ-К, затем последовали комплексы ЭЦ-ТМ, включающие от двух до десяти модулей.

Повышенный спрос железных дорог на транспортабельные

модули, в которых размещается аппаратура ЭЦ и АБТЦ, микропроцессорных систем ЭЦ-ЕМ и Ebiolock-950, оборудование связи, заставил разработчиков расширить модульный ряд. За прошедшее десятилетие на сети установлено около 1500 транспортабельных модулей контейнерного типа для устройств СЦБ, связи и резервных дизель-генераторных агрегатов.

Сегодня разработан двухэтажный комплекс ЭЦ-ТМ.П (рис. 1), состоящий из 20 модулей. На первом этаже устанавливаются релейные или микропроцессорные устройства электрической централизации. На втором – приборы автоблокировки с централизованным размещением аппаратуры. Комплекс построен на модульной (контейнерной) основе, оборудован освещением, отоплением, вентиляцией, охранно-пожарной сигнализацией и системой автоматического газового пожаротушения. ЭЦ-ТМ.П позволяет централизовать более ста стрелок.

Кроме этого, разработаны транспортабельный модуль для связи МС-Т, модули для аппаратуры переезда МАП, монтажа волоконно-оптических кабелей ВОК и модульный комплекс дежурного по переезду КДП.

Модуль МАП предназначен для установки аппаратуры управления переездом и используется вместо шкафов ШРУ-М. Модуль изготовлен на базе стандартного контейнера и оборудован освещением, отоплением, вентиляцией и охранно-пожарной сигнализацией. Температурный режим в нем устанавливается в зависимости от наличия обслуживающего персонала и поддерживается автоматически.

Модуль ВОК используется для

сварки и монтажа оптического волокна в муфте, выполнения измерений и контроля параметров волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) в полевых условиях. Для эксплуатационников поблизости от железной дороги созданы практически лабораторные условия труда, что очень важно при восстановлении кабеля и строительстве новых ВОЛС. Контейнер оборудован четырьмя съемными телескопическими опорами для установки на откосе земляного полотна. В нем расположены электростанция, аккумулятор, монтажный и вспомогательный столы, необходимый инструмент, есть монтажные проемы для кабеля.

За счет сокращения сроков строительства и небольшой стоимости этих модульных комплексов их применение приносит значительный экономический эффект. Большой вклад в разработку ЭЦ-ТМ внесли сотрудники группы постоянного оборудования – С.В. Миронова, А.Л. Виноградов, Е.А. Комаров.

Группа под руководством В.В. Смирнова выполняет задания ведущих отделов института. Инженеры И.Р. Грабеневская, А.В. Орлов, Л.Б. Старшева разрабатывают типовые и нетиповые конструкции для прокладки кабелей СЦБ и связи, подвески волоконно-оптических кабелей по опорам контактной сети и автоблокировки, размещения напольного оборудования на

мостах и в тоннелях, установки систем теленаблюдения и антенн радиосвязи. Разработки выполняются для многих объектов, в том числе и расположенных на участке Туапсе – Адлер – Альпика-Сервис и высокоскоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург.

Высокие требования к обеспечению безопасности и надежности перевозок при скоростном и высокоскоростном движении способствовали модернизации оборудования стрелочных переводов, электроприводов, переводных и замыкающих устройств. В институте впервые в России были созданы внешние замыкатели – устройства, замыкающие острия стрелок непосредственно на рамный рельс, а также подвижный сердечник крестовины к усовику. Для современных стрелочных переводов, рассчитанных на движение пассажирских поездов со скоростями до 250 км/ч, разработаны устройства замыкания остриев и сердечника в четырех точках. Это обеспечило высокую безопасность движения поездов. Гарнитуры с внешними замыкателями применяются на магистралях с грузовым и пассажирским движением, в частности, на скоростном ходу Москва – Санкт-Петербург.

За последнее десятилетие созданы более ста гарнитур для различных типов стрелочных переводов. Специалисты И.С. Абра-

мова, А.Е. Кулешов, Д.В. Егоров и Т.В. Смирнов активно трудятся над созданием принципиально новой конструкции внешнего замыкателя и гарнитур для участков высокоскоростного движения пассажирских поездов. В отличие от типовых конструкций гарнитуры нового типа имеют внешний замыкатель. При его использовании острия не связаны с шибром электропривода. Они переводятся при помощи ведущей планки, воздействующей на соединенную с острием клеммеру. Свободно лежащая на ведущей планке клеммера имеет два «зуба»: верхний – запирает прижатый остриек, нижний – перемещает ведущую планку. На ней имеется выступ, которым она при рабочем ходе упирается в клеммеру и совместно с острием переводит ее до касания острия с рамным рельсом.

При переводе стрелки ведущая планка внешнего замыкателя перемещается на 220 мм, что превышает ход острия до рамного рельса. Эта разница необходима для перемещения и запираения клеммеры. После касания острия и рамного рельса поступательное движение клеммеры заканчивается, однако планка продолжает движение. Выступ планки выдавливает клеммеру вверх, заставляя ее повернуться вокруг оси и тем самым запереть и надежно прижать остриек к рамному рельсу. Таким образом обеспечивается



РИС. 1

надежная связка остряка и рамного рельса после окончания перевода.

Посторонний предмет, попавший между остряком и рамным рельсом во время перевода, препятствует запираанию кляммеры, планка тормозится, происходит срабатывание фрикционного механизма электропривода. В результате перевод стрелки остается незавершенным, соответственно не будет получен и контроль крайнего положения остряка. Конструкция кляммерного узла соответствует высоким требованиям к надежности устройств ЖАТ при организации высокоскоростного движения, позволяет достаточно просто и быстро регулировать плотность прижатия остряка к рамному рельсу.

Для скоростных переводов высокоскоростного участка магистрали Санкт-Петербург – Москва созданы новые стрелочные гарнитуры в полом металлическом бруске (рис. 2). Согласно проекту 2956.00.000 для крепления внешнего замыкателя на стрелке взамен расширенного шпального ящика, как в типовых вариантах, используется сварной полый брус. В нем размещаются все элементы внешнего замыкателя – ведущие планки, рабочие и контрольные тяги, кляммерные узлы. Непосредственно к его опорным мостикам крепятся основания кляммерных узлов. Для более надежного прижатия остряка по всей длине строжки установлены четыре электропривода на стрелку: два – для замыкания остряков в начале и в конце строжки, два на крестовину – для замыкания в двух точках подвижного сердечника. Благодаря установке второго электропривода и внешнего замыкателя существенно облегчен перевод остряков и увеличена надежность запираания остряка во втором сечении стрелки. Синхронизация работы замыкателей достигается за счет разной длины ведущих планок, а также благодаря применению различных типов электроприводов.

Во второе сечение крестовины вместо регулируемой тяги с рычажным механизмом установлен специальный замыкатель – фиксатор положения сердечника (рис. 3). Это устройство действует как обычный замыкатель,

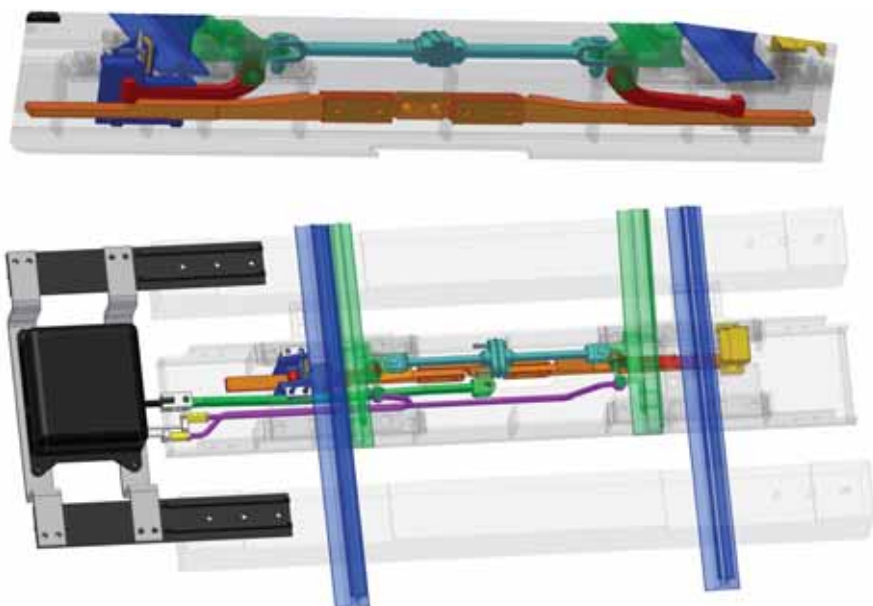


РИС. 2

хотя его кляммеры установлены навстречу друг другу. Такая конструкция обусловлена необходимостью фиксации переведенных подвижных усювиков крестовины в прижатом к упоркам положении и сохранении геометрии колеи стрелочного перевода в условиях высокоскоростного движения.

Все стрелочные переводы проекта 2956.00.000 успешно эксплуатируются на участке Торбино – Боровенка, позволяя «Сапсану» двигаться со скоростью до 250 км/ч. Результаты испытаний, проведенных на этом участке, показали высокий проч-

ностной потенциал конструкции. Полученный опыт будет использован в дальнейших разработках высоконадежных и малообслуживаемых внешних замыкателей для высокоскоростных линий.

Еще одна задача, которую пришлось решать конструкторам группы – проектирование светофоров для участков высокоскоростного движения. За основу были взяты расчеты на аэродинамическую устойчивость существующего оборудования СЦБ. При этом учитывались требования, предъявляемые к его безопасной и безотказной эксплуатации при повышенных вет-

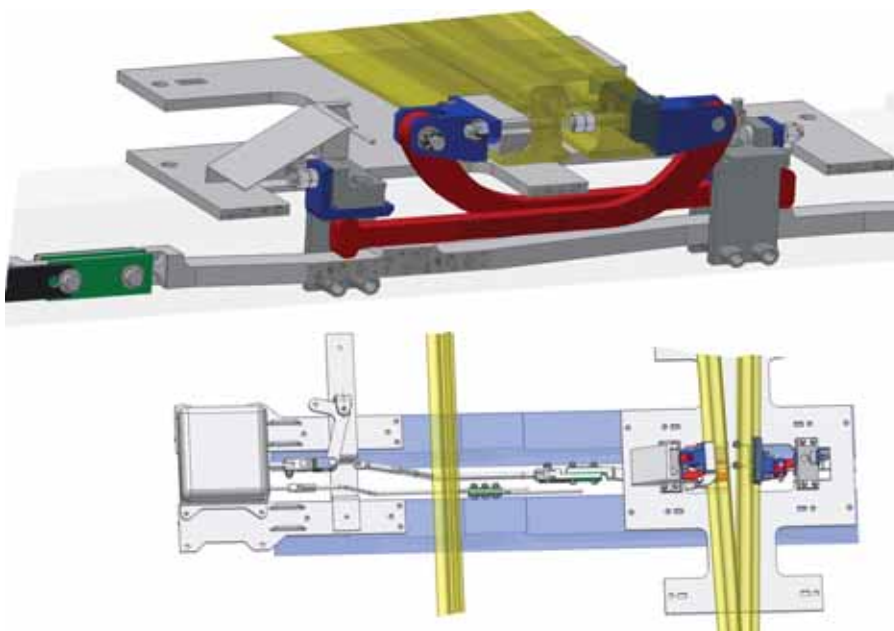


РИС. 3



РИС. 4

ровых и динамических нагрузках, связанных с движением высокоскоростного подвижного состава.

Эти светофоры имеют ряд отличий. В частности, с 1 до 1,5 мм увеличена толщина фоновой щита. Он усилен вертикальными уголками жесткости. Также усилены боковые распорки козырька, крепления щитов и козырьков к корпусу головки. Однозначная головка крепится на два кронштейна. Для предотвращения разворота светофоров относительно мачты новые кронштейны оснащены зубчатыми вставками на опорных поверхностях. Хомуты крепления кронштейнов выполнены из стальной полосы. Двухзначная и трехзначная головки оборудованы регулируемым растяжками.

В конструкции светофоров применены усиленные железобетонные фундаменты и наклонная лестница для дополнительной жесткости. Все металлические детали светофора имеют защитное антикоррозийное покрытие, нанесенное методом горячего цинкования. Козырьки и щитки светофорных головок покрыты порошковой краской на полимерной основе. Опытные образцы изделий по соответствующим программам и методике прошли приемочные испытания на Октябрьской дороге и были рекомендованы к постановке на производство.

В связи с потребностью дорог в малообслуживаемых наполь-

ных устройствах разработаны светофоры на новой элементной базе. Вместо лампы накаливания в них используются светодиоды. Применение светодиодной техники позволяет повысить надежность и срок службы светофоров, увеличить дальность видимости сигналов, а также снизить эксплуатационные расходы. На базе светофоров с линзовыми комплектами была разработана конструкторская документация на трехзначный светофор со светодиодными светооптическими системами (рис. 4), а также на трехзначную головку для существующих светофоров с железобетонными и металлическими мачтами. Светофор оборудован площадкой для удобства при обслуживании.

Конструкция и светодиодная головка этих светофоров также защищены долговечными лакокрасочными и цинкосодержащими покрытиями, поэтому при эксплуатации не требуется их окрашивать каждый сезон.

Армавирским электромеханическим заводом, филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА», совместно с Уральским оптико-механическим заводом и ЗАО «Транс-Сигнал» изготовлены опытные образцы светодиодных трехзначных светофоров для автоблокировки с децентрализованным размещением аппаратуры. Изделия прошли испытания и введены в постоянную эксплуатацию на Северо-Кавказской, Свердловской и Горьковской дорогах. В настоящее время закончена опытная эксплуатация образцов основных типов светодиодных светофоров – мачтовых, карликовых, на мостиках и консолях. Сейчас ведутся работы над улучшением прочностных характеристик и защиты светодиодной светофорной головки от вандализма и воздействия внешней среды, дорабатывается ее конструкция.

Одновременно идет модернизация существующих мачтовых и карликовых светофоров: изменена конфигурация козырьков, шнуровое уплотнение крышек светофорных головок заменено на профильное – цельноформованное, хорошо зарекомендовавшее себя в герметичных кабельных муфтах. Также изменена конструкция складной лестницы мачтовых светофоров – появился

дополнительный упор, предотвращающий ее складывание в обратную сторону. Уже поставлены на производство линзовые комплекты с наружной линзой из ударопрочного оптического поликарбоната. Совместно с ОАО «ЭЛТЕЗА» разработаны светофоры, на металлоконструкции которых покрытие наносится методом горячего цинкования. Это позволяет на 20 лет защитить изделия от коррозии.

Для повышения надежности работы рельсовых цепей разработаны новые дроссельные перемычки из эластичного биметаллического провода марки ПБСМЭ. За счет применения этого сталемедного многожильного эластичного провода улучшены механические параметры дроссельных перемычек и электротяговых соединителей. Эти перемычки обладают лучшими физико-механическими свойствами, их легче монтировать.

Благодаря применению современных крепежных средств улучшены механические и электрические параметры соединения перемычек к рельсам и выводам дроссель-трансформаторов.

Более надежным стал узел соединения «перемычка–рельс». Применение в месте крепления штепселя перемычки к рельсу медной втулки увеличило площадь контакта. В результате соединения стали более прочными, что обеспечивает стабильные электрические параметры рельсовой цепи.

Отделом выпущен ряд типовых материалов для проектирования (ГИПы Ю.С. Степанов, А.М. Хорев): «Стрелочные гарнитуры и внешние замыкатели для скоростного движения», «Устройства электрообогрева стрелочных переводов», «Напольное оборудование устройств СЦБ», «Транспортабельные модули ЭЦ-ТМ с автоматическим газовым пожаротушением и системой охранного телевидения», «Модуль аппаратуры переезда МАП», «Узлы подвески волоконно-оптического кабеля с использованием существующей инфраструктуры железных дорог», «Конструкции для прокладки кабелей СЦБ и связи по существующим железнодорожным мостам». Эти документы широко используются при проектировании и строительстве объектов железнодорожного транспорта.



Е.С. КОМОВ,
ведущий инженер
отдела связи

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ: АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Оснащение помещений в зданиях СЦБ и связи установками автоматического пожаротушения (АПТ) вызывает вопросы у работников дистанций и региональных центров связи относительно безопасности применяемых огнетушащих веществ, надежности установок АПТ, их безопасности для работников. Рассмотрим основные токсические характеристики применяемых огнетушащих веществ, наиболее вероятные опасные ситуации, укажем на причины их возникновения.

■ Внедрение систем АПТ регламентируется рядом руководящих документов [1, 2, 3]. При этом в зданиях СЦБ и связи применяются установки АПТ объемного пожаротушения модульного типа. В качестве огнетушащих веществ используются газовые (ГОС) и порошковые составы (ОПС).

В качестве огнетушащих веществ в модульных установках газового АПТ (рис. 1) в зданиях СЦБ и связи, как правило, используются хладоны 125хп (C_2F_5H) и 227еа (C_3F_7H). Они ингибируют пламя, т.е. активно тормозят реакцию окисления-горения, а также снижают концентрацию кислорода в защищаемом объеме. В проектах ГТСС обычно используются модули производства ЗАО «Артсок» и ООО «НПО ПАС». В модульных установках хладоны находятся в емкости 16...100 л в сжиженном состоянии, под давлением 40–50 бар, создаваемым газом-вытеснителем, обычно осушенным азотом.

Указанные хладоны инертны, относятся к 4-му классу опасности по ГОСТу [4], т.е. малоопасны, и при воздействии на человека не проявляют выраженной картины интоксикации. Они выводятся из организма с выдыхаемым воздухом и в незначительных количествах с желчью и мочой. Лишь при длительной ингаляции низкие концентрации хладонов могут оказывать неблагоприятное воздействие на сердечно-сосудистую и центральную нервную системы, легкие. При высоких концентрациях развивается кислородное голодание.

Безопасность человека при утечках хладонов в объем защищаемого помещения определя-

ется динамикой нарастания концентрации и продолжительностью воздействия газовых огнетушащих веществ на человека. Медленная утечка сопровождается увеличением загрязнения воздуха в помещении и, при условии работающей вентиляции, безопасна.

Время безопасного воздействия на человека при отсутствии вентиляции для хладонов 125хп и 227еа приведено в таблице, составленной по данным исследований [5].

Как видно из таблицы, даже при превышении нормативной огнетушащей концентрации допускается пребывание человека в этой среде до нескольких минут, при этом вредное воздействие на человека отсутствует.

Для исключения воздействия ГОС на людей при пожаре в проектах рассчитывается время полной эвакуации людей и программируется выдержка времени на запуск установки (подачу ГОС) после начала работы предупредительной сигнализации. Обычно для помещений СЦБ и связи это время составляет не менее 30 с при расчетном времени эвакуации для любого помещения СЦБ и связи 6...21 с.

От воздействия ГОС защищают изолирующие противогазы. Однако в проектах института противогазы не заказываются. Этот тип противогазов требует определенных знаний и регулярных тренировок со сдачей зачетов, а также организации технического обслуживания противогазов и оборудованную специализированную лабораторию.

Кроме того, предусматривается блокировка автоматического и

дистанционного запуска установки при открытой входной двери в помещение. В случае ложного срабатывания системы запуска, для исключения подачи ГОС в помещение достаточно открыть дверь и удерживать ее в открытом состоянии до выяснения причины срабатывания. О каждом ложном срабатывании установки необходимо сделать соответствующую запись в журнале учета работы установки АПТ и вызвать представителей организации, осуществляющей техобслуживание установки.

При тушении пожара термическому разложению подвергается около 5 % массы хладона, поэтому токсичность среды в этом помещении будет намного ниже токсичности продуктов пиролиза.

Гибель людей от воздействия вышеприведенных ГОС возможна при превышении концентрации хладона в среде в 3–4 раза от нормативной огнетушащей концентрации, т.е. при понижении концен-



РИС. 1

Концентрация ГОС, % (объемный)	Время безопасного воздействия, мин	
	Хладон 125 хп	Хладон 227еа
7,2*	5	5
9	5	5
9,5	5	5
9,8*	5	5
10,5	5	5
11	5	1,13
11,5	5	0,6
12	1,67	0,49
12,5	0,59	–
13	0,54	–
13,5	0,49	–

* Нормативная огнетушащая концентрация для тушения пожара класса А2 по [1] для хладона 227еа – 7,2 %, для хладона 125хп – 9,8 % [2].

трации кислорода в помещении до уровня ниже 9 % (смертельного от удушья). Такая ситуация маловероятна и возможна в агрегатных установках газовых АПТ, которые в зданиях СЦБ и связи практически не применяются.

Причинами утечек могут быть заводской брак, что случается достаточно редко, и неправильная эксплуатация установки – нарушение требований [2], а также правил [6]. Особенно опасно повышение температуры баллона выше критического значения, поскольку при этом хладон активно переходит в газообразное состояние и, как следствие, резко возрастает давление в корпусе баллона, срабатывает предохранительный клапан либо ЗПУ модуля и происходит утечка (сброс давления) в помещение. При грубом нарушении требований [6] в части исправности предохранительного клапана и баллона возможен взрыв. Поэтому не рекомендуется превышать предельную температуру эксплуатации модуля, указанную в паспорте (50...60°C).

Наличие хладона в помещении (утечка) определяется органолептическим методом по характерному запаху.



РИС. 2

Кроме перечисленных хладонов, в установках АПТ помещений СЦБ и связи значительно реже используются хладон 318ц (C_4F_8 ц), а также состав Noves 1230 ($CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$). По сравнению с хладами 125хп и 227еа они более экологичны, безопасны, но и дороже.

Современные огнетушащие порошковые составы в большинстве представляют тонкоизмельченные минеральные соли с различными добавками, препятствующими комкованию и слеживаемости. Средний размер фракций 50–60 мкм. Практически все ОПС относятся к 3-му классу опасности [4], т.е. умеренно опасны. ОПС считаются нетоксичными, но при вдыхании они могут вызывать раздражение дыхательных путей.

К основному опасному фактору ОПС относится потеря видимости. Так, при создании в защищаемом помещении нормативной огнетушащей концентрации 200–400 г/м³ видимость снижается до 20–30 см. В этих условиях возможно возникновение паники и травмирование человека, поэтому ГТСС не проектирует установки порошкового АПТ в помещениях с постоянными рабочими местами, а также ограничивает применение указанных установок в помещениях с временными рабочими местами. После срабатывания установки АПТ порошок удаляется вакуумной или влажной уборкой.

В России имеется несколько крупных производителей модулей порошкового пожаротушения, в которых порошковый состав находится без избыточного давления. При подаче напряжения на пусковое устройство (газоге-

нерирующий заряд), оно сгорает, выделяя газы. При этом создается избыточное давление в корпусе модуля, которым порошок выдавливается и распыляется в помещение. В проектах института ГТСС используются модули импульсного действия типа «Буран» (рис. 2).

Использование данного типа модуля не требует проектирования распределительного трубопровода, трудоемкого монтажа и позволяет проектировать «гибкую» систему АПТ, которую легко перемонтировать при реконструкции помещения, изменении его геометрии, перепрофилировании.

Защитой от ОПС являются противопылевые респираторы и защитные очки. После нахождения человека в зоне действия ОПС следует принять душ и прополоскать органы дыхания, в необходимых случаях обратиться к врачу.

При ложном срабатывании порошковых АПТ действия персонала такие же, как и при установках газового АПТ.

Таким образом, огнетушащие составы, используемые в установках АПТ зданий и помещений СЦБ и связи, не представляют существенной угрозы для жизни и здоровья работников дистанций и региональных центров связи. Качественное проведение технического обслуживания установок АПТ, обучение персонала действиям при чрезвычайной ситуации (пожар, ложное срабатывание) позволяет исключить нанесение какого-либо вреда здоровью работников от ОПС и установок АПТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22.07.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Свод правил СП 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
3. ВНПБ 2.02/МПС-02 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией», утвержденный 11.09.2002 г. № К-830у с изменениями от 21.10.2003 г. № К-1075у.
4. ГОСТ 12.1.007–76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
5. Стандарт NFPA, 2001.
6. ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».



А.Л. ВОТОЛЕВСКИЙ,
начальник отдела автоматизированных систем управления и технологий обслуживания устройств ЖАТ

АСУ И ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВ ЖАТ

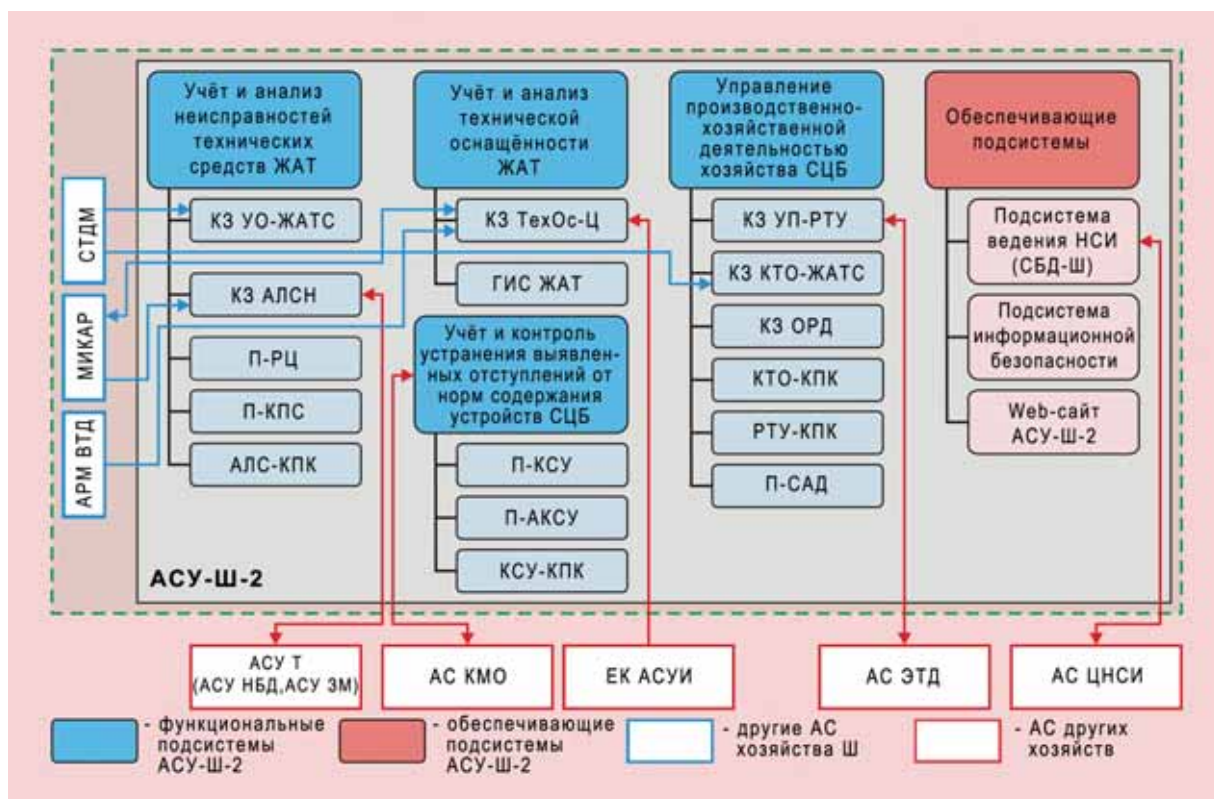
С целью разработки и внедрения современных технологий обслуживания устройств ЖАТ, способствующих повышению безопасности движения, в 2003 г. на базе лаборатории «АСУ-Ш» был создан отдел информационных технологий. Основная задача отдела – разработка современного информационного обеспечения и технологий для совершенствования системы технического обслуживания устройств ЖАТ в дистанциях СЦБ и хозяйстве автоматики и телемеханики в целом. В связи с расширением тематики работ в этом году отдел преобразован в отдел автоматизированных систем управления и технологий обслуживания устройств ЖАТ.

■ Сфера деятельности коллектива охватывает три крупных направления:

работы в области информационных технологий; создание, развитие, проектирование и внедрение современных технологий обслуживания и ремонта устройств СЦБ;

проектирование дорожных центров технической диагностики и мониторинга (ТДМ) состояния устройств СЦБ.

В области информационных технологий наиболее значимым для отрасли является создание и развитие автоматизированной системы управления хозяйством СЦБ России (АСУ-Ш-2), головным разработчиком которой выступает ГТСС. Структурная схема АСУ-Ш-2 представлена на рисунке. В схеме приняты следующие обозначения: КЗ УО-ЖАТС, КЗ АЛСН, КЗ ТехОс-Ц – комплексы задач по учету и анализу отказов устройств ЖАТ, сбоям кодов АЛСН,



Структурная схема АСУ-Ш-2



Руководители отдела автоматизированных систем управления и технологий обслуживания устройств ЖАТ.

Слева направо в первом ряду (сидят): Н.В. Исупова, Н.Т. Петрова, Н.В. Шевчик, В.А. Соколова. Во втором ряду: А.Е. Лебедев, Е.М. Шандин, А.Л. Вотолевский, А.В. Толокнов, И.А. Киселев, В.В. Задорожный

технической оснащенности дистанций; П-РЦ, П-КПС – программы для учета и анализа содержания РЦ и срабатываний устройств контроля подвижного состава; П-АКСУ, П-КСУ – программы для анализа отступлений от норм содержания устройств СЦБ, учета и контроля за их устранением; П-САД – программа для сбора информации о показателях деятельности хозяйства автоматики и телемеханики; КЗ УП-РТУ, КЗ КТО-ЖАТС, КЗ ОРД – комплексы задач по учету приборов и планированию работы участков РТУ, планированию и контролю исполнения работ по техническому обслуживанию, разработке и контролю исполнения специальных организационно-технических документов; КСУ-КПК, АЛС-КПК, КТО-КПК, РТУ-КПК – программы соответствующего назначения, работающие на базе карманных персональных компьютеров в рамках комплексов задач и подсистем АСУ-Ш-2; СБД-Ш – подсистема ведения нормативно-справочной информации; МИКАР



Идет освоение технологии обслуживания с применением КПК на Октябрьской дороге

– мобильный измерительный комплекс; АСУ Т, АСУ НБД, АСУ ЗМ – системы управления локомотивным хозяйством, учета нарушений безопасности движения и замечаний машиниста; АС ЭТД, АС ЦНСИ, АС КМО – системы электронного технологического документооборота, централизованного ведения нормативно-справочной информации и комиссионных месячных осмотров; АРМ ВТД – рабочее место ведения технической документации.

Система АСУ-Ш-2 принята в постоянную эксплуатацию в 2005 г. Сейчас она глубоко интегрирована в информационную среду отрасли и устойчиво работает на базе 55 серверов, установленных в ГВЦ и региональных вычислительных центрах – филиалах ГВЦ, а также в некоторых дистанциях СЦБ. К АСУ-Ш-2 подключено более 6 тыс. рабочих мест пользователей – специалистов дистанций СЦБ, служб и Управления автоматики и телемеханики, ПКТБ ЦШ, локомотивного и других хозяйств сети.

Аналогичная АСУ разработана для железных дорог Казахстана, где она внедрена в 15 дистанциях, четырех отделениях дороги и Департаменте СЦБ, связи и информационных технологий.

Отдел принимает участие в разработке и внедрении автоматизированной системы управления содержанием инфраструктуры железнодорожного транспорта (ЕК АСУИ).

Кроме того, специалистами отдела ТО разработан комплекс программ для формирования спецификаций (КП ФС), который внедрен в филиалах ОАО «Росжелдорпроект» и других проектных организациях (всего 25 объектов).

По заказу Управления охраны труда и промышленной безопасности ОАО «РЖД» ведется сопровождение базы данных необходимых нормативных документов в информационно-справочной системе «Охрана труда» (ИСП-ОТ/К). Системой активно пользуются более тысячи специалистов, а также руководители отрасли.

Второе направление сформировалось в 2003 г., когда по заданию Департамента автоматики и телемеханики началась разработка проектов организации технического обслуживания и ремонта (ТОиР) устройств ЖАТ для дистанций СЦБ с привязкой типового проекта к условиям конкретных предприятий. И хотя создавали этот вид проектирования фактически с нуля, тем не менее за шесть лет выпустили проекты ТОиР для 129 дистанций.

Пять лет назад отдел разработал и утвердил в Департаменте автоматики и телемеханики комплекс технологических документов – нормативную базу для перехода на автоматизированную технологию обслуживания (АТО) устройств ЖАТ с использованием средств технической диагностики и мониторинга (ТДМ) систем АПК ДК, АСДК и АДК-СЦБ. Разработана 21 технологическая карта для автоматизации графика ТО с применением АРМов ШН систем АПК ДК и АСДК, десятки учетных форм-протоколов автоматизированных измерений, методики испытаний. Специалисты отдела оказывали помощь предприятию «Югпромавтоматизация» в процессе подготовки и выпуска технологических карт для автоматизации графика ТО с применением АРМ ШН системы АДК-СЦБ. За последние три года



Внедрение автоматизированной технологии обслуживания устройств СЦБ на станции Гатчина-Товарная Октябрьской дороги

совместно с разработчиками АПК ДК и АДК-СЦБ эта технология внедрена на участках пяти дистанций Октябрьской дороги, оснащенных АПК ДК, и одной дистанции Северо-Кавказской дороги, оснащенной АДК-СЦБ. И процесс внедрения этой технологии продолжается.

В последние годы осуществляется проектирование разделов технического обслуживания (ТО) в проектах строящихся и реконструируемых участков дорог. Такой раздел выпускается в дополнение к разделу «СЦБ» и предусматривает применение в процессе технического обслуживания возможностей систем ТДМ с учетом новых технологических карт на автоматизированную технологию обслуживания, карманных персональных компьютеров и задач АСУ-Ш-2 на линейном участке СЦБ и в РТУ. Для этого предусматривается дооснащение рабочих мест соответствующей техникой – карманными персональными компьютерами (КПК), оборудованием для штрихкодирования устройств СЦБ (термотрансферными принтерами и лентами, ручными сканерами штрихкодов), настольными компьютерами и др.

Рабочая документация разделов «ТО» уже выпущена для 39 станций шести железных дорог. Следует отметить, что в текущем году объем такого проектирования значительно вырос.



Оборудование рабочего места АСУ-Ш-2



Центр мониторинга устройств ЖАТ Московской дороги в составе центра управления содержанием инфраструктуры

В 2009–2010 гг. по заданию Октябрьской дороги разработана технологическая документация на ремонт устройств ЖАТ для первого на сети дорог специализированного ремонтного предприятия – Псковской дистанции СЦБ. Он включает в себя технологическую инструкцию, 26 операционных карт, ведомости маршрутов и проект организации ремонта. Эта технология востребована в связи с разделением ремонтной и эксплуатационной вертикалей управления в рамках реформирования ОАО «РЖД».

Третьим направлением – проектированием дорожных центров ранее занимался отдел разработки совместно с отделом информационных технологий. Однако с 2010 г. ведущим подразделением в этой сфере деятельности стал наш отдел. Среди наиболее значимых объектов 2010–2011 гг. – сетевой центр мониторинга устройств ЖАТ и дорожные центры Московской, Северной и Юго-Восточной дорог.

В последних проектах центров ТДМ применен ряд новых решений. Например, предусматривается использование современных отказоустойчивых серверных систем (кластерные решения, блэйд-системы, обособленная система хранения данных), специального лицензионного программного обеспечения и сервисных пакетов производителей оборудования. Информационная безопасность повышается путем включения оборудования дорожных центров ТДМ в специальные защищенные узлы межсетевое взаимодействия, проектируемые под методическим руководством Департамента информатизации и корпоративных процессов управления и Департамента безопасности ОАО «РЖД». Кроме того, для повышения эффективности работы таких центров на некоторых участках дорог модернизируются сети передачи данных и измерительное оборудование систем ТДМ.

Подводя итог, следует отметить, что все перечисленные работы – это конкретные шаги создания современной системы технического обслуживания, позволяющей снизить влияние человеческого фактора, сократить трудоемкость работ при одновременном повышении безопасности движения поездов.

С.С. ПРЕСНЯК,
главный инженер проекта
Е.Г. ЗАПОРОЖЧЕНКО,
С.Ю. МЯКОНЬКОВ,
главные специалисты отдела АТ
А.В. ЦЫРКИН,
С.Э. ПАБЕРЗС,
руководители группы
А.В. НОСКОВ,
ведущий инженер

УДК: 656.25

ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ МПЦ

Ключевые слова: микропроцессорная централизация, интегрированная микропроцессорная автоблокировка, тестирующий комплекс

Являясь головным институтом отрасли, ГТСС активно участвует в процессе оснащения железных дорог в России и за рубежом современными системами автоматики и телемеханики, связи и информатики. Одним из приоритетных направлений модернизации средств ЖАТ является разработка и внедрение микропроцессорной техники в системах ЭЦ.

СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

■ Работы по созданию первой отечественной системы микропроцессорной централизации, получившей название ЭЦ-Е, были начаты в институте без малого четверть века назад. В качестве базового использовали управляющий вычислительный комплекс ПС1001 производства НИИ УВМ (Украина), применявшийся в атомной энергетике. Он был доработан в электронной части, создано уникальное технологическое математическое и программное обеспечение, ставшее основой всей системы. Стендовые испытания, а затем и опытная эксплуатация системы на станции Шоссейная Октябрьской дороги подтвердили правильность заложенных технических решений и концепции обеспечения безопасности.

Организационные и таможенные сложности, возникшие после распада СССР, обусловили необходимость создания специализированного российского управляющего вычислительного комплекса (УВК). Его главным разработчиком стало ОАО «Радиоавионика», специалисты которого на основе технических требований, предоставленных ГТСС, в сжатые сроки создали высокопроизводительный и надежный УВК РА.

Параллельно с опытной эксплуатацией системы ЭЦ-Е в 1997 г. в институте начали разрабатывать систему микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ на базе УВК РА. В основу легли уже апробирован-

ные технические решения ЭЦ-Е.

Являющаяся ее усовершенствованным вариантом как в аппаратной части, так и в части технологического (прикладного) программного обеспечения, ЭЦ-ЕМ уже в октябре 2000 г. была введена в опытную, а через полгода в постоянную эксплуатацию на станции Новый Петергоф Октябрьской дороги.

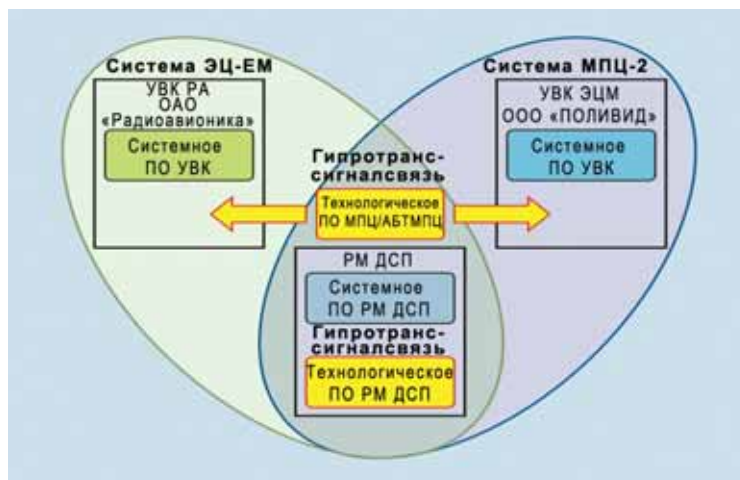
В 2002 г. в технологическое программное обеспечение (ТПО) системы были интегрированы функции микропроцессорной автоблокировки АБТЦ-ЕМ с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры.

Следующий шаг в развитии отечественных систем МПЦ – разработка институтом «Гипротранс-сигналы» управляющего вычислительного комплекса УВК ЭЦМ. Созданная на его базе

система МПЦ-2 была изначально ориентирована (как конструктивно, так и программно) на возможность управления в том числе бесконтактными объектами низовой автоматики без дополнительных устройств согласования.

В УВК ЭЦМ использовались современные методы построения, в том числе сетевые технологии. Это распределенная вычислительная система, связанная локальной сетью. Такая структура позволяет существенно повысить устойчивость работы комплекса, что было подтверждено в ходе его эксплуатационных испытаний.

В 2003 г. технологическое программное обеспечение системы ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ было унифицировано для применения в составе микропроцессорной централизации МПЦ-2 с интегрированной автоблокировкой АБТМЦ-2 на базе



Вклад ГТСС в создание отечественных микропроцессорных систем

УВК ЭЦМ. Оно приобрело статус универсального технологического ПО систем МПЦ с интегрированными функциями микропроцессорной автоблокировки. Это технологическое программное обеспечение может применяться в различных системах МПЦ. Такой подход позволил в полной мере использовать одно из основных достоинств микропроцессорных систем ЭЦ – способность к модернизации с учетом совершенствования как микропроцессорных и электронных технических средств, так и технологии работы железнодорожных систем автоматики и телемеханики.

В 2005 г. началось широкое тиражирование систем микропроцессорных централизаций с использованием технологического программного обеспечения МПЦ/АБТПЦ. Такое ТПО работает в составе микропроцессорных централизаций более чем на 80 объектах девяти дорог России, в том числе на таких крупных станциях, как Бологое (200 стрелок) и Великие Луки (145 стрелок) Октябрьской дороги, а также в Казахстане. В ближайшей перспективе – ввод в эксплуатацию на станциях скоростного участка Адлер – Альпика-Сервис и других объектах России и ближнего зарубежья.

МПЦ С ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ АВТОБЛОКИРОВКОЙ

■ Широкое применение микропроцессорной техники в системах железнодорожной автоматики и телемеханики открыло дорогу процессу интеграции функционально различных систем СЦБ. Наиболее значимым и наглядным примером подобной интеграции является расширение функциональности системы микропроцессорной централизации за счет интеграции в нее функций централизованной автоблокировки примыкающего перегона.

Аппаратура интегрированной микропроцессорной автоблокировки с использованием ТПО АБТПЦ может располагаться в транспортабельных модулях или на постах ЭЦ станций, ограничивающих перегон, в следующих вариантах:

на одной станции, ограничивающей перегон (при длине перегона не более 9 км);

на двух соседних станциях, ограничивающих перегон (при

длине перегона, не позволяющей управлять всеми объектами автоблокировки с одной станции, но не более 18 км);

на двух соседних станциях, ограничивающих перегон, и в промежуточных транспортабельных модулях, устанавливаемых на перегоне, длиной свыше 18 км.

В качестве функциональной основы технологического математического обеспечения АБТПЦ принята логика работы системы релейной автоблокировки АБТЦ-2000 с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования.

Основной (автоматический) режим управления возможен при полной исправности комплекса устройств системы и предусматривает автоматическое управление объектами автоблокировки с проверкой всех условий безопасности без вмешательства дежурных по станции. При этом выполняются все основные технологические функции, присущие релейной системе.

При вспомогательном режиме управления из-за неисправностей напольных устройств или иных обстоятельств в случае нормальной работы УВК дежурный по станции может частично корректировать процесс управления, например:

блокировать запрещающее сигнальное показание проходного светофора автоблокировки (блокирование блок-участка) для ограждения блок-участка на перегоне, а затем деблокировать его;

деблокировать запрещающее сигнальное показание (деблокирование блок-участка) проходного светофора автоблокировки и/или

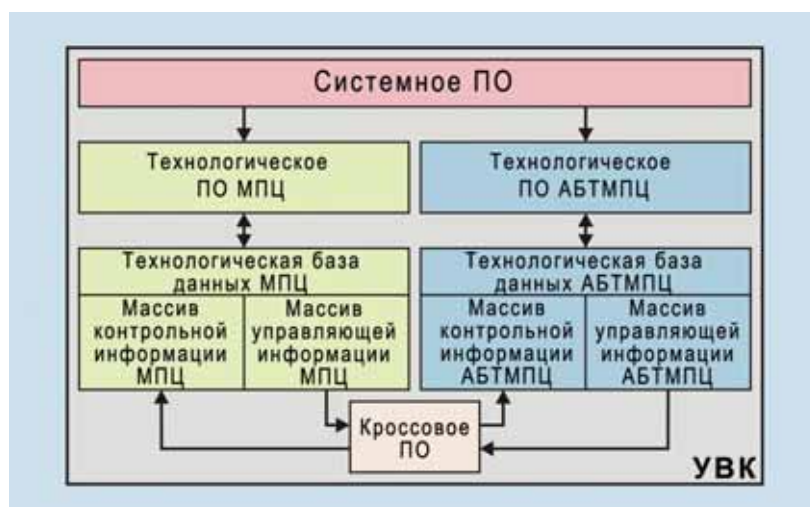
выходного светофора станции, заблокировавшегося из-за нарушения алгоритма работы при потере шунта поездом на блок-участке, ограждаемом этим светофором;

деблокировать переезд в случае нарушения технологических функций, выполняемых в автоматическом режиме.

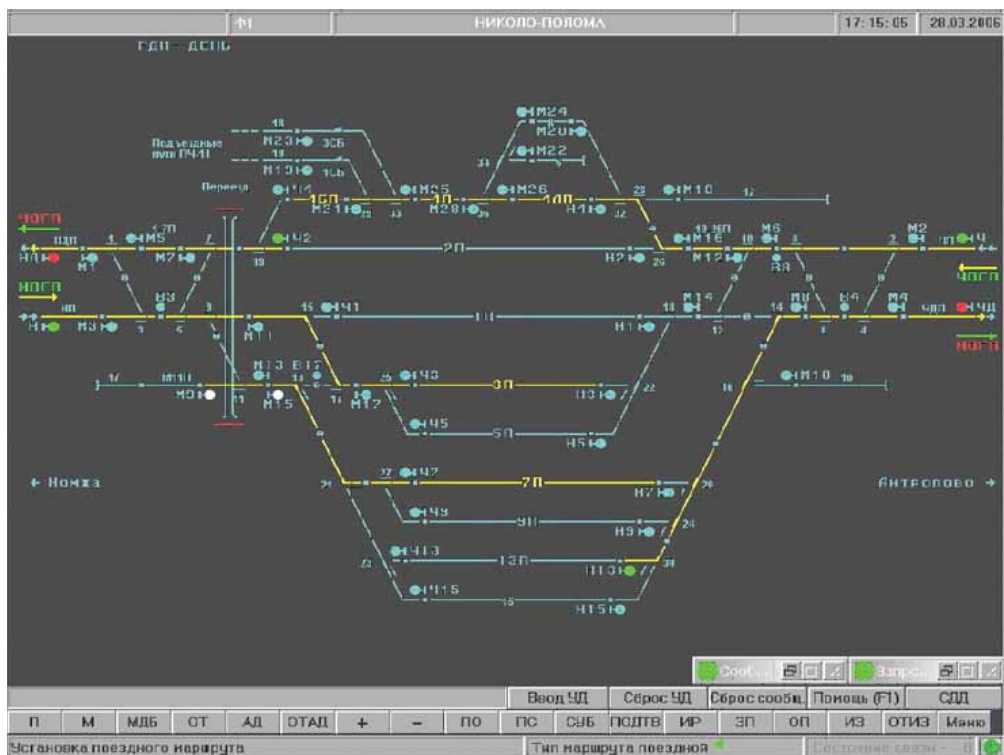
ТПО МПЦ с интегрированными функциями микропроцессорной автоблокировки АБТПЦ адаптировано для ввода в эксплуатацию на целом ряде участков Московской, Октябрьской, Северо-Кавказской, Горьковской и других дорог. Накопленный опыт внедрения и эксплуатации таких систем автоблокировки, в первую очередь ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ, позволяет говорить о высокой функциональной надежности их технологического программного обеспечения.

ТЕСТИРУЮЩИЙ КОМПЛЕКС ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЖАТ

■ При тиражировании технологического программного обеспечения микропроцессорных систем ЖАТ необходимо проверять правильность результатов его адаптации к конкретным объектам внедрения еще до передачи заказчику. С этой целью в ГТСС разработан тестирующий комплекс ТК МПЦ/АБТПЦ. С его помощью на стадии предварительного (стендового) тестирования можно проверять типовое технологическое программное обеспечение управляющего вычислительного комплекса (ТПО УВК) и программное обеспечение рабочего места дежурного по



Структура программного обеспечения систем МПЦ и АБТПЦ, интегрированных в одном УВК



Мнемосхема станции Николо-Полома Северной дороги на экране монитора РМ ДСП

станции (ПО РМ ДСП), а также соответствие систем микропроцессорной централизации и автоблокировки условиям применения на конкретной станции и прилегающих перегонах.

Тестирующий комплекс соответствует эксплуатационно-техническим требованиям, утвержденным Департаментом автоматики и телемеханики ОАО «РЖД». Его программное обеспечение мо-

жет функционировать на ПЭВМ общего или промышленного исполнения с операционными системами Windows XP, Windows Vista или Windows 7. Оно успешно прошло сертификационные испытания в испытательной лаборатории программных средств железнодорожного транспорта ПГУ ПС, по результатам которых Регистром по сертификации на федеральном железнодорожном

транспорте был выдан Сертификат соответствия.

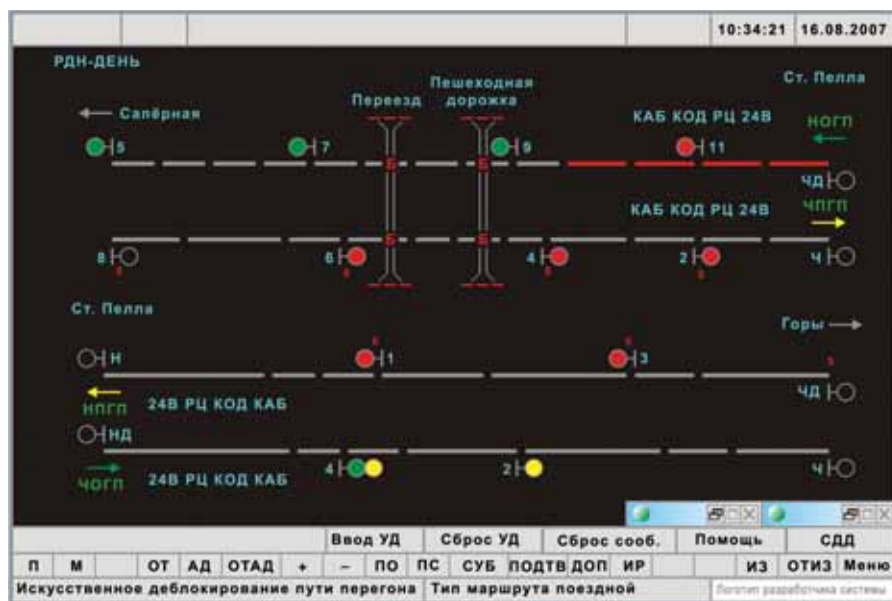
Тестирующий комплекс МПЦ/АБТМПЦ может использоваться для предварительного (стендового) тестирования адаптированного технологического программного обеспечения систем ЖАТ в лабораторном и заводском вариантах.

Первый вариант не требует использования реального УВК для проверяемого технологического программного обеспечения МПЦ/АБТМПЦ конкретного варианта путевого развития – оно функционирует в среде, создаваемой программным обеспечением тестирующего комплекса на ПЭВМ.

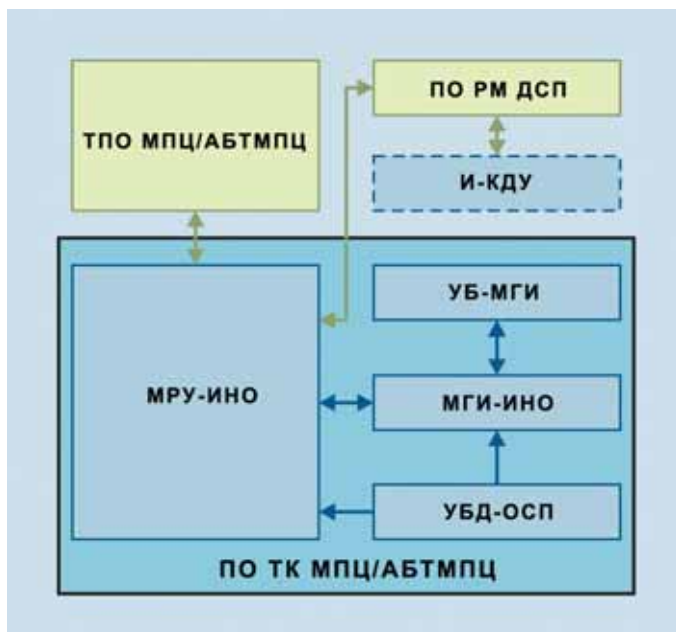
Модуль ПО РМ ДСП на отдельной ПЭВМ взаимодействует с технологическим программным обеспечением по стандартному каналу связи COM-порта с использованием интерфейсов RS-232, RS-422 или RS-485.

Помимо создания среды для тестируемого технологического программного обеспечения, комплекс имитирует работу напольных устройств при проведении испытаний.

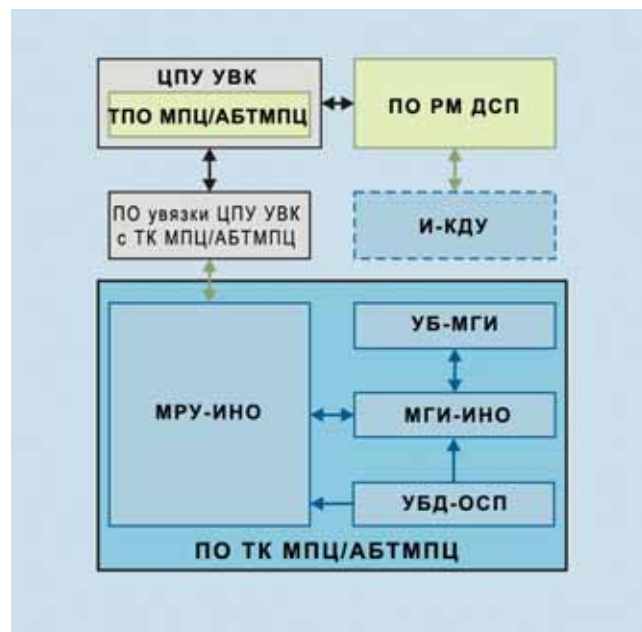
Во втором варианте модуль ТПО испытывается непосредственно в среде центрального процессорного устройства управляющего вычислительного комп-



Мнемосхема перегона на экране монитора дежурного по станции Пелла Октябрьской дороги



Тестирующий комплекс при стендовой проверке технологического программного обеспечения не требует реального УВК



Модуль технологического программного обеспечения при заводском тестировании использует среду ЦПУ УВК

лекса (ЦПУ УВК). При этом ПЭВМ с тестируемым модулем ПО РМ ДСП подключается к самому УВК. ТК МПЦ/АБТМПЦ обменивается информацией с технологическим программным обеспечением в среде ЦПУ УВК.

С помощью тестирующего комплекса в этом случае имитируется только работа напольных устройств. Он взаимодействует с УВК посредством специализированного программного обеспечения увязки, предоставляемого разработчиком УВК.

Базовым является модуль работы устройств для имитатора постового и напольного оборудования (МРУ-ИНО). Он запускает программный модуль графического интерфейса (МГИ-ИНО), который в свою очередь иницирует работу унифицированной библиотеки подпрограмм для программных модулей графического интерфейса (УБ-МГИ).

МРУ-ИНО дает возможность оператору моделировать различные технологические ситуации и процессы на станции и/или перегоне, в том числе перевод стрелок, открытие светофоров, следование подвижных единиц, неисправное состояние напольного оборудования (перегорание нитей ламп светофоров, неисправность рельсовых цепей, переключение питающих фидеров и др.).

Работа постового оборудования, а также светофоров, стрелок,

рельсовых цепей, автоблокировки имитируется путем программного моделирования реакции этих устройств на изменение их состояния, которое задается оператором или управляющими воздействиями самой системы МПЦ. Такая реакция формируется модулем МРУ-ИНО в виде контрольной информации о состоянии интерфейсных контрольных реле соответствующих устройств. Управляющие воздействия от системы поступают в МРУ-ИНО в виде информации о состоянии интерфейсных управляющих реле.

В процессе работы имитатор напольного и постового оборудования обменивается информацией с модулем МГИ-ИНО, передает сведения о текущем состоянии и получает запросы на изменение состояния моделей объектов.

Программное обеспечение тестирующего комплекса дает возможность настройки на топологию любой станции из числа имеющихся в библиотеке унифицированных баз данных (УБД-ОСП).

Состояние постового и напольного оборудования конкретной станции и/или перегона отображается на экране монитора ПЭВМ. Оператор может воздействовать на него посредством программных моделей этих устройств.

В главном окне модуля графического интерфейса отображается план станции и/или перегона. Имеется также набор диалоговых окон для отображения и измене-

ния текущих параметров моделей объектов. С помощью диалоговых окон пользователь управляет и контролирует параметры программных моделей и обменивается информацией об их текущем состоянии с программным модулем МРУ ИНО.

При необходимости может использоваться программный модуль интерфейса команд диспетчерского управления И-КДУ. Он имитирует взаимодействие ПО РМ ДСП с системой высшего уровня.

Тестирование с использованием ТК МПЦ/АБТМПЦ проводится в соответствии с требованиями Типовой методики испытаний, утвержденной ОАО «РЖД».

Тестирующий комплекс позволяет значительно ускорить проведение проверок результатов адаптации технологического программного обеспечения при тиражировании объектных образцов систем микропроцессорных устройств централизации и автоблокировки, поскольку основная часть проверок проходит на этапе предварительных (стендовых) испытаний, когда функционирование постовых и напольных устройств железнодорожной станции и/или перегона моделируется программно.

Кроме того, тестирующий комплекс можно применять в качестве тренажера для обучения персонала работе с микропроцессорными системами ЖАТ.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ГОРОЧНЫХ СИСТЕМ



Н.А. НИКИФОРОВ,
главный инженер
проекта

История отечественных разработок и проектирования сортировочных горок в ГТСС ведет свое начало с 23 октября 1934 г., когда была введена в строй действующих сооружений железнодорожного транспорта первая в СССР механизированная сортировочная горка станции Красный Лиман. Механизация сортировочной горки увеличила ее пропускную способность более чем в два раза, освободила башмачников от тяжелой и опасной работы на спускной части, сократила ежегодное повреждение вагонов более чем на тысячу, уменьшила время формирования поездов и простоя вагонов на станции. Многие сотрудники института за эту разработку были награждены знаком «Почетный железнодорожник». Успешная механизация сортировочной горки Красный Лиман явилась прологом к началу массового строительства механизированных горок.

■ В годы войны по проектам передвижной бригады ГТСС восстанавливались разрушенные механизированные сортировочные горки. Это позволило формировать составы при минимальном восстановлении путевого развития с применением башмачного торможения. После войны, только в 1945 г. по проектам института восстановлены и построены пять механизированных горок.

В 1946–1948 гг. началось внедрение на механизированных сортировочных горках системы горочной автоматической централизации (ГАЦ), разработанной в ЦНИИ МПС. Внедрение ГАЦ дало возможность сократить количество горочных постов управления. Впервые ГАЦ была включена в проект механизированной сортировочной горки на станции Брянск. Внедрение ГАЦ существенно облегчило труд горочного оператора. Группа сотрудников института, руководимая Г.И. Зубриным, усовершенствовала систему ГАЦ, которая в дальнейшем проектировалась для всех сортировочных горок.

В институте были сформированы бригады высококлассных специалистов-горочников: путейцев,

конструкторов, разработчиков и проектировщиков.

Идея полной автоматизации принадлежала старейшему сотруднику Гипротрансигнальсвязи, автору и участнику разработки вагонных замедлителей, весомерных устройств, пневматической почты, скоростемеров, устройств контроля заполнения путей и других горочных устройств Владимиру Дмитриевичу Ратникову. Эта идея была поддержана руководством Октябрьской дороги. В 1960 г. ГТСС приступил к созданию системы автоматического регулирования скорости отцепов для сортировочной горки № 4 станции Ленинград-Сортировочный-Московский. Предстояло разработать не только теорию автоматического регулирования скорости отцепов, но и оборудование и конструкции, выполняющие поставленные задачи. Через три года с начала разработки система АРС-ГТСС была принята в постоянную эксплуатацию. Она выгодно отличалась от примененной на горке станции Орехово-Зуево системы АРС-ЦНИИ, поскольку не требовала удлинения спускной части горки для организации измерительного участка, т.е.



Титульный лист первого проекта



Автоматический роспуск составов на сортировочной горке Минск-Сортировочный



Рабочее место дежурного по горке с АРМом ГАЦ-АРС ГТСС

полного переустройства горки. С вводом АРС-ГТСС были сокращены 32 башмачника, в то время как штат сотрудников дистанции сигнализации и связи увеличился на 19 человек.

В дальнейшем модернизированная система АРС-ГТСС была рекомендована Международной Организацией Труда для внедрения на сортировочных горках Европы. Она была запроектирована и внедрена на сортировочных горках станций Ческа-Тржебова и Братислава-Восточная в Чехословакии. Были проведены предпроектные изыскания на сортировочной горке в Барселоне (Испания). Проекты системы ГАЦ реализованы также в Болгарии, Венгрии, Корее, Румынии.

Пик производственной деятельности отдела автоматизации и механизации сортировочных горок пришелся на 80-е годы, когда разрабатывалась система АСУ РСГ для сортировочных горок стран СЭВ и проектировалась система КГМ-РИИЖТ. Отдел насчитывал 120 человек и в год проектировал двадцать сортировочных горок.

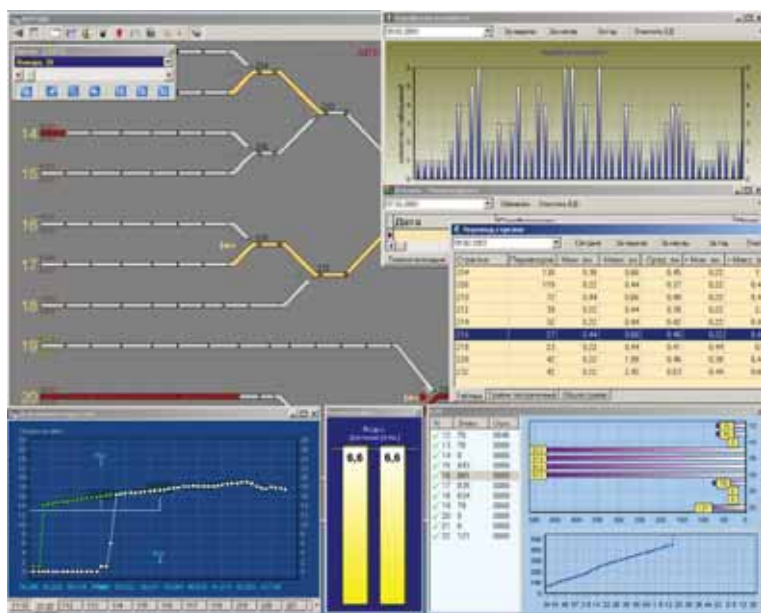
В 90-е гг. отделом горок была разработана принципиально новая система автоматизации сортировочных процессов ГАЦ-АРС ГТСС на базе микропроцессорной техники. К сожалению, на российских

сортировочных горках ей не нашлось объекта для внедрения. Отдел автоматизации и механизации сортировочных горок был расформирован. Небольшая оставшаяся группа специалистов-горочников внедрила систему в 2000 г. на сортировочной горке станции Могилев Белорусской дороги в рамках программы автоматизации сортировочных горок Республики Беларусь. Затем были автоматизированы и внедрены сортировочные горки на станции Молодечно и Минск-Сортировочный. В 2007 г. специалисты института демонстрировали работу системы ГАЦ-АРС ГТСС старшему вице-президенту ОАО «РЖД» В.А. Гапановичу и главным инженерам российских железных дорог. Сегодня система внедряется на горках в Новополюске и Калинковичах, проектируется на станциях Брест-Восточный и Брест-Северный. Разработаны проекты для двух сортировочных горок Казахстана. По своим техническим характеристикам система не уступает европейским аналогам и выгодно отличается по стоимостным показателям.

За время внедрения системы ГАЦ-АРС ГТСС в Белоруссии в содружестве с местными специалистами были разработаны и внедрены в промышленную эксплуатацию принципиально новые постовые и напольные устройства: весомерное устройство УВГ-15; блок защиты стрелки БЗСГ-02; мозаичный горочный пульт ПГУ-1120; замедлитель ЗВУ-02 (03). Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05Э на восемь ступеней торможения позволил существенно повысить точность вытормаживания отцепов на тормозных позициях. В июле 2011 г. сдана в промышленную эксплуатацию на горке Минск-Сортировочный новая система контроля заполнения парковых путей УКСП, позволяющая не только с высокой точностью измерять расстояние до ближайшего отцепа, но и определять скорость соударения. Система работает на всю длину парковых путей.

Сегодня на сети российских железных дорог внедряют как релейные, так и микропроцессорные системы электрической централизации (Ebilock-950, ЭЦ-ЕМ, МПЦ-И и др.). В то же время на сортировочных горках строят только микропроцессорные системы ГАЦ-АРС в совокупности с релейными централизациями. Проектируемая система горочной централизации Сименс реализует не только функции ГАЦ-АРС, но и микропроцессорной горочной централизации. В системе отсутствует традиционный пульт управления, оперативно-технологические функции осуществляются с использованием мониторов и компьютерной периферии.

Очередная задача, которую ставит перед собой бригада разработчиков в ГТСС, – это создание конкурентоспособной микропроцессорной горочной централизации. Мы рассчитываем на помощь Департамента автоматики и телемеханики, а также руководства ОАО «Росжелдорпроекта». Все предпосылки для успешных результатов есть. Это накопленный за много лет опыт разработки и внедрения на Горьковской, Забайкальской и Дальневосточной дорогах центров управления перевозками, участие в создании и внедрении диспетчерской централизации «Тракт» и, конечно, создание системы ГАЦ-АРС ГТСС.



Экранная распечатка с АРМа электромеханика ГАЦ-АРС ГТСС



В.Н. ВАСИЛЬЕВ,
начальник отдела обеспе-
чения автоматизированного
выпуска документации

ОРГАНИЗАЦИЯ IT-ИНФРАСТРУКТУРЫ ИНСТИТУТА

Автоматизация проектной деятельности института началась в 1966 г., когда была введена в действие ЭВМ «Проминь». Для нее были разработаны программы, которые позволяли частично автоматизировать процесс проектирования. Автоматически стали рассчитываться скорость и время скатывания отцепов на сортировочных горках, экономическая эффективность введения автоблокировки и диспетчерской централизации, рельсовые цепи, потери в высоковольтной линии автоблокировки, качество передачи по групповым цепям избирательной телефонной связи и некоторые другие показатели.

■ Спустя четыре года эту ЭВМ заменили более мощной – «Наири-2». Расширился круг автоматизируемых задач. Следующая смена вычислительной техники пришлась на 1976 г. – внедрили ЕС-1020, а через 10 лет – ЕС-1045. Для каждого типа ЭВМ сотрудники института создали множество прикладных программ. Среди них – тяговые расчеты ведения поезда; комплексные расчеты путевого переустройства сортировочных горок; расчеты опасных и мешающих влияний линий высокого напряжения и тяговых сетей на линии связи; комплекс расчетов строительных конструкций, систем вентиляции, водо- и теплоснабжения зданий; автоматизированная система монтажа стативов электрической централизации и др.

В 90-х гг. в институте появились персональные компьютеры, началась активная модернизация процесса проектирования, замена ручного исполнения чертежей компьютерным.

Параллельно с наращиванием количества и мощности вычислительной и множительной техники развивались программные средства для проектирования. Начали использовать программные продукты AutoCAD, Microsoft Word, Microsoft Excel. Из прикладных программ широкое распространение получили комплексы проектирования трасс подвески волоконно-оптического кабеля, принципиальных схем на базе специального редактора, монтажных схем для ЭЦ и АБТЦ, схематического плана станций (с возможностью перехода к двухниточному плану), АРМ формирования спецификаций и сметных расчетов.

За последнее десятилетие персональными компьютерами были оснащены все рабочие места проектировщиков, увеличился парк копировально-множительной техники, стали активно использоваться современные средства телекоммуникаций. Общий объем отправляемой заказчикам документации составляет сейчас около 10 млн. листов формата А4 в год.

В настоящее время в институте используются около 700 ПК, 100 ноутбуков и 40 серверов. Для печати проектной документации задействованы шесть

инженерных комплексов и три цветных плоттера формата А0, шесть высокоскоростных копиров, около 50 принтеров и multifunctional устройств формата А3, а также более 150 принтеров и МФУ формата А4.

Собственными силами создана локальная сеть института, общая протяженность которой достигает 10 км. К ней подключены все средства вычислительной и множительной техники.

Для управления ИТ-хозяйством оборудованы два серверных помещения, где размещено оборудование локальной сети, серверы и средства резервного копирования. Установлено четыре источника бесперебойного питания мощностью 60 кВт·А каждый. От этих источников к компьютерам сотрудников и в серверные проведена автономная сеть электропитания, которая позволяет при аварии в городской электросети сохранить пользовательские данные и не потерять работоспособность устройств.

В институте используется широкий спектр общесистемных и прикладных программ – от стандартных офисных приложений до специализированных систем САПР собственной разработки. Перечень программных продуктов включает в себя до 200 наименований, в том числе:

AutoCad – основной программный продукт;

Autodesk Inventor – предназначен для проектирования в формате 3D;

Raster Desk Pro – профессиональный растровый редактор для работы со сканированными документами;

Scad Office – служит для выполнения прочностных расчетов и проектирования строительных конструкций;

Credo-Dat – позволяет обрабатывать данные инженерно-геодезических изысканий, землеустройства, геодезического обеспечения;

ABC4-PC – предназначен для автоматизированного составления смет.

Упомянутая система САПР существенно ускоряет проектирование систем железнодорожной автоматики.

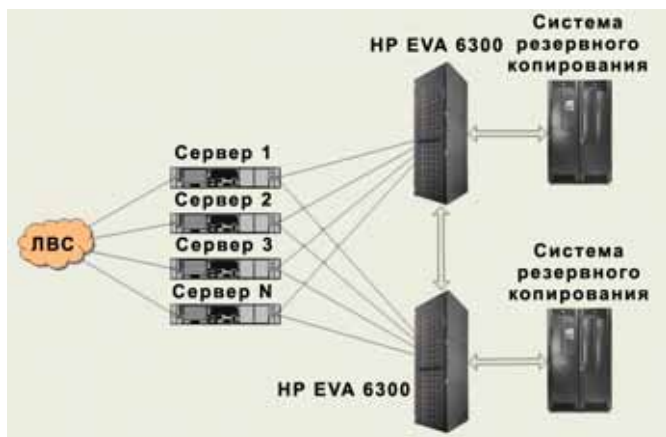


РИС. 1

Для управления компьютерами и программным обеспечением используются специализированные программные средства: Microsoft System Center Configuration Manager, система антивирусной защиты на базе Kaspersky Administration Kit, а также программы учета собственной разработки.

Создан корпоративный Web-портал для информационной поддержки пользователей. На нем размещается информация о производственной, управленческой и общественной деятельности института, справочные материалы, телефонные справочники, электронные каталоги, архивы и библиотеки.

На протяжении последних трех лет в институте создается электронная библиотека проектов, и вся проектная документация с бумажных носителей переносится на электронные. Для этого разработана специальная программа, которая позволяет каталогизировать сканируемую документацию в удобном для использования виде. Уже отсканировано более 1300 проектов из технического архива. Доступ к библиотеке осуществляется через корпоративный портал, причем любой специалист института имеет возможность получать необходимые данные прямо на рабочем месте. Кроме библиотеки проектов, на портале доступен архив смет, через который можно в браузере просмотреть сметные расчеты по всем проектам, выпущенным с 2001 г.

Одним из узких мест в сегодняшней ИТ-инфраструктуре является хранение и резервное копирование данных. В связи с тем что в последние годы объем используемой информации значительно вырос, главным образом за счет материалов изысканий и топографических основ, объемы дисковых систем на файловых серверах уже не удовлетворяют потребностей проектировщиков.

Существующая система хранения информации организована на базе нескольких файловых серверов. Каждый из них имеет свою собственную дисковую подсистему, а также систему резервного копирования, «пристегнутую» к конкретному серверу.

Дальнейшее использование этой архитектуры хранения производственной информации бесперспективно, поскольку увеличение объемов хранимой информации потребует значительного увеличения количества серверов и устройств резервного копирования. Поэтому принято решение о кардинальном переоснащении серверной инфраструктуры. За ее основу взята концепция, при которой система хра-

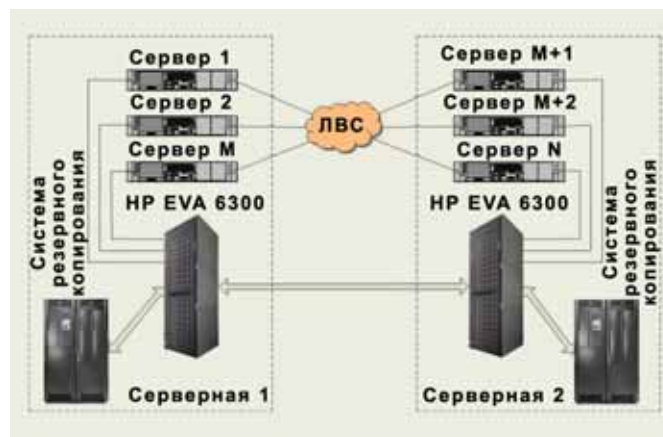


РИС. 2

нения данных (СХД) отделена от самих серверов. Упрощенная схема представлена на рис. 1.

Предполагается в качестве системы хранения данных использовать два дисковых массива HP Enterprise Virtual Array 6300 (HP EVA 6300), каждый из которых позволяет хранить 25 Тбайт данных. При необходимости объем информации может быть увеличен до 240 Тбайт на каждом массиве путем простого добавления модулей с жесткими дисками. Приобретать дополнительные серверы и системы резервного копирования в этом случае не требуется.

Резервное копирование и восстановление данных будут обеспечивать две ленточные библиотеки, имеющие по 48 лент. Емкость одной ленты составляет 1,6 Тбайт несжатых данных или до 3 Тбайт при использовании алгоритмов сжатия.

Системы хранения данных и резервного копирования будут базироваться на технологии Fibre Channel. При этом скорость передачи между серверами, СХД и ленточными библиотеками составит 8 Гбит/с, что позволит достаточно оперативно резервировать и восстанавливать большие объемы данных.

В новой инфраструктуре вместо 30–40 отдельных серверов будет использоваться единый кластер из 6–8 серверов. В качестве операционной системы будет применена Windows Server 2008 R2 Datacenter, что даст возможность на каждом из физических серверов запускать множество виртуальных серверов, количество которых будет ограничено только мощностью процессоров и размером физической оперативной памяти сервера.

По оценкам специалистов, указанные системы хранения данных и резервного копирования полностью обеспечат потребности института в ближайшие пять лет.

В перспективе планируется создать распределенную серверную инфраструктуру, упрощенная схема которой представлена на рис. 2. Схема хранения данных, представленных на рис. 1, будет разделена на две взаиморезервируемые части, причем каждая из них разместится в отдельном помещении. Таким образом, даже в случае полного выхода из строя одной части работоспособность системы будет сохранена в полном объеме.

В случае полного выхода из строя оборудования, например в Серверной 1, все задачи, которые там выполнялись, могут быть в кратчайшие сроки запущены в Серверной 2.



Н.А. МАЛЫШЕВ,
председатель профсоюзной
организации

ЗАЛОГ УСПЕХА В СОЦИАЛЬНОМ ПАРТНЕРСТВЕ

Трудно представить достижения института на производственном поприще без благополучной социальной среды, которую в рамках социального партнерства обеспечивает первичная профсоюзная организация.

■ В деятельности первичной профсоюзной организации института можно выделить два периода: до-реформенный (социалистический) и послереформенный, начавший отсчет в 1991 г. В первый период основными задачами являлись организация социалистического соревнования за безусловное выполнение плановых заданий, обеспечение социальных условий труда и организация культурно-массовой жизни коллектива.

Различные формы социалистического соревнования имели существенное влияние на материальное благополучие работников и отражались на планово-производственных показателях. Многие специалисты за успешное выполнение социалистических обязательств были удостоены звания стахановцев и всевозможных наград. Среди них Ф.Е. Высоцкий, М.С. Дмитриев, Б.А. Замуэль, А.А. Леонов, П.С. Манусевич, Д.Г. Новиков, М.И. Папушин, Ф.В. Пирожков, З.Е. Раппопорт, В.Д. Ратников, Н.В. Старостина, Н.Н. Терещенко, М.М. Тимофеев и другие.



Передовики производства (1937 г.).
В первом ряду (сидят): П.К. Велитов, З. Петрова, М.А. Пирогова, Е.В. Никитина, Г.С. Юдин.
Во втором ряду: А.П. Дмитриев, В.А. Лебедев, Е. Петров, С.М. Пономарев, А. Маркунас, А. Филимонов, Б.Н. Панов, М.И. Папушин

Обеспечение надлежащих условий труда, улучшение жилищных условий, выделение садовых участков – вопросы, которыми также занимался профком. Была библиотека художественной литературы, насчитывавшая до 6000 книг, которая в 1997 г. передана на баланс института.

Касса взаимопомощи осуществляла выдачу беспроцентных ссуд нуждающимся за счет средств,

образующихся из накопительных взносов.

В девяностые годы произошли радикальные изменения в обществе. При этом профсоюз по существу остался единственным выразителем интересов работников.

Стал складываться новый образ профсоюзной организации. На законодательном уровне полномочия профсоюза были значительно



Соревнования по стендовой стрельбе



Первенство института по шахматам



Выступает самодеятельный музыкальный коллектив «Трио плюс...»



Футбольная команда института

сокращены. Тем не менее, его основной задачей осталась защита трудовых прав членов профсоюза, которая выражается участием в работе комиссии по трудовым спорам и представлении интересов членов профсоюза в арбитражном суде.

До 2004 г. профсоюзную организацию более 25 лет возглавлял Г.М. Колыхалов, последние восемь лет – Н.А. Малышев.

Сегодня приоритетными направлениями нашей деятельности по-прежнему являются культурно-массовая и спортивная работа, создание условий для оздоровления и отдыха сотрудников и их детей. Нередко организуются туристические поездки, в том числе в страны дальнего зарубежья.

При профсоюзном комитете сформирован спортивный комитет, по инициативе которого, совместно с администрацией института построен спортивный зал, оснащенный современными тренажерами и оборудованием для занятия силовыми и игровыми видами спорта. Созданы спортивные секции по футболу, мини-футболу, большому теннису, баскетболу. Благодаря хорошей подготовке футбольная команда института в прошлом году заняла второе место в чемпионате профессиональной футбольной лиги Санкт-Петербурга, а также завоевала кубок победителя среди проектных организаций города.

Проводятся различные корпора-

тивные мероприятия: игра в боулинг, пейнтбол, посещение картинга, аквапарка, океанариума и другие. Большой популярностью в ГТСС пользуется самодеятельный музыкальный коллектив «Трио плюс...», для которого за счет профсоюзных средств приобретены музыкальные инструменты и оборудование.

Много внимания уделяется ветеранам войны и труда. Действует Совет ветеранов. Чтобы бывшие сотрудники не теряли связи с институтом, для них организуются различные мероприятия: экскурсии, торжественные встречи в День Победы и День снятия блокады Ленинграда, походы в театры и на концерты.

Представляя интересы работников в социальном партнерстве с работодателем, первичная профсоюзная организация является инициатором заключения коллективного договора, в котором предусмотрены социальные льготы и гарантии для сотрудников, их детей, ветеранов.

Именно социальное партнерство в рамках соблюдения трудового законодательства и понимание того, что эта деятельность направлена на благополучие и процветание трудового коллектива института, позволяют решать возникающие вопросы по соблюдению трудовых прав работников и достигать высоких производственных показателей.



Редакция выражает благодарность за помощь в подготовке материалов для этого номера А.Ю. Черепановой, специалисту по маркетингу отдела научно-технической информации ГТСС

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
С.Е. Ададуров, Н.Н. Балуюев,
Б.Ф. Безродный, В.Ф. Вишняков,
В.М. Кайнов, Г.Д. Казиев,
В.А. Ключко, А.А. Кочетков,
В.М. Лисенков, П.Ю. Маневич,
В.Б. Мехов, В.А. Мишенин,
А.Б. Никитин, А.Н. Слюняев,
М.И. Смирнов (заместитель
главного редактора)

Редакционный совет:
С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.А. Бочков (Челябинск)
А.М. Вериги (Москва)
А.В. Горбань (Свердловск)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
А.И. Каменев (Москва)
В.С. Лялин (Воронеж)
Г.Ф. Насонов (Москва)
В.Н. Новиков (Москва)
В.Э. Сасин (Чита)
С.Б. Смагин (Ярославль)
В.И. Талалаев (Москва)
С.В. Филиппов (Новосибирск)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалагин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)

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

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

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

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

Подписано в печать 30.09.2011
Формат 60х88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 2532
Тираж 3770 экз.

Синерджи Отпечатано
в типографии
«СИНЕРЖИ»

125008, Москва,
3-й Новомихалковский проезд, д. 3А
Тел.: (495) 921-35-63
Тел./факс: (499) 153-00-51
e-mail: info@synergy-press.ru
www.synergy-company.ru