

## СОДЕРЖАНИЕ

### Слово руководителю

Мехов В.Б.	
85 лет: сохраняя опыт, продолжаем традиции .....	4
Ракул П.С.	
Проверено временем .....	8
<b>Микропроцессорные системы</b>	
Запорожченко Е.Г., Цыркин А.В.	
Технологическое программное обеспечение.	
История и перспективы.....	11

### Никифоров Н.А.

### ГОРОЧНАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

СТР. 13



### Телекоммуникации

Корпусенко Е.Г.	
Смена эпох железнодорожной электросвязи .....	16
Кошелева В.А., Лыдин А.С.	
Новый этап развития первичной сети связи.....	17

### Ванчиков А.С., Павлов Д.Л.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ СПД

СТР. 19

Тараненко А.Ю., Бычков Д.В.	
Внедрение новых стандартов технологической радиосвязи .....	20
Филонович В.Л., Андриенко В.С., Колобов А.В.	
Организация сетей технологической связи .....	22

### Современные устройства ЖАТ

Кулешов А.Е.	
Новые разработки оборудования СЦБ .....	23
Кириллов А.Н.	
Модернизация схем автоматической переездной сигнализации .....	30
<b>Кабельные изделия</b>	
Попов Д.А., Иванов С.А., Кольцов М.А.	
Вопросы проектирования кабельных линий .....	26

### Автоматизация технологий

### АСУ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

СТР. 28

Задорожный В.В.	
От разработки АСУ-Ш-2 до проектирования систем ТДМ и ДЦ .....	32
Меньшиков Н.А., Лебедев А.Е., Москвина Е.А., Иванов А.А.	
Обслуживание устройств ЖАТ по состоянию с применением систем диагностики .....	35

### Проектирование зданий и сооружений

Селиванов В.П.	
Комплексный подход к строительству.....	38
<b>Омскжелдорпроект</b>	
Петров А.Б., Туманенко П.Н., Куклин В.Ф.	
Решая совместные задачи .....	39
Пшеничников Л.Н.	
Временные раздельные пункты на перегонах с АБТЦ .....	40
Кузьменко И.В., Поздняков Е.С., Мезёв С.В.	
Проектирование систем контроля подвижного состава.....	42

### Информационное обеспечение

Черепанова Л.Ю., Калинина Д.В.	
Информационный менеджмент.....	44
<b>Система менеджмента качества</b>	
Мезенцева А.Е.	
Новые акценты в управлении качеством .....	46
Беседин А.В., Пахомова Л.Ю.	
Юбилей «магистра СЦБ».....	3 стр. обл.

АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА



9 (2016)  
СЕНТЯБРЬ

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



ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ  
С 1923 ГОДА

Журнал включен в базу  
данных Российского  
индекса научного  
цитирования

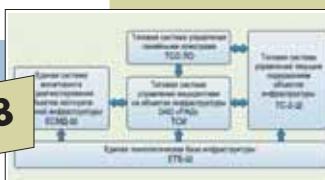
Решением Президиума  
ВАК Минобрнауки России  
от 27 января 2016 г.  
журнал «Автоматика,  
связь, информатика»  
включен в Перечень  
ведущих рецензируемых  
научных изданий

Перепечатка материалов,  
опубликованных  
в журнале «Автоматика,  
связь, информатика»,  
допускается только  
с согласия редакции  
и со ссылкой на издание

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»  
2016



# 85 ЛЕТ НА ПИКЕ ИННОВАЦИЙ

Оптимизировать железнодорожные перевозки на огромных просторах нашей страны можно только при оснащении стальных магистралей современными и надежными устройствами автоматики, телемеханики и связи, которые обеспечивают безопасность движения, определяют пропускные способности линий, позволяют автоматизировать перевозочный процесс. Именно такие устройства и системы на протяжении восьми с половиной десятилетий проектирует старейший институт железнодорожной отрасли, крупнейший из 20-ти филиалов АО «Росжелдорпроект» – институт «Гипротранссигналсвязь».

За прошедшие со дня основания института годы проделана колоссальная работа, результаты которой трудно переоценить. Институт являлся и продолжает быть пионером в проектировании, внедрении, а также разработке новых технических средств.

В 2006 г. ГТСС вошел в состав крупнейшей в России проектно-изыскательской компании «Росжелдорпроект». Опыт института пополнился новыми технологиями и современными подходами к управлению бизнес-процессами. Его специалистам принадлежит особая роль в решении задач по повышению эффективности работы отрасли и обеспечению безопасности движения поездов.

В последнее время институт активно участвует в создании интеллектуальных систем управления движением поездов и перевозочным процессом, а также систем управления инфраструктурой на базе цифровых телекоммуникационных и специализированных информационно-управляющих систем.

Благодаря высокому научно-техническому потенциалу специалистов ГТСС осуществлены масштабные работы по многим стратегически важным проектам ОАО «РЖД». Это, в первую очередь, проект комплексной реконструкции и капитального ремонта магистрали Санкт-Петербург – Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов; организация скоростного движения на участке Санкт-Петербург – Балтийская Октябрьской дороги; объекты железнодорожной инфраструктуры к Олимпиаде 2014 г.; модернизация Московского центрального кольца и радиальных направлений Московского железнодорожного узла для организации пассажирского железнодорожного движения.



А.Н. ВОЛКОВ,  
генеральный директор  
АО «Росжелдорпроект»

В настоящее время уникальный опыт специалистов института востребован в проектах развития транспортной инфраструктуры Крыма и строительства транспортного перехода через Керченский пролив, а также железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона.

Считаю главным преимуществом и основой успеха института «Гипротранссигналсвязь» как в прошлом, так и в будущем его способность к постоянному обновлению и самосовершенствованию. Профессионализм и самоотверженный труд коллектива ГТСС, его стремление к достижению поставленных целей и дальше будут служить гарантом поступательного развития всей компании в целом.

Многое сделано, но еще больше интересных масштабных проектов у института впереди. Уверен, что сотрудники ГТСС справятся с возложенными на них задачами и продолжат повышать качество работы. Для этого у филиала есть все необходимое: уникальный опыт и знания, безупречная деловая репутация, огромный творческий потенциал, оснащенность современными техническими средствами и технологиями и, самое главное, команда высококвалифицированных профессионалов, нацеленная на успех.

Поздравляю замечательный коллектив с 85-летием и желаю всем здоровья, счастья, новых созидательных идей и возможностей для их реализации!

Важная роль в оснащении железнодорожного транспорта нашей страны устройствами железнодорожной автоматики, телемеханики и связи принадлежит институту «Гипротранссигналсвязь». Практически все новшества в системах СЦБ связаны с деятельностью ГТСС. Именно здесь спроектированы первые отечественные системы автоблокировки, диспетчерской и электрической централизации, механизированная и автоматизированная сортировочные горки, вагонные замедлители. Большинство применяемых сегодня на сети железных дорог систем ЖАТ – результат деятельности ГТСС.

Специалисты института, бережно сохраняя профессиональный опыт нескольких поколений, продолжают развивать традиции старейшей проектной организации железнодорожной отрасли, идут в ногу со временем, работают с прицелом на будущее. Высококвалифицированные проектировщики ГТСС комплексно решают любые технологические задачи в области обеспечения безопасности движения поездов, создавая современные проекты высокого качества, осуществляют методическое сопровождение процессов проектирования и эксплуатации устройств, разрабатывая новые технические решения, методические указания и типовые материалы для проектирования.

Следует отметить активное участие специалистов ГТСС во всех самых значимых проектах инвестиционной программы ОАО «РЖД», недавно реализованных или реализуемых в настоящее время на железных дорогах России.

Управление автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» поздравляет коллектив института с замечательным юбилеем, желает всем работникам новых профессиональных свершений и выражает уверенность в том, что они приложат все свои силы, знания и опыт для решения масштабных задач, стоящих перед крупнейшим холдингом единой транспортной системы страны.



В.В. АНОШКИН,  
начальник Управления автоматики  
и телемеханики ЦДИ – филиала  
ОАО «РЖД»



В.Э. ВОХМЯНИН,  
генеральный директор Центральной  
станции связи – филиала ОАО «РЖД»

Круглая дата – всегда хороший повод, чтобы обратиться к истории, подвести итоги, оценить достижения, наметить планы на будущее. История ГТСС на протяжении 85-ти лет неразрывно связана с историей развития одного из важнейших направлений научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте и является примером плодотворного труда на поприще создания, внедрения, обновления и модернизации отечественных систем ЖАТ, связи и радио.

В стенах института были разработаны проекты первого приемо-передающего радиоцентра МПС СССР; радиорелейной линии связи Москва – Рязань, кабельной линии дальней связи на участке Туапсе – Адлер, генеральной схемы развития сетей связи МПС СССР. Первый в стране крупный проект волоконно-оптической линии связи Санкт-Петербург – Москва, разработанный ГТСС в 1993 г., стал прологом к развитию цифровых средств связи на сети железных дорог и созданию магистральной цифровой сети связи МПС России. Проектно-сметная документация на строительство системы тактовой сетевой синхронизации цифровых сетей связи ОАО «РЖД» на всех дорогах страны была выполнена в максимально сжатые сроки.

Сегодня основной объем работ института составляют проекты инвестиционной программы ОАО «РЖД», в том числе проекты обновления и развития средств технологической проводной связи и радио, создания новых сетей связи в рамках комплексных проектов реконструкции и строительства железных дорог, включая высокоскоростные магистрали. В ряду инновационных разработок следует отметить проекты строительства магистральных сетей передачи данных, организацию сетей доступа на принципах «пассивной оптической сети» и Ethernet, создание цифровых сетей радиосвязи стандартов GSM-R, DMR и LTE, а также проектирование интегрированной цифровой системы технологической связи на базе IP-технологий. Институт имеет широкий опыт оснащения объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта системами комплексной безопасности. Наряду с огромным количеством разработанных реальных проектов при активном участии специалистов института создавались практически все нормативные документы по проектированию оперативно-технологической и общетехнологической телефонной связи.

Руководство ЦСС поздравляет всех сотрудников института «Гипротранссигналсвязь» с юбилеем, желает в дальнейшем оставаться в авангарде разработчиков унифицированных технических решений для сетей связи нового поколения, позволяющих создать на российских железных дорогах единое инфокоммуникационное пространство.



**В.Б. МЕХОВ,**  
директор института  
«Гипротранссигналсвязь» –  
филиала АО «Росжелдорпроект»

# 85 ЛЕТ: СОХРАНЯЯ ОПЫТ, ПРОДОЛЖАЕМ ТРАДИЦИИ

Институт «Гипротранссигналсвязь» – ведущий филиал АО «Росжелдорпроект», один из старейших проектных институтов России. Его специалисты обладают большим опытом в инженерных изысканиях и проектировании систем железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио. В этом году исполняется 85 лет со дня его создания.

## КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

■ В начале 30-х гг. прошлого столетия в связи с бурным развитием народного хозяйства страны потребовалось значительное увеличение объемов железнодорожных перевозок и соответственно оснащенности железных дорог устройствами СЦБ и связи, регулирующими пропускную способность и обеспечивающими безопасность движения. Поэтому в 1931 г. была образована строительная контора «Транссигналстрой», предназначенная «осуществлять проектирование и строительство автоблокировки и сигнализации в полном объеме». Она стала прообразом института «Гипротранссигналсвязь». В последующем контора дважды меняла название и статус: в 1935 г. – на «Сигналсвязьпроект» с освобождением от функций по строительству проектируемых устройств, в 1939 г. – «Транссигналсвязьпроект».

Спустя 12 лет контора «Транссигналсвязьпроект» была преобразована в Государственный проектно-изыскательский институт по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте «Гипротранссигналсвязь» (ГТСС). В 1959 г. институту был присвоен статус головного проектно-изыскательского и возложены важные отраслевые функции. Такой статус значительно повысил роль ГТСС в разработке и проектировании устройств СЦБ, связи и радио на железнодорожном транспорте.

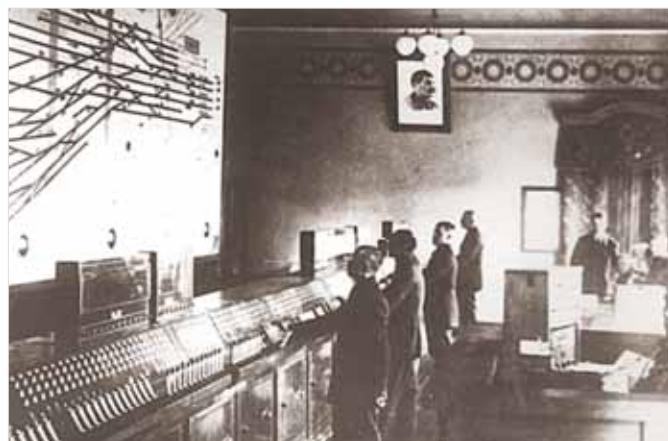
В 2003 г. в соответствии с программой структурной реформы железнодорожной отрасли было создано открытое акционерное общество «Российские железные дороги», а наш институт стал его филиалом. Ключевыми для ГТСС явились проектно-изыскательские работы по инвестиционным программам ОАО «РЖД», в первую очередь по программам обновления и развития средств ЖАТ и связи, организации скоростного движения пассажирских поездов и электрификации участков железных дорог.

В 2006 г. в связи с образованием компании «Росжелдорпроект» и объединением проектно-изыскательских институтов, ранее входивших в состав ОАО «РЖД», «Гипротранссигналсвязь» становится ее ведущим филиалом. Сегодня в АО «Росжелдорпроект» входят 30 филиалов и отделений. Причем

в рамках реорганизации филиальной сети в состав ГТСС в 2012 г. вошел институт «Омскжелдорпроект» в качестве обособленного структурного подразделения.

Важным шагом в реинжиниринге вспомогательных бизнес-процессов, направленным на повышение качества проектов и оптимизацию финансовых затрат, явилось создание в 2015 г. Сервисного филиала в составе АО «Росжелдорпроект». Деятельность этого филиала сосредоточена на трех направлениях: юридическом сопровождении проектно-изыскательских работ, обеспечении в области информационных технологий, ведении бухгалтерского и налогового учета. Решение вопросов внутреннего и внешнего взаимодействия сотрудников осуществляется с использованием технологии электронного документооборота DocsVision и Единой автоматизированной системы управления корпоративными процессами (ЕАСУКП).

Следует отметить, что благодаря компетентному управлению руководства АО «Росжелдорпроект» наш институт, несмотря на разные экономические сложности, сумел расширить географию деятельности, освоить новые рынки и инновационные направления развития. При этом нам удалось сохранить команду профессионалов и репутацию надежного партнера, а также статус головного предприятия в



На посту электрощелочной централизации, 30-е годы прошлого столетия

сфере проектирования железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио.

## РАЗРАБОТКИ ИНСТИТУТА

С гордостью можно сказать, что специалисты ГТСС были и остаются причастными к разработке и внедрению практических новшеств в системах автоматики, телемеханики и связи. Многие разработчики первых отечественных устройств СЦБ и связи трудились в ГТСС. Среди них Д.А. Бунин, П.К. Велтистов, В.Р. Дмитриев, П.Н. Жильцов, Б.А. Замуэль, И.П. Захаров, Г.И. Зубрилин, В.М. Куприянов и другие.

Ими были разработаны все первые отечественные системы автоблокировки, диспетчерской и электрической централизации (некоторые из них эксплуатируются до сих пор). Специалисты института создавали первые отечественные механизированную (1934 г.) и автоматизированную (1964 г.) сортировочные горки, вагонные замедлители; отечественную систему электрозващелочной централизации (1933–1935 гг.), удостоенную золотой медали (Гран-при) на международной выставке в Париже; первый участок диспетчерской централизации (1936 г.). Кроме того, первыми на железных дорогах страны стали также приемо-передающий радиоцентр МПС СССР (1947 г.), радиорелейная линия связи Москва – Рязань на 24 телефонных канала с телевизионным стволом (1955 г.), кабельная линия дальней связи на участке Туапсе – Адлер (1959 г.).

Достижения и успехи тех лет стали своеобразным фундаментом для развития отрасли.

В послевоенные годы разрабатывались проекты маршрутно-релейной централизации, системы горочной автоматической централизации (ГАЦ), новые конструкции штепсельных реле, поездной и станционной технологической радиосвязи.

В ГТСС спроектированы многие системы электрической централизации (релейные, блочные, включая систему с индустриальной системой монтажа, микропроцессорные и релейно-процессорные), а также конструкции малогабаритных реле для них, транспортабельные модули для размещения аппаратуры ЭЦ и АБ, первая система автоматического ведения поездов метрополитена.

В 1963 г. институтом выполнен проект механи-

зации и автоматизации крупнейшей сортировочной горки на станции Орехово-Зуево Московской дороги. Наши специалисты Б.А. Замуэль, И.В. Нейшильд, М.А. Путяков, А.Ф. Слюсарь, И.М. Стеличек и А.И. Тимофеев были удостоены за этот объект премии Совета Министров СССР.

В течение 1970–1976 гг. был создан и внедрен крупный комплексный проект по автоматизации управления движением поездов на участке Карымская – Владивосток – Находка Дальневосточной железной дороги протяженностью около 3200 км. За проект и его реализацию Н.Н. Иванов, В.Г. Рождественский, В.С. Спицын, Е.М. Стасенков, Л.И. Тимошенко, А.Я. Флеер, Е.Ф. Хрусталев были награждены премией Совета Министров СССР.

Доведены до промышленного применения разработанные ВНИИЖТ (ВНИИАС) системы числовой кодовой и импульсно-проводной автоблокировки и автоблокировки с тональными рельсовыми цепями АБТ и АБТЦ.

Блочная система электрической централизации, равно как и релейная полуавтоматическая блокировка, впервые принятые в эксплуатацию в 60-х гг., продолжают применяться и в настоящее время. Разработанная в 90-е гг. по техническим требованиям ГТСС совместно со специалистами ОАО «Радиоавионика» система микропроцессорной централизации стрелок и сигналов ЭЦ-ЕМ введена на 65 станциях с общим числом стрелок более 1700.

Система автоматического регулирования скорости вагонов АРС-ГТСС, созданная в 60-е гг. для сортировочной горки станции Ленинград-Сортировочный-Московский, позволила полностью изменить социальную структуру производства, значительно повысить производительность труда, увеличить перерабатывающую способность горки. Международной организацией труда эта система была рекомендована для внедрения на сортировочных горках железных дорог Европы.

В 90-е гг. на базе микропроцессорной техники была разработана принципиально новая система автоматизации сортировочных процессов ГАЦ-АРС-ГТСС, позволившая полностью автоматизировать процесс роспуска, начиная с получения сортировочного листа из АСУ СС, автоматической установки маршрутов, автоматического торможения на интервальной и парковой тормозных позициях и заканчивая оформлением протокола роспуска. Эта система успешно применяется на железных дорогах Российской Федерации и стран СНГ.

Первый крупный проект ГТСС по строительству волоконно-оптической линии связи Санкт-Петербург – Москва в 1993 г. положил начало бурному развитию цифровых средств связи на сети железных дорог и созданию магистральной цифровой сети связи МПС РФ.

В 1995 г. в сложных экономических условиях специалисты института впервые в мировой практике выполнили уникальный проект реконструкции устройств СЦБ на участке Транссибирской магистрали Зима – Слюдянка (434 км) с интенсивным движением поездов. Реконструкция была вызвана изменением электрической тяги с постоянного тока на переменный. При этом на переключение тягового тока в условиях действующей магистрали было отведено всего 24 ч.



Сортировочная горка. Испытание первого замедлителя. 1932 г.

В этом же году наши проектировщики занимались разработкой раздела СЦБ и связи в проекте комплексной реконструкции и капитального ремонта магистрали Санкт-Петербург – Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов. Кроме того, ГТСС участвовал в создании магистральной цифровой и модернизации технологической сетей связи и радио на базе оборудования стандартов TETRA и GSM-R.

Обеспечение безопасности движения поездов – одна из наиболее важных задач развития железнодорожного транспорта. В последнее время ГТСС активно участвует в разработке интеллектуальных систем управления движением поездов и перевозочным процессом, а также систем управления инфраструктурой.

Цель нашей деятельности – осуществление комплексных проектных работ, которые обеспечивают необходимую эксплуатационную надежность и безопасность, отвечают всем законодательным и нормативным требованиям.

Проекты создаются на базе новейших технических средств автоматики, телемеханики и связи, цифровых телекоммуникационных и специализированных информационно-управляющих систем. При этом специалисты комплексно решают технологические задачи в области обеспечения безопасности движения поездов, принимают участие в пусконаладочных работах, авторском надзоре, подготавливают материалы для обоснования инвестиций. Наряду с проектированием осуществляют методическое сопровождение процессов проектирования и эксплуатации устройств, разрабатывают новые технические решения, нормативные документы, методические указания и типовые материалы для проектирования, выполняют работы НИОКР.

Все это способствует обеспечению бесперебойной безопасной работы и повышению пропускной способности железнодорожного транспорта, внедрению высокоеффективных автоматизированных систем управления процессом перевозок.

#### ОАО «РЖД» – ОСНОВНОЙ ЗАКАЗЧИК ГТСС

■ Коллектив института активно участвует в реализации стратегических направлений научно-технического развития ОАО «РЖД», выполнении работ по крупнейшим инфраструктурным проектам, входящим в инвестиционные программы холдинга «РЖД». К ним относятся: создание высокоскоростных и скоростных магистралей; электрификация участков железных дорог; комплексная реконструкция грузонапряженных линий и крупных железнодорожных узлов; строительство новых магистралей; организация центров диспетчерского управления перевозками, центров диагностики и мониторинга объектов инфраструктуры хозяйства автоматики и телемеханики. Кроме того, институт участвует в разработке проектов строительства дополнительных главных путей, комплексной реконструкции сортировочных станций, развитии пограничных станций, обновлении устройств автоматики и телемеханики на железных дорогах РФ, а также в международных проектах ОАО «РЖД».

В нашем арсенале имеются комплексные технические решения для проектирования современных средств железнодорожной автоматики и телемеха-

ники, электросвязи и систем обеспечения безопасности движения поездов. Повышенное внимание уделяется внедрению микропроцессорных систем интервального регулирования, электрической централизации, диспетчерской централизации и контроля, автоматизации и механизации технологических процессов. Причем приоритетным для нас является создание малообслуживаемого напольного оборудования повышенной надежности и технологическое перевооружение хозяйства СЦБ.

ГТСС – ведущий институт в отрасли по разработке и постановке на производство надежного малообслуживаемого напольного и постового оборудования СЦБ. Сегодня проектируются новые герметичные вандалоустойчивые путевые трансформаторные и кабельные ящики и муфты, светофоры со светодиодными светооптическими системами, перемычки из современного биметаллического провода с модернизированным узлом соединения с рельсом, постовое оборудование, комплексы электрической централизации в транспортабельных модулях (ЭЦ-ТМ) и многое другое.

На современных скоростных стрелочных переводах, позволяющих движение пассажирских поездов со скоростью до 250 км/ч, впервые в России нашими конструкторами были разработаны внешние замыкатели, обеспечивающие высокую безопасность движения поездов. Гарнитуры с внешними замыкателями применяются на магистралях в условиях совмещенного грузового и пассажирского движения. В настоящее время ими оборудована скоростная магистраль Москва – Санкт-Петербург – Балтийская.

Специалисты института проектируют различные системы автоблокировки, в том числе с применением управляющего вычислительного комплекса, а также горочные системы автоматики, разрабатывают документацию на рельсовые цепи перегонов и станций всех видов тяги.

Сегодня основной объем работ института формируется за счет проектов инвестиционной программы ОАО «РЖД», включая проекты обновления устройств ЖАТ и развития средств технологической проводной связи и радио, организации новых сетей связи в рамках комплексных проектов реконструк-



Рабочее совещание (слева направо): главный инженер проекта В.С. Андриенко, главный специалист А.С. Ванчиков, директор ГТСС В.Б. Мехов, заместитель главного инженера филиала М.А. Блескин

ции и строительства железных дорог, в том числе высокоскоростных магистралей.

В ряду инновационных разработок можно отметить проектирование магистральных сетей передачи данных, организацию сетей доступа на принципах «пассивной оптической сети» и Ethernet, создание цифровых сетей радиосвязи стандартов GSM-R, DMR и LTE, а также проектирование интегрированной цифровой системы технологической связи на базе IP-технологий.

Институт имеет большой опыт оснащения объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта системами комплексной безопасности. Кроме того, ГТСС занимается проектированием высоковольтных линий передач и источников энергии для систем СЦБ и связи, различных служебно-технических зданий. Одним из важных направлений работы является проектирование устройств автоматической очистки стрелочных переводов от снега с использованием электрообогрева, которые способствуют бесперебойному и безопасному движению поездов в зимний период.

Специалисты института разрабатывают, внедряют и сопровождают автоматизированные системы управления, современные технологии обслуживания и ремонта устройств СЦБ, а также проектируют системы технической диагностики и мониторинга состояния этих устройств на станциях и перегонах, включая дорожные центры технической диагностики и мониторинга. Так, комплексная автоматизированная система управления хозяйством СЦБ России второго поколения (АСУ-Ш-2), введенная в постоянную эксплуатацию в 2005 г., глубоко интегрирована в информационную среду отрасли и устойчиво работает на базе более 40 серверов сети дорог и ГВЦ. Количество рабочих мест пользователей системы превышает 6500.

## ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

■ Успешному решению технических задач отрасли способствует тесное сотрудничество института с рядом зарубежных компаний, в числе которых ЗАО «Техкомпания Хуавэй», «Сименс АГ» (Германия), «Бомбардье Транспортейшн Швеция АБ», АО «Национальная Компания «Казахстан Темир Жолы», Белорусская железная дорога, ОАО «Брестский электротехнический завод», ОАО «Гомельский электротехнический завод», ООО «Катисс» (Латвия) и др.

Связь с зарубежными компаниями берет начало в 1951 г. За прошедшие годы специалисты ГТСС участвовали в разработке проектов железных дорог Аргентины, Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Германии, Грузии, Индии, Казахстана, Китая, КНДР, Кубы, Латвии, Литвы, Монголии, Эстонии и др. По нашим проектам за рубежом построено свыше 300 км автоматической блокировки, 500 км диспетчерской централизации, 4 тыс. стрелок электрической централизации, две автоматизированных и 15 механизированных сортировочных горок и другие объекты.

Международная деятельность на современном этапе предполагает участие предприятия в конкурсных процедурах, проводимых зарубежными заказчиками. В числе перспективных планов ГТСС

– проектирование раздела «СЦБ и связь» для Иранских железных дорог.

Институт регулярно участвует в Международной научно-практической конференции «ТрансЖАТ», где демонстрирует свои новейшие разработки и достижения, расширяя круг деловых контактов.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ ИНСТИТУТА

■ Главная ценность института, его интеллектуальный капитал – высококвалифицированные кадры. Даже самые современные методы проектирования и инновационные технологии не могут быть достаточно эффективными без первоклассных специалистов. Профессионализм высочайшего уровня, основанный на богатом производственном опыте и фундаментальных знаниях, большой творческий потенциал сотрудников – залог репутации ГТСС как надежного партнера.

За прошедшие годы институт сумел накопить, сохранить и преумножить научный и практический потенциал нескольких поколений, обеспечив профессиональную преемственность и создав стабильную команду единомышленников проектного дела.

Сотрудники ГТСС получили более 200 патентов и авторских свидетельств на изобретения, полезные модели и программы. Двум главным специалистам (А.З. Крупицкому и А.Ф. Петрову) присвоено звание «Заслуженный изобретатель Российской Федерации», а двум другим сотрудникам – звание «Лучший изобретатель на железнодорожном транспорте». В отраслевых журналах и тематических сборниках опубликовано свыше 500 статей, в качестве учебников издано 50 технических книг для вузов.

За трудовые успехи и весомый вклад в развитие отрасли более 60 специалистов награждены орденами и медалями, 14 – удостоены премии Совета Министров СССР, а два – государственной премии СССР. Высшую отраслевую награду – знак «Почетный железнодорожник» – получил 91 сотрудник. Многие специалисты имеют медали ВДНХ, дипломы ВСНТО и ЦНТО железнодорожного транспорта.

В нашем институте действует принцип тщательного подбора кадров, причем ставка делается на молодых специалистов с высокой профессиональной подготовкой. Опытные проектировщики, чей стаж исчисляется не одним десятком лет, делятся с молодыми знаниями и навыками, тем самым подготовливая себе достойную смену.

85 лет назад началась история нашего института – история, которую мы очень ценим и частью которой являемся. Были в ней тяжелые испытания, счастливые моменты, значимые события... С гордостью оглядываясь на пройденный путь, можно сказать: «Многое сделано!», однако предстоит сделать еще больше. У нас есть все, чтобы справиться с проектными задачами любой сложности!

*В преддверии юбилея института хочу поблагодарить весь коллектив ГТСС, заказчиков и партнеров – профильные и отраслевые научные, проектные и учебные организации, заводы, подрядные строительные и эксплуатационные структуры железных дорог – за многолетнее плодотворное сотрудничество! Пожелать всем стабильности, благополучия, новых побед и производственных достижений!*



П.С. РАКУЛ,  
главный инженер института  
«Гипротранссыгналсвязь»

## ПРОВЕРЕНО ВРЕМЕНЕМ

За прошедшие годы нашим институтом разработано много масштабных проектов, обеспечивающих уровень технического оснащения железных дорог в соответствии с требованиями времени. При этом следует отметить, что институт работает в специфических условиях и проектирует в основном подсистемы железнодорожной автоматики, телемеханики и электросвязи в составе крупных инвестиционных проектов, в том числе и для участков скоростного движения.

■ Импульс к развитию скоростного движения в России дала реконструкция железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва, завершенная в 2000 г. Многие технические решения, современные достижения и разработки были внедрены здесь через проекты института. При организации скоростного движения на участке Бусловская – Санкт-Петербург, включая вынос грузового движения со скоростного участка Санкт-Петербург – Ручьи – Лосево – Каменногорск – Выборг, устройства проектировались с учетом технических решений, разработанных для скоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва. Сюда относятся системы АБТЦ с наложением АЛСН и АЛС-ЕН, устройства микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ, диспетчерского контроля АПК-ДК и диспетчерской централизации ДЦ «Сетунь».

Большой объем работ по разделу «СЦБ и связь» выполнен институтом для проекта «Совмещенная автомобильная и железнодорожная дорога Адлер – Альпика-Сервис (пос. Красная Поляна)» – основной транспортной артерии Олимпиады-2014. Протяженность дороги составила 48 км, пропускная способность 6 пар поездов в час, скорость до 160 км/ч. Параллельно выполнялись проекты по усилению инфраструктуры железнодорожной линии Туапсе – Адлер, а также организации технологической проводной и радиосвязи на участке Туапсе – Адлер – Веселое и на новой железной дороге Адлер – Альпика-Сервис.

В рамках этих проектов было разработано множество принципиально новых решений. К примеру, была предусмотрена АЛСО на однопутном участке с двухпут-

ными вставками, организованы два пункта управления системы диспетчерской централизации Юг с РКП в Ростове-на-Дону и Адлере с возможностью реконфигурации зон управления ДНЦ в зависимости от интенсивности движения. Кроме того, выполнено сопряжение комплекса устройств СЦБ с системой управления движением поездов АСУ-Д для реализации функций автодиспетчера. Впервые была построена цифровая система технологической радиосвязи стандарта GSM-R, организован первый фрагмент магистральной сети СПД на основе технологий IP/MPLS/Ethernet для систем связи оперативно-технологического назначения.

Построенные к Олимпиаде объекты, в том числе по нашим проектам, получили высокую оценку руководства страны и ОАО «РЖД», и мы гордимся причастностью к такому значимому для России событию.

Полученный при этом опыт в настоящее время успешно применен в проекте реконструкции и развития Малого кольца Московской железной дороги (ныне Московского центрального кольца) для организации пассажирского железнодорожного движения.

Проект предусматривает создание 32 транспортно-пересадочных узлов, половина из которых интегрирована с метрополитеном. На девяти станциях организуется пересадка на железнодорожные линии, ведущие в центр столицы и Московскую область. Чтобы обеспечить высокую интенсивность движения поездов (интервал между поездами 6 мин), применили передовые технические решения и новые технологии в управлении перевозочным процессом.

Одна из важнейших инноваций – система автоматической локомотивной сигнализации с подвижными блок-участками (АЛСО). Это техническое решение ОАО «НИИАС» обеспечивает гибкий график движения поездов и практически непрерывно отслеживает реальное положение впереди идущего состава. Благодаря этому межпоездной интервал удается сократить на 15–20 %.

Причем впервые на МКЖД (МЦК) предусмотрено разграничение поездов подвижными блок-участками не только в пределах перегонов, но и при их проследовании по станциям. Для входных, маршрутных и выходных светофоров введено дополнительное сигнальное показание, означающее, что движение по станции или до следующего светофора абсолютного действия будет осуществляться по сигналам АЛС без отклонения по стрелочным переводам. Такое техническое решение потребовало выполнения тяговых расчетов и разработки графиков сигнализации АЛС/АЛС-ЕН фактически для двух систем интервального регулирования: с разграничением на хвост поезда и на сигнал абсолютного действия.

Зaproектированы четыре режима управления станциями. Два из них – традиционные: режим диспетчерского управления (ДУ), когда всеми объектами станции управляет ДНЦ, и режим станционного управления (СУ), когда объектами станции управляет ДСП. Дополнительно предусмотрены два варианта режима комбинированного управления (КУ), при котором зоны станции управляются разными агентами: частью – ДСП, частью – ДНЦ. При этом для каждой станции необхо-

димо было разработать четыре варианта маршрутизации. Такая технология управления станциями до сих пор не имела аналогов в отечественной практике.

Управление движением поездов на МКЖД (МЦК) будет осуществляться с центрального поста диспетчерской централизации, расположенного в Московском ИВЦ, для чего там организуются два рабочих места поездных диспетчеров и одно – оператора (помощника поездного диспетчера). Установленное табло коллективного пользования будет отображать поездную ситуацию на всем диспетчерском участке в режиме реального времени.

Кроме того, в проекте впервые применено решение об интеграции на линейном уровне функций диспетчерской централизации в систему микропроцессорной централизации (МПЦ). Для автоматизации ведения графика исполненного движения на основе информации от линейных устройств МПЦ предусмотрена увязка системы диспетчерской централизации с системой ГИД «Урал-ВНИИЖТ», а также с несколькими другими АСУ.

Вместе с этим на МКЖД (МЦК) создается мощная телекоммуникационная инфраструктура, включающая широкополосные проводные системы передачи на базе технологий DWDM/CWDM и IP/MPLS, а также системы технологической радиосвязи стандартов GSM-R и DMR, построены 22 антенно-мачтовых сооружения.

Инновационные инженерные решения, реализованные нашими специалистами при проектировании и строительстве транспортной инфраструктуры, систем безопасности и энергоснабжения в олим-

пийском Сочи, активно используются в проектах модернизации и развития участков Московской дороги, строительства новой железнодорожной линии Журавка – Миллерово в обход Украины, а также транспортного перехода через Керченский пролив и железнодорожного подхода к нему на Таманском полуострове. Технологическая связь на новой линии и на Таманском полуострове проектируется на основе новой интегральной цифровой системы технологической связи (ИЦС), построенной на IP-платформе и включающей оперативно-технологическую, станционную, двухстороннюю парковую и общетехнологическую связь, а также централизованное информирование пассажиров и оповещение работающих на путях.

В 2014 г. был дан старт строительству второй очереди Байкало-Амурской магистрали. Следует напомнить, что с момента разработки институтом Основных технических решений по проектированию устройств связи и СЦБ для этой магистрали прошло уже 40 лет. Сегодня ГТСС выступает генеральным проектировщиком технического перевооружения участков Ургал – Постышево, Постышево – Комсомольск и Тында – Бамовская Восточного полигона в части проектирования автоблокировки и диспетчерской централизации. Реализация проекта будет способствовать раскрытию потенциала восточных территорий России, откроет доступ к новым месторождениям полезных ископаемых, даст импульс к развитию промышленности прилегающих регионов и кратчайшего трансконтинентального маршрута между Западом и Востоком.

Институт участвовал в проектировании крупнейшей сортировочной горки станции Лужская-Сортировочная Октябрьской дороги, являющейся своего рода воротами для припортовых станций морского порта Усть-Луга. Эта сортировочная горка оснащена немецкой системой микропроцессорной централизации MSR32, и наши специалисты выполнили ее адаптацию и увязку с конструктивом сортировочной горки, а также спроектировали план ее спускной части. Система MSR32 предназначена для автоматизации всех процессов на сортировочной горке, включая роспуск составов, управление стрелками, замедлителями и осаживателями. Она устроена по модульному принципу, который позволяет легко адаптировать ее к требованиям заказчика.

Сейчас в рамках программы научно-технического развития АО «Росжелдорпроект» разрабатывается горочная микропроцессорная централизация, что позволит расширить масштабы внедрения систем горочной автоматизации ГАЦ-АРС-ГТСС на сети дорог РФ и СНГ.

Специалисты ГТСС продолжают работы по сопровождению и развитию системы АСУ-Ш-2 – наиболее значимого информационного ресурса для хозяйства автоматики и телемеханики. Для перехода на безбумажные технологии создана подсистема автоматического формирования отчета АГО-5. Значительный вклад внесен в разработку и внедрение Единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой (ЕК АСУИ) в части хозяйства автоматики и телемеханики.



Вокзал станции «Олимпийский парк»



Участок Адлер – Красная поляна, базовая станция GSM-R

Важным направлением, обеспечивающим совершенствование технологии обслуживания устройств СЦБ, является проектирование систем технической диагностики и мониторинга (ТДМ). Наиболее значимыми проектами в последние годы стали такие, как оснащение устройствами ТДМ участков Московской и Свердловской дорог, участка Могоча – Шимановская Забайкальской дороги и создание Центра мониторинга в Чите. В настоящее время проектируется дооснащение главного хода Санкт-Петербург – Москва и модернизация Центра мониторинга Октябрьской дороги.

В части управления движением поездов следует выделить участие ГТСС в проектировании нового дорожного центра управления перевозками Западно-Сибирской дороги в 2011–2012 гг. Зaproектированы три вида центральных постов диспетчерской централизации, включая АРМы поездных диспетчеров, новый дорожный центр ТДМ, центральные посты систем АСКПС и СПД ЛП, защищенный узел межсетевого взаимодействия (ЗУМВ) и интеграция всех этих систем, рабочие места персонала. В прошлом году в кратчайшие сроки был выполнен проект переоснащения устройствами ДЦ крупной станции Кошта Северной дороги.

В рамках реализации проектов «Организация обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ для дистанций СЦБ Октябрьской дороги» (ТОиР) составлена рабочая документация на строительство энергоэффективной и экологически чистой производственной базы ремонтно-технологического участка СЦБ на станции Кушелевка.

Специалисты института накопили значительный опыт в

проектировании и реконструкции служебно-технических зданий, в том числе с учетом требований Федерального закона № 384-ФЗ по обеспечению повышенного уровня ответственности объектов железнодорожной инфраструктуры. Это такие здания, как посты ЭЦ на станциях Князевка и Тингута Приволжской дороги, пост ЭЦ в парке Б станции Выборг Октябрьской дороги и др.

Проектирование современных объектов железнодорожной инфраструктуры неразрывно связано с модернизацией устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. В ГТСС разработаны железнодорожные светофоры со светодиодными светооптическими системами с применением элементов из композитных материалов, стрелочные гарнитуры для скоростных, высокоскоростных и грузонапряженных участков пути, двухэтажные комплексы ЭЦ-ТМ.

Известно, что одним из наиболее актуальных путей развития систем автоматики и телемеханики является широкое применение микропроцессорных средств контроля и управления движением поездов на станциях и перегонах. Наш институт стоял у истоков создания первых отечественных систем микропроцессорной централизации и микропроцессорной автоблокировки, в том числе систем ЭЦ-Е, ЭЦ-ЕМ, МПЦ-2 и др., активно участвовал в их тиражировании на сети ОАО «РЖД».

Сейчас коллектив ГТСС продолжает работать над усовершенствованием используемого технологического программного обеспечения и расширять функциональные возможности систем. При этом мы стремимся как можно более полно использовать возмож-

ности микропроцессорной техники с целью перехода на качественно новый уровень управления объектами инфраструктуры, отвечающий современным потребностям отрасли.

Наряду с проектированием «Гипротранссигналсвязь» выполняет методическое сопровождение процессов проектирования и эксплуатации устройств, разрабатывает новые технические решения, нормативные документы, методические указания и типовые материалы. Необходимость этого обусловлена в значительной степени применением уникальных технологических решений, а также вопросами эксплуатации введенных объектов.

За последние пять лет было разработано и утверждено более 50 типовых и методических материалов и свыше 40 технических решений в составе рабочих проектов. Так, специалисты ГТСС совместно с ОАО «НИИАС» разработали Своды правил СП 235.1326000.2015 «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила проектирования», СП 239.1326000.2015 «Системы информирования пассажиров, оповещения работающих на путях и парковой связи на железнодорожном транспорте» и СП 244.1326000.2015 «Кабельные линии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта».

Следует также упомянуть о документе отраслевого уровня, утвержденном в 2013 г., «Концепции комплексной защиты технических средств и объектов железнодорожной инфраструктуры от воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений и влияний тягового тока».

В завершение хочу подчеркнуть, что институт «Гипротранссигналсвязь» при осуществлении комплексных работ, реализации масштабных проектов инвестиционной программы ОАО «РЖД» все время стремится быть на острие научно-технического прогресса, внедряя инновационные технологии в сфере железнодорожной инфраструктуры, способствующие обеспечению требуемых уровней надежности и безопасности перевозок. Благодаря этому ГТСС продолжает быть развивающейся организацией, выпускающей конкурентоспособные проекты высокого качества.



Здание сортировочной станции Лужская-Сортировочная



Е.Г. ЗАПОРОЖЧЕНКО,  
главный специалист  
отдела АТ ГТСС



А.В. ЦЫРКИН,  
руководитель группы  
отдела АТ ГТСС

**Сейчас микропроцессорные технические средства железнодорожной автоматики и телемеханики, обеспечивающие надежность и безопасность движения поездов, переживают этап бурного развития. Функциональным ядром таких систем является технологическое программное обеспечение, в котором реализуются функции управления устройствами ЖАТ.**

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

■ Достойное место в ряду программных продуктов, обеспечивающих функциональную безопасность технических средств ЖАТ, занимают разработки института «Гипротранссигналсвязь» – одного из первопроходцев использования вычислительной техники в таких системах. 85-летний юбилей ГТСС – это прекрасный повод вспомнить историю, отметить вклад специалистов института в создание и совершенствование отечественных микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики и оценить перспективы их дальнейшего развития.

В 1987 г. начались работы по созданию первой отечественной системы микропроцессорной централизации ЭЦ-Е на базе управляющего вычислительного комплекса (УВК) ПС1001. Уже 10 лет спустя она была введена в опытную эксплуатацию на станции Шоссейная Октябрьской дороги.

В 1999 г. по заданию МПС РФ на основании технических требований, разработанных специалистами ГТСС, в компании ОАО «Радиоавионика» был создан современный российский УВК РА, отличающийся надежностью и высокой производительностью. Впоследствии на его основе специалисты института разработали микропроцессорную централизацию ЭЦ-ЕМ, в основу которой легли технические решения, реализованные в системе ЭЦ-Е. ЭЦ-ЕМ стала более усовершенствованным вариантом как в аппаратной части, так и в части технологического программного обеспечения (ТПО). По окончании опытной эксплуатации на станции Новый Петергоф Октябрьской дороги в 2001 г. новую микропроцессорную централизацию включили в постоянную эксплуатацию.

Затем функциональность ЭЦ-ЕМ была расширена путем интеграции в ее ТПО функции микропроцессорной автоблокировки

АБТЦ-ЕМ. В 2002 г. такая система была внедрена на станциях Назия и Жихарево Октябрьской дороги. При этом в зону управления каждого УВК впервые входила не только станция, но и примыкающая к ней часть перегона.

Год спустя в ГТСС разработали УВК ЭЦМ, по своей идеологии являющийся распределенной вычислительной системой, связанной локальной сетью. Такая структура позволила существенно повысить устойчивость работы комплекса, что было подтверждено в ходе эксплуатационных испытаний. Созданная затем на его базе система МПЦ-2 ориентирована на возможность управления бесконтактными объектами низовой автоматики без дополнительных устройств согласования.

После унификации для использования в составе МПЦ-2 технологическое программное обеспечение ЭЦ-ЕМ приобрело статус универсального ТПО МПЦ/АБТМПЦ с возможностью применения в различных системах МПЦ. За последующие годы системы централизации с таким ТПО получили широкое распространение на сети дорог России.

В процессе тиражирования ТПО МПЦ/АБТМПЦ постоянно развивалось и совершенствовалось. Была разработана и внедрена увязка с горочными устройствами по надвигу, реализована возможность использования для крупных станций (до 200, а затем и 400 централизованных стрелок).

В 2011 г. специалисты ГТСС разработали и опробовали на станции Молодежная Малой Октябрьской дороги первый экспериментальный вариант ТПО для увязки с устройствами бесконтактного контроля и управления стрелками и светофорами. Еще через год в нем реализовали возможность использования интегрированной схемы смены направления движения на перегоне, а

затем – базовую увязку с системой МАЛС на станции Автово Октябрьской дороги.

В 2013 г. на станции Окуловка доработанное ТПО обеспечило возможность передачи главных путей на диспетчерское управление. Это позволило перераспределить полномочия между дежурным по станции, руководящим местной работой станции, и поездным диспетчером, отвечающим за безопасность пропуска скоростных и высокоскоростных поездов по участку.

С 2014 г. на станции Вырица Октябрьской дороги успешно эксплуатируется ТПО для увязки с устройствами бесконтактного контроля и управления стрелками, светофорами, рельсовыми цепями и кодированием, откорректированное по результатам опытной эксплуатации на станции Молодежная.

Отлично зарекомендовала себя также увязка системы ЭЦ-ЕМ парка отправления и сортировочного парка с устройствами горочной системы MSR32 на станции Лужская-Сортировочная, разработанная в 2015 г. Кроме того, во всех парках этой станции внедрена бесконтактная увязка системы ЭЦ-ЕМ с системой МАЛС-БМ и одновременной интеграцией функций управления системой МАЛС в АРМ ДСП.

Система ЭЦ-ЕМ обеспечивает работу электрической централизации на станции с соблюдением всех условий безопасности и передает в системы MSR32 и МАЛС-БМ информацию о состоянии наземных устройств и результатах логической обработки данных по обеспечению центральных зависимостей. Это позволяет органи-

зовывать безопасное передвижение локомотивов под управлением систем MSR32 и МАЛС-БМ без участия машиниста.

Все это свидетельствует о высокой адаптивности ТПО МПЦ/АБТМПЦ, которое с успехом может быть увязано практически с любыми внешними устройствами и системами ЖАТ. Такая гибкость обусловлена как принятыми исходными принципами построения ТПО, так и наличием в ГТСС сплоченной команды грамотных специалистов, стремящихся к его постоянному функциональному развитию и совершенствованию в соответствии с требованиями времени.

Хотелось бы отметить огромную роль в создании ТПО МПЦ/АБТМПЦ главного инженера проекта С.С. Пресняка, являвшегося руководителем разработки в период с 1988 по 2015 гг. За свои выдающиеся заслуги он был удостоен звания «Почетный железнодорожник».

К настоящему времени ТПО МПЦ/АБТМПЦ успешно применяется в составе микропроцессорных централизаций более чем на 140 объектах, среди которых такие крупные станции, как Бологое (200 стрелок), Адлер (171 стрелка) и Великие Луки (145 стрелок). Оно также внедрено на олимпийских объектах Сочи в составе МПЦ станций Красная Поляна, Хоста, Мацеста и др., а также Усть-Лужского транспортного узла, включая предпортовую сортировочную станцию Лужская-Сортировочная. Кроме того, такое ТПО используется на скоростных линиях Санкт-Петербург – Хельсинки, Санкт-Петербург – Москва, Москва – Нижний Новгород.

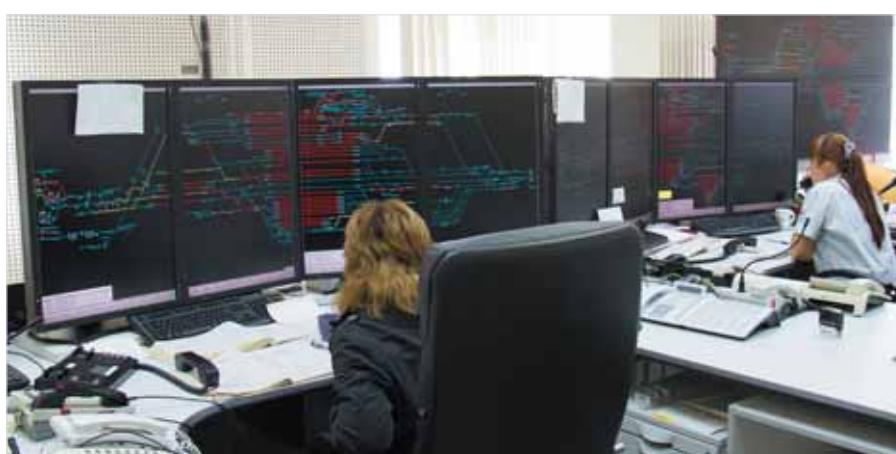
География внедрения ТПО МПЦ/АБТМПЦ охватывает Октябрьскую, Московскую, Горьковскую, Северо-Кавказскую, Юго-Восточную, Северную, Забайкальскую, Западно-Сибирскую и Южно-Уральскую дороги, а также Казахстан (всего около 5 тыс. стрелок).

В будущем году исполнится 20 лет с того дня, когда первый поезд прошел по маршруту, заданному с помощью ТПО разработки ГТСС. За это время удалось немало сделать для расширения функциональных возможностей систем, использующих его в своем составе, повышения их безопасности, информативности и гибкости. Однако стремительное развитие средств вычислительной техники, появление новых технологий и подходов к решению прикладных задач открывает все новые горизонты дальнейшего развития ТПО МПЦ/АБТМПЦ.

Одна из первоочередных задач – сокращение периодичности запуска ТПО в четыре и более раз, что позволит уменьшить время реакции микропроцессорной системы на внешние воздействия. Это особенно актуально для скоростного движения и работы с блоками бесконтактного контроля и управления, а также при организации безопасного малопроводного канала связи (интерфейса) для увязки между УВК. Такую важнейшую задачу специалисты ГТСС начали решать совместно с разработчиками аппаратной части систем МПЦ.

Еще одним актуальным направлением их работы является постепенный переход от пилотных проектов к тиражированию ТПО для объектных образцов систем МПЦ с использованием блоков бесконтактного управления светофорами и стрелками, а также контроля свободности рельсовых цепей, управления кодированием АЛСН и АЛС-ЕН, бесконтактной увязки с различными системами САУТ.

Коллектив отдела автоматики и телемеханики прикладывает все силы для того, чтобы ТПО МПЦ/АБТМПЦ разработки ГТСС и впредь широко использовалось в системах МПЦ на сети дорог России и других стран, а также служило примером надежности, безопасности, гибкости и динамичного развития.



Станция Адлер – один из наиболее значимых объектов внедрения ТПО МПЦ/АБТМПЦ



Н.А. НИКИФОРОВ,  
главный инженер проекта  
ГТСС

УДК 656.212.5

# ГОРОЧНАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

**Ключевые слова:** горочная микропроцессорная централизация, принципы построения, методы реализации

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные принципы построения разработанной системы «Горочная микропроцессорная централизация» (ГМЦ-ГТСС), ее функции и преимущества перед другими горочными системами.

■ Система ГМЦ-ГТСС является первой отечественной полностью микропроцессорной централизацией для сортировочных горок, оснащенной блоками бесконтактного безопасного прямого управления стрелками и светофорами и пульт-табло на базе микропроцессорных средств визуализации.

Другие российские системы автоматизации горочных процессов накладываются на горочную релейную централизацию. При адаптации аналогичных импортных систем появляются существенные технологические риски, вызванными особенностями конструкции отечественных горок и их оборудования. Применение станционных МПЦ для сортировочных горок невозможно в связи с технологическими ограничениями [1, 2].

Система ГМЦ-ГТСС (рис. 1) разработана институтом «Гипротранс-сигналсвязь». Она обеспечивает безопасность роспуска вагонов на сортировочной горке, повышает качество расформирования составов. При этом сокращаются эксплуатационные расходы, сроки и трудоемкость проектирования, строительства и ввода в эксплу-

атацию, практически отсутствует релейная аппаратура. В итоге реализуются заданные показатели перерабатывающей способности горки, повышается качество обслуживания и диагностики системы.

Система ГМЦ-ГТСС предназначена для автоматизации маршрутизованных передвижений подвижных единиц в зоне сортировочной горки и участков примыкания к станции, оборудованной ЭЦ, и для роспуска составов с условием обеспечения требуемого уровня безопасности и безотказности. Систему можно внедрять как при реконструкции существующих систем горочной централизации, так и при строительстве механизированных и автоматизированных сортировочных горок большой, средней и малой мощности. При эксплуатации ГМЦ-ГТСС сокращается обслуживающий горку штат за счет уменьшения количества постового оборудования и внедрения средств его диагностики, а также напольного оборудования.

Система работает в режимах роспуска составов и маневровых передвижений. В ней предусмотрена реализация параллельного

роспуска. Средняя наработка на отказ ГМЦ-ГТСС – не менее 25 тыс. ч, средний срок службы – не менее 15 лет.

Система ГМЦ-ГТСС (рис. 2) состоит из нескольких подсистем.

Подсистема диспетчерского контроля отображает состояние объектов контроля и управления, справочную и диагностическую информацию; формирует приказы на управление объектами и маршрутами; управляет сервисными функциями системы.

Подсистема безопасного контроля и управления объектами ЖАТ контролирует и управляет стрелками и светофорами.

Подсистема контроля и управления объектами, к которым не предъявляются требования безопасности, контролирует и управляет замедлителями, аппаратурой обдува стрелок, сигнализации и оповещения, указателями скорости роспуска и др.

Подсистема реализации центральных зависимостей формирует команды управления объектами и маршрутами, контролирует зависимости и выполнение условий безопасности, состояние объектов управления, а также осуществляет функции резервирования.

Подсистема связи со смежными системами обеспечивает информационно-безопасную связь с АСУ-Ш-2, АСУ СС, подсистемами ГАЦ ГТСС и АРС ГТСС, с аппаратно-программным комплексом автоматизации компрессорной, устройствами контроля свободности пути и другими интеллектуальными системами.

Подсистема диагностики и протоколирования состояния объектов автоматизации формирует результаты комплексной диагностики на-



РИС. 1

Подсистема диагностики и протоколирования

Хранение дистрибутивной версии программного обеспечения системы, ведение и хранение протоколов и архивов системы



Объекты ЖАТ

- Весомерное устройство
- Устройство контроля окружающей среды
- Индикаторы скорости
- Управление вагонными замедлителями

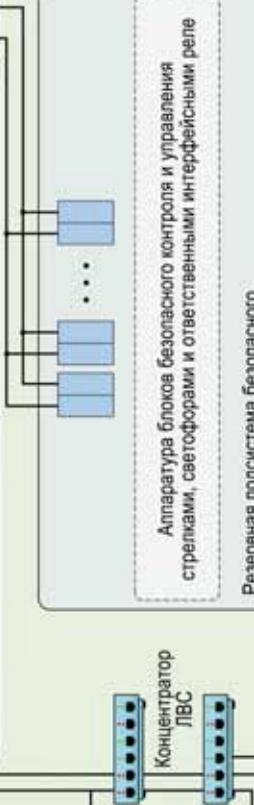
Подсистема оперативно-регистраторского управления

Отображение состояния напольных и постовых устройств, контроля формирования и задания функционирования систем, анализа протоколов и архивов системы



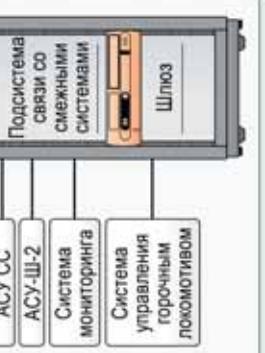
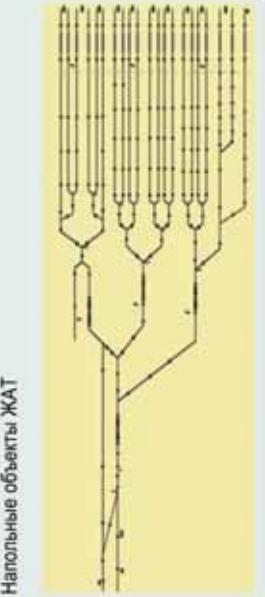
Подсистема реализации центральных зависимостей

- Формирование команды на управление объектами и маркируемыми зависимостями с проверкой условий безопасности
- Контроль состояния объектов управления
- Контроль идентичности состояния объектов и управляющих воздействий, программных модулей и реализации функции резервирования



Аппаратура блоков безопасного контроля и управления стрелками, светофорами и ответственными интерфейсными реле

Резервная подсистема безопасного контроля и управления объектами ЖАТ



Подсистема связи со смежными системами

Взаимодействие между закрытыми технологическими системами, функционирующими с соблюдением требований информационной безопасности в каждой из них, например, сети АСУ СС, системы мониторинга и др.



РИС. 3

польного оборудования, отдельных модулей и компонентов системы, действий оперативного персонала, ведет архивы и протоколы.

Основным элементом системы является шкаф центральных зависимостей (рис. 3). Он состоит из двух дублированных комплектов центрального процессора горочной централизации, обеспечивающих горячее резервирование. Комплекты реализованы на базе высоконадежных промышленных компьютеров.

Принципом построения системы выбрана архитектура «2 из 2» с «мягкой» синхронизацией при условии непрерывного тестирования данных и команд. Такой метод используется при построении подсистемы центральных зависимостей и в модулях бесконтактного и безопасного управления стрелками и светофорами.

В ГМЦ-ГТСС применяют дублированный комплекс АРМ ДСПГ, оснащенный двумя мониторами и

специализированной клавиатурой (рис. 4), взамен пультов управления с большим числом рукояток и кнопок механического действия. Диспетчер может оперативно вмешиваться в процесс распуска составов с АРМ ДСПГ. Для эффективного управления дополнительно подключают сенсорный экран.

Подсистема безопасного контроля и управления объектами ЖАТ построена на базе двоированных процессорных модулей. При построении контроллерных модулей реализована дублированная безопасная структура «2 из 2», содержащая схему необратимого отключения. Такая структура блокирует работу контроллерного модуля до вмешательства обслуживающего персонала при обнаружении несоответствия в работе каналов безопасной структуры. Силовые модули предназначены для непосредственного управления двигателями стрелочных электроприводов и светофорами. Модули представляют собой функциональные преобразователи с несимметричным отказом.

В системе применены вновь разработанные технические средства: устройство УКСП, обеспечивающее контроль состояния рельсовой линии и заполнения путей по всей длине сортировочного парка с высокой точностью и фиксацией скорости соударения отцепов на путях; датчики счета осей ДПО-15; индикаторы скорости скатывания отцепов ДИСК [3].

При внедрении системы ГМЦ-ГТСС повышается эффективность работы сортировочных станций за счет возрастания уровня безопасности распуска составов, передвижений подвижных единиц и производства работ на сортировочной горке. Это достигается путем автоматизации маневровой работы на горке без нарушения технологических нормативов.

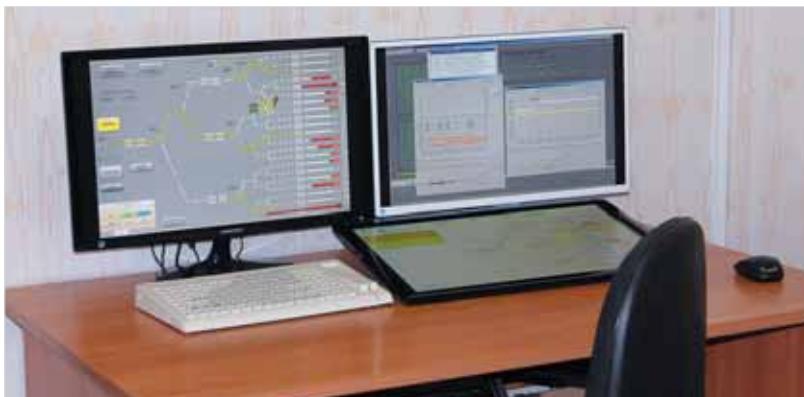


РИС. 4

Качество расформирования составов улучшается за счет регламентации технологических возможностей оперативного управления, а также оперативного контроля, диагностики и протоколирования всех горочных процессов. В результате безусловной реализации заданных показателей переработки горки можно сократить эксплуатационный персонал в два раза и организовать обслуживание системы в дневную смену. Это позволит улучшить условия и безопасность труда оперативного и эксплуатационного персонала. Также повысит их безопасность использование средств контроля нахождения в зоне производства работ.

В процессе эксплуатации ГМЦ-ГТСС можно наращивать ее функции. За счет уменьшения количества релейной аппаратуры на ставках на 90 % снижается потребность в объеме помещений. Диагностика устройств СЦБ, последующее прогнозирование их состояния, планирование проведения ремонта и регулировка позволяют сократить эксплуатационные затраты на 35 %.

Система имеет открытое ПО для эксплуатации и адаптивна при замене оборудования или изменении конфигурации горки. За счет уменьшения энергоемкости системы, применения современных необслуживаемых источников питания снижаются эксплуатационные затраты на 30 %. Качество обслуживания и диагностики ГМЦ-ГТСС повышается в результате разработки и внедрения средств диагностики низовых устройств ЖАТ и средств самодиагностики. Сроки и трудоемкость проектирования ГАЦ, строительства и ввода в эксплуатацию сокращаются в 1,5 раза по сравнению с существующими.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Микропроцессорные системы централизации : учебник / В.В.Сапожников и др. – М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2008. – 397 с.

2. Отчет о патентных исследованиях на тему «Разработка горочной микропроцессорной централизации (ГМЦ-ГТСС-ГТСС)». Система управления расформированием составов (СУРС ГТСС). АО «Росжелдорпроект»-филиал «Гипротранссигналсвязь». С.-Петербург 2014.

3. Устройство контроля свободности пути и состояния рельсовой линии (УКСП) : патент 0000114928 Российская Федерация / патентообладатель Клочкин В. А. – Дата регистрации 24.11.2011. – 1 PDF-файл.



Е.Г. КОРПУСЕНКО,  
заместитель директора ГТСС –  
начальник отдела связи

**Потребность же-  
лезнодорожного  
транспорта России  
в совершенствова-  
нии технологических  
процессов, обеспе-  
чивающих перевозку  
грузов и пассажиров,  
постоянно растет,  
вызывая тем самым  
практически экспо-  
ненциальное увели-  
чение нагрузки на  
сети связи. В свою  
очередь одной из  
основных задач те-  
лекоммуникационной  
сети ОАО «РЖД» яв-  
ляется опережающее  
развитие своих воз-  
можностей по пред-  
ставлению широкого  
перечня услуг связи  
и различного рода  
трафика.**

# СМЕНА ЭПОХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

■ Для решения поставленной задачи было необходимо качественное преобразование всей инфраструктуры телекоммуникаций железнодорожного транспорта. Такая тенденция предопределила создание Центральной станцией связи «Концепции развития первичной сети связи ОАО «РЖД» до 2020 г.». Для воплощения Концепции в жизнь были разработаны и утверждены технические требования к новым системам технологической связи и радио ОАО «РЖД». В этой работе принимали активное участие специалисты ЦСС и ОАО «НИИАС».

Можно сказать, что в последние годы в железнодорожной электросвязи России происходит смена эпох. Проектами предусматривается на магистральном и зоновом уровнях полная замена медножильных кабелей волоконно-оптическими. На принципиально новых телекоммуникационных платформах и стандартах строятся практически все виды технологических сетей и систем, в том числе первичная сеть связи, сеть передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД ОТН), интегрированная цифровая система технологической связи (ИЦТС), цифровая система технологической радиосвязи (ЦСТР), перегонная (ПГС) и аварийно-восстановительная (АВС) связи.

Следует отметить, что специалисты института «Гипротранссигналсвязь» в достаточно сжатые сроки сумели освоить проектирование новых систем железнодорожной электросвязи. При этом они явились и разработчиками множества нормативно-технических документов. Только за пять лет разработаны, утверждены и выпущены в свет десять альбомов типовых материалов для проектирования телекоммуникационных систем новой эпохи.

Коллектив отдела связи ГТСС принимал участие во всех знаковых проектах развития железнодорожной инфраструктуры ОАО «РЖД» последних лет. К примеру, в рамках проектирования объектов Олимпиады-2014, развития транспортной инфраструктуры МКЖД (МЦК) и радиальных направлений Московской железной дороги ключевыми факторами стали масштабы и степень важности проектов, их новаторский характер в вопросах построения комплекса взаимоувязанных технологических систем связи, отвечающих положениям Концепции. Сюда относятся магистральные системы передачи DWDM/CWDM; системы передачи данных на основе технологий Ethernet/IP/MPLS; цифровые системы радиосвязи стандартов GSM-R, DMR.

Кроме того, к комплексу взаимоувязанных сетей относятся централизованные системы: информирования пассажиров, оповещения работающих на железнодорожных путях и парковой связи; документированной регистрации переговоров; единого времени; общетехнологической телефонной связи на основе технологий IP.

Успешное исполнение столь значительных проектов было бы невозможно без слаженной работы сотрудников отдела. В вопросе развития кадрового потенциала существенную роль играет преемственность поколений проектировщиков, создание атмосферы и механизмов вовлеченности в процесс проектирования, ежегодное проведение множества обучающих семинаров с участием ведущих производителей телекоммуникационного оборудования.

Наличие такого твердого производственного базиса, а также многолетней истории с устоявшимся званием головного проектного института в области железнодорожных систем автоматики, телемеханики и связи позволяют коллективу ГТСС смотреть в будущее с оптимизмом и развивать новые идеи.



**В.А. КОШЕЛЕВА,**  
главный специалист  
отдела связи ГТСС



**А.С. ЛЫДИН,**  
руководитель группы  
отдела связи ГТСС

**Сети связи железно-дорожного транспорта Российской Федерации в конце 90-х гг. претерпели «революционный» этап в развитии – переход «от аналога к цифре», от «меди – к волокну», прошла кардинальная замена оборудования и линий связи. В настоящее время наблюдается очередная телекоммуникационная «революция», вызванная развитием технологий с пакетной передачей информации и взрывным ростом трафика.**

# НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

■ Потребность в телекоммуникационных ресурсах с каждым годом растет в связи с внедрением новых информационно-управляющих и информационных систем ОАО «РЖД», систем технологической связи, основанных на новых технологиях и стандартах, с появлением запросов на новые сервисы со стороны корпоративных абонентов, клиентов ОАО «РЖД» и пассажиров. При этом загруженность технологического сегмента действующей сети, построенной на оборудовании PDH и SDH уровня STM-1 (на отдельных участках STM-4), составила 75 % и выше, что ограничивает возможность дальнейшего развития вторичных сетей.

Таким образом, необходимость смены парадигмы построения первичной сети связи обусловливается несколькими факторами:

многократное увеличение потребности в полосе пропускания как для технологических видов связи, так и передачи данных, в том числе оперативно-технологического назначения;

появление новых видов вторичных сетей, использующих протоколы со специфическими требованиями в отношении пропускной способности и показателей качества;

всеобщая ориентация на пакетные технологии и, как следствие, отказ производителей от поддержки оборудования цифровых систем с временным разделением каналов;

постоянно возрастающая интеллектуальность оборудования вторичных сетей и оконечных абонентских устройств, позволяющая переносить на них значительную часть функций, прежде свойственных оборудованию первичной сети.

В этих условиях основной задачей первичной сети технологического сегмента становится обеспечение максимальной пропускной способности при минимальной обработке входящего трафика. При этом должно быть предусмотрено совместное полноценное функционирование телекоммуникационных средств разных технологий и поколений (TDM и пакетная коммутация; POTS, ISDN и IP-телефония и др.) на протяжении достаточно длительного периода. Кроме этого, должны учитываться требования норматив-

ных документов к организации каналов для систем ЖАТ. Так, каналы для систем ДЦ, ДК, а также каналы ТУ-ТС должны быть организованы как некоммутируемые выделенные каналы по топологии «точка-точка» со стандартными интерфейсами (ОЦК, ПЦК, ТЧ), обеспечивающими прозрачную передачу кодов.

Нынешний этап модернизации первичной сети можно рассматривать как эволюционный, при котором происходит не замена одной сети на другую, а ее развитие на основе оборудования нового поколения с сохранением постоянной готовности действующей ВОЛС и предыдущих капитальных вложений.

В полной мере указанным требованиям соответствуют системы с волновым уплотнением каналов (WDM). Максимальная скорость передачи по одному спектральному каналу в этих системах составляет 100 Гбит/с. Это в сочетании с возможностью организации до 160 независимых каналов по двум волокнам предоставляет практически неограниченные возможности наращивания пропускной способности при использовании существующих линейно-кабельных сооружений. При этом интерфейсом между первичной сетью и вторичными сетями является стандартный спектральный канал, который осуществляет прозрачную трансляцию трафика на физическом уровне, обеспечивая таким образом гибкость в выборе технологий и протоколов во вторичных сетях. Модульное построение мультиплексного оборудования WDM позволяет расширять пропускную способность системы, устанавливая дополнительные трансиверы и при необходимости мультиплексоры длин волн.

«Концепцией развития первичной сети связи ОАО «РЖД» до 2020 г.» было определено использование 16-канальной системы DWDM с передачей 10 Гбит/с по каждому каналу и 4-канальной системы CWDM с пропускной способностью канала 2,5 Гбит/с.

Поскольку необходимые емкости информационных потоков между железнодорожными станциями сильно отличаются, концептуально в составе перспективной первичной цифровой сети связи

ОАО «РЖД» выделены два уровня иерархии. На нижнем уровне располагаются все действующие узлы связи, между которыми организуются так называемые типовые звенья (ТЗВ) с использованием технологии CWDM. На верхнем уровне выделяются крупные узловые станции, на которых располагаются транзитные периферийный узлы (ТПУ), ограничивающие цепочку ТЗВ и соединяющиеся между собой типовыми секциями (ТС) на основе технологии DWDM.

Одним из первых опытов применения технологии WDM на первичной сети связи ОАО «РЖД» стала спроектированная институтом «Гипротранссыгналсвязь» сеть CWDM Москва – Воронеж – Ростов-на-Дону – Адлер – Саратов – Нижний Новгород – Москва протяженностью более 5 тыс. км. Линия передачи проходит по территории шести железных дорог, включает более 100 узлов связи, обеспечивает передачу трафика SDH уровня STM-16 между крупными железнодорожными узлами, трафика 1 Gigabit Ethernet (1 GE) сети передачи данных ОАО «РЖД» и тракта 2 Гбит/с между центрами коммутации цифровой системы технологической радиосвязи стандарта GSM-R на станциях Панки и Адлер.

С момента принятия в 2013 г. Концепции было реализовано несколько проектов по реконструкции первичной сети связи на основе двухуровневой иерархии. Это дает возможность удовлетворить потребности в каналах как действующих вторичных сетей же-

лезнодорожной технологической и общетехнологической связи, так и новых систем ЦИСОП, ЦСТР, ТСО, сетей передачи данных ОТН и ОБТН, систем ЖАТ, энергетического и других хозяйств.

В частности, по проекту ГТСС на полигоне Панки – Ярославль – Каменнопорск – Выборг – Санкт-Петербург – Псков – Ржев – Панки, содержащем более 300 узлов и имеющем протяженность более 3 тыс. км, построена гибридная сеть с 16-канальной системой DWDM на верхнем уровне и 4-канальной CWDM на нижнем. На базе транспорта WDM построены магистральные сети SDH и передачи данных оперативно-технологического назначения по технологии IP MPLS. Реализованные решения позволяют передавать трафик STM-4 и Gigabit Ethernet на уровне типовых звеньев, а STM-16 и 10 Gigabit Ethernet – на уровне типовых секций с возможностью расширения пропускной способности магистрали WDM по мере необходимости.

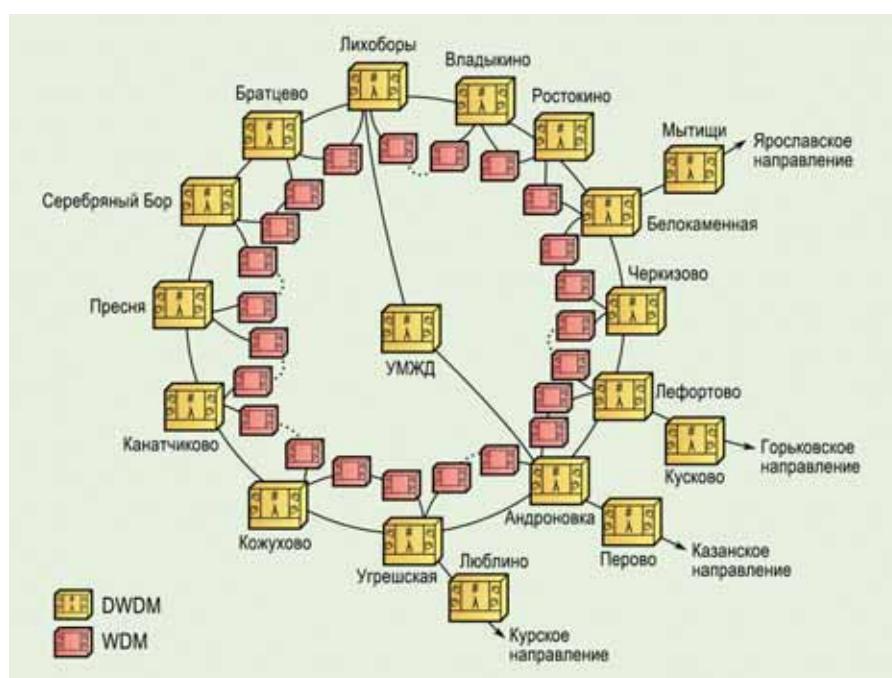
Двухуровневая архитектура и кольцевая топология построения сети позволяют осуществлять переключение на резервные маршруты как при отказах оборудования, так и при обрыве волоконно-оптического кабеля. Все оборудование включено в систему ЕСМА, с помощью которой производится удаленная диагностика и изменение конфигурации маршрутов прохождения трафика.

В настоящее время по проектам института строится транспорт-

ная сеть на МКЖД (МЦК) и радиальных направлениях Московского железнодорожного узла (МЖУ). Для создания комплексной телекоммуникационной инфраструктуры МЖУ решения в рамках пяти разных титулов взаимоувязаны между собой. Транспортная сеть WDM организована по кольцевой структуре с пространственным разнесением трактов верхнего и нижнего уровней по разным волоконно-оптическим кабелям. В точках сопряжения обоих уровней предусмотрена установка комплекта оптического интеллектуального оборудования. Таким образом, спроектированная сеть представляет собой цепочку со-прикасающихся колец, замкнутую в одно большое кольцо. Сеть такой топологии обладает большой живучестью. В узлах сопряжения МКЖД (МЦК) с радиальными направлениями и направлениями к Управлению Московской дороги установлено оборудование емкостью до 40 длин волн с кросс-коммутацией между направлениями и верхним и нижним уровнями. Оборудование обеспечивает максимальную скорость передачи в каждом спектральном канале до 10 Гбит/с с возможностью изменения длины волны спектрального канала. Структурная схема организации транспортной сети МКЖД (МЦК) представлена на рисунке.

В настоящее время институтом ведется проектирование сетей связи на базе оптических систем с волновым уплотнением по объектам развития железнодорожной инфраструктуры на Таманском полуострове, в том числе для транспортного перехода через Керченский пролив.

Эволюция сетей связи – процесс неизбежный. При всей специфике и определенной консервативности предъявляемых требований к организации технологических сетей связи в перспективе можно ожидать конвергенцию сетей связи на базе технологии IP MPLS в качестве единой транспортной инфраструктуры для всех возможных видов связи. Таким образом, транспортный сегмент сети железнодорожной электросвязи должен будет формировать среду для единого инфокоммуникационного пространства корпорации и обслуживать интегрированный трафик от источников информации различного вида (например, речь, данные, видео) по единой IP-сети пакетной коммутации.





**А.С. ВАНЧИКОВ,**  
главный специалист отдела  
связи ГТСС, канд. техн. наук



**Д.Л. ПАВЛОВ,**  
главный инженер проекта  
ГТСС

**Аннотация.** На протяжении последних 50 лет принцип организации оперативно-технологических видов связи по системам передачи с частотным или временным разделением каналов оставался неизыгаемым, отвечающим требованиям по качеству, надежности и пропускной способности. Вместе с тем пакетно-ориентированные технологии в сетях передачи данных развивались параллельным курсом. Наибольшее распространение они получили в конце XX века в связи с бурным ростом персональных компьютеров, объединенных сетью Интернет.

УДК 656.254.4

# МОДЕРНИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ СПД

**Ключевые слова:** телекоммуникационная сеть, технология коммуникации, сеть передачи данных

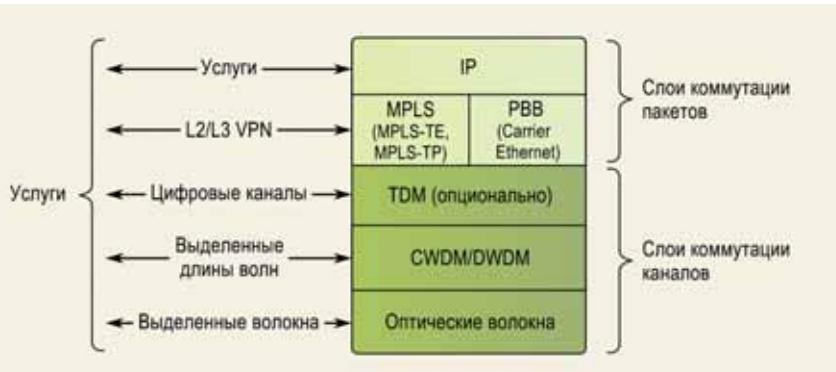
■ Начиная с 2001 г., ведущими международными научно-производственными сообществами и международным союзом электросвязи (ITU-T) активно ведутся работы по адаптации и стандартизации технологий Ethernet и IP для построения на их основе магистральных сетей операторов связи [1, 2]. В течение 10 лет удалось преодолеть большинство естественных недостатков пакетно-ориентированных технологий, к которым относятся: недетерминированная модель распределения трафика в сети; отсутствие механизмов приоритизации трафика и гибкой настройки показателей качества его обслуживания; длительное время восстановления связности и настройки маршрутов передачи, невозможность выделения «виртуальных» каналов связи требуемой пропускной способности; слаборазвитый функционал системы администрирования и управления сетью; невозможность поддержки подсистемы тактовой сетевой синхронизации; низкая информационная защищенность и др. [3].

К 2011 г. в телекоммуникационной сети ОАО «РЖД» проявились такие устойчивые тенденции, как активный рост информационно-управляющих систем железнодорожного транспорта, связанный с централизацией различных систем управления производственными процессами и расширением

их функциональности; переход к пакетно-ориентированным технологиям традиционных услуг связи (телефония, радиосвязь, видеоконференцсвязь и др.); балансирование магистральных каналов связи на пределе максимальной пропускной способности.

На основании анализа современной телекоммуникационной научно-технической базы в 2013 г. Центральной станцией связи была разработана и утверждена «Концепция развития первичной сети связи ОАО «РЖД» до 2020 г.» [4]. Эта Концепция предопределила существенное изменение ключевых подходов к построению первичной сети связи и организации наложенных на нее сетей передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД ОТН) и общетехнологического назначения (СПД ОбТН). Обобщенная структура слоев первичной сети оператора связи представлена на рисунке.

Исходя из Концепции, более половины емкости современной первичной сети связи ОАО «РЖД» предполагается задействовать под трафик сетей передачи данных общетехнологического и оперативно-технологического назначения. При этом уже сейчас на магистральном и дорожном уровнях применяются интерфейсы с пропускной способностью 10 Гбит/с, а на региональном уровне – 1 Гбит/с и возможностью гиб-



кого их масштабирования до 40 Гбит/с и 10 Гбит/с соответственно.

Наибольшие изменения не только в части архитектуры, но и в построении технологических видов связи касаются сети СПД ОТН. В настоящее время ресурс этой сети используется как для пропуска трафика системы ECMA, так и для технологических видов связи (оперативно-технологической, поездной и станционной радиосвязи, общетехнологической телефонной связи, системы единого времени и др.), традиционно использовавших принципы технологии TDM.

Институт «Гипротранссигналсвязь» занимает лидирующие позиции по объемам проектирования современных сетей СПД ОАО «РЖД». Так, в течение последних пяти лет ГТСС запроектировано более 500 различных узлов передачи данных. Кроме того, в 2015 г. разработаны и утверждены типовые материалы для проектирования (ТМП № 411404) «Сети передачи данных ОАО «РЖД» на базе современных телекоммуникационных технологий и технических решений».

Безусловно, современные подходы к построению телекоммуникационной сети ОАО «РЖД» в полной мере соответствуют наиболее передовому и апробированным мировым практикам организации сетей операторского класса, характеризующимсяющей эффективностью и функциональностью их использования. Вместе с тем требуется значительная актуализация нормативной-технической и методической базы, правил и требований к построению сетей СПД ОАО «РЖД», так как в вопросах надежности, управляемости и безопасности они существенно более сложные и многогранные, чем традиционные системы передачи на основе технологии TDM.

#### ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Architecture of Ethernet layer networks : ITU-T G.8010/Y.1306 : Article Number E 25562. – Posted 2004-05-21. – Geneva : International Telecommunication Union, 2004. – 35 p.

2. MPLS layer network architecture : ITU-T G.8110/Y.1370 : Article Number E 27307. – Posted 2005-06-03. – Geneva : International Telecommunication Union, 2005. – 64 p.

3. Functional requirements and architecture of next generation networks : ITU-T Y2012 : Article Number E 35789. – Posted 2010-07-21. – Geneva : International Telecommunication Union, 2010. – 87 p.

4. Концепция развития первичной сети связи ОАО «РЖД» до 2020 г.

# ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ СТАНДАРТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ



А.Ю. ТАРАНЕНКО,  
главный инженер  
проекта ГТСС



Д.В. БЫЧКОВ,  
главный инженер  
Октябрьской дирекции связи,  
ЦСС ОАО «РЖД»

**Современные аналоговые системы радиосвязи имеют высокие эксплуатационные и технические характеристики. Тем не менее, возможности этих систем ограничены. Переход на современные цифровые стандарты позволяет оптимизировать управление технологическими процессами работы железных дорог благодаря преимуществам этих стандартов.**

■ До настоящего времени на сети железных дорог ОАО «РЖД» используются аналоговые системы технологической железнодорожной радиосвязи диапазонов 160 и 2 МГц. Существующая поездная радиосвязь имеет ряд серьезных недостатков и ограничений, содержащих процессы внедрения инновационных технологий управления движением, обеспечения безопасности движения нового подвижного состава.

Сегодня ведется активное переоснащение современными цифровыми системами радиосвязи. Практически в каждом проекте, связанном с комплексной реконструкцией инфраструктуры ОАО «РЖД», будь то станции или участки железной дороги, имеют место проектные решения по модернизации систем технологической радиосвязи.

Цифровые системы радиосвязи позволяют реализовать ряд

важных преимуществ, в том числе связанных с безопасностью эксплуатационной работы и движения поездов, не достижимых при эксплуатации аналогового радиооборудования. К таким преимуществам относятся:

– рациональное использование выделенного ОАО «РЖД» частотного диапазона, связанное с возможностью уменьшения шага частотной сетки и организацией на одном частотном канале нескольких логических;

– лучшее качество голосовой связи, возможность ведения переговоров и передачи данных на скоростных и высокоскоростных магистралях;

– высокая помехозащищенность, скорость установления связи и ее устойчивость;

– возможность передачи сигнализации ETCS (European Train Control System), служебной информации и телеметрии;

высокая информационная безопасность;

уменьшение габаритов и массы абонентских терминалов, а также времени его работы от одного заряда аккумуляторной батареи;

предоставление широкого спектра дополнительных сервисов и услуг.

Кроме этого, стоит отметить, что существующие технические решения позволяют использовать системы аналоговой железнодорожной радиосвязи совместно с цифровыми системами. Благодаря этому возможно проводить постепенную замену парка аналоговых радиостанций на цифровые.

Одной из первых цифровых сетей технологической радиосвязи на сети ОАО «РЖД», построенной в 2005 г. по проекту ГТСС и по настоящее время эксплуатируемой, стала сеть TETRA на участке Санкт-Петербург – Москва.

Впоследствии для соблюдения интероперабельности работы сети ОАО «РЖД» как элемента единого европейского пространства железнодорожных дорог Концепцией стратегического развития на периоды до 2020 г. и до 2030 г. было предусмотрено развитие цифровых сетей радиосвязи стандарта GSM-R на участках высокоскоростного и скоростного движения, на международных транспортных коридорах, участках с высокой интенсивностью пассажирского и пригородного движения. За основу GSM-R (GSM-

Railway) взят стандарт подвижной радиосвязи общего пользования GSM, дополненный функциями для железных дорог в соответствии со спецификациями проектов EIRENE (European Integrated Railway Radio Enhanced Network) и MORANE (Mobile Radio for Railways Networks in Europe).

Наиболее значимыми объектами внедрения цифровой системы технологической радиосвязи стандарта GSM-R стали Северо-Кавказская, Московская и Октябрьская дороги.

Так, в последние годы на территории Краснодарского края был реализован проект «Создание цифровой системы технологической радиосвязи стандарта GSM-R на участке Туапсе – Сочи – Адлер – Альпика-Сервис – Веселое (Сочи 2014)», разрабатывавшийся ГТСС для организации пассажирского движения в период проведения Олимпиады-2014.

Другим крупным объектом внедрения цифровой системы технологической радиосвязи GSM-R стало МКЖД (МЦК) в рамках проекта «Реконструкция и развитие Малого кольца Московской железной дороги. Организация пассажирского железнодорожного движения», окончание реализации которого запланировано на этот год.

Проектирование объектов радиосвязи на Октябрьской дороге ведется при тесном взаимодействии института «Гипротранссигналвязь» с Октябрьской дирекцией связи Центральной станции связи, являющейся функциональным заездчиком проектов.

К наиболее важным из них можно отнести проект по созданию систем технологической радиосвязи стандартов DMR и GSM-R для организации радиоканала передачи данных в целях управления маневровыми (МАЛС) и горочными (MSR-32) локомотивами в рамках комплексной реконструкции участка Мга – Гатчина – Веймарн – Ивангород и железнодорожных подходов к портам на южном берегу Финского залива.

Еще один важный проект, реализованный совместными усилиями специалистов ГТСС и Октябрьской дирекции связи, – «Создание цифровой системы технологической радиосвязи стандарта GSM-R на участке Санкт-Петербург – Бусловская». В соответствии с техническими

решениями, принятymi в проекте, построена сеть поездной радиосвязи стандарта GSM-R на участке высокоскоростной железной дороги Россия – Финляндия.

Использование оборудования цифровой системы технологической радиосвязи стандарта DMR с необходимыми железнодорожными приложениями с точки зрения соотношения функциональности, качества и цены, является наиболее целесообразным для участков железных дорог II–V категории (с меньшей интенсивностью и скоростью движения поездов). Октябрьская дирекция связи активно ведет работу по такому переоснащению.

Вместе с тем необходимо отметить, что системы связи активно развиваются. На смену существующим стандартам цифровой радиосвязи приходят более совершенные, такие как LTE, относящиеся к классу беспроводных стандартов связи четвертого поколения – 4G и активно используемые публичными операторами мобильной связи.

Стандарт LTE обладает рядом отличительных особенностей, позволяющих вывести технологию управления железнодорожными перевозками на качественно новый уровень: высокая скорость передачи данных, возможность предоставления любых пакетных услуг (VoIP, доступ в интернет и др.), высокая информационная и помехозащищенность каналов связи, низкие удельные затраты на предоставление услуг связи.

Системы радиосвязи стандарта LTE могут быть востребованы при станционной, грузовой работе и ремонтно-восстановительных работах, а также применены в системах интервального регулирования движения поездов с использованием радиоканала.

Однако этот стандарт требует адаптирования к условиям железных дорог. В настоящее время международными организациями и производителями оборудования разрабатывается его вариант для железнодорожного транспорта – LTE-R.

Октябрьская дорога многие годы служит полигоном для апробации новейших систем и технологий в области радиосвязи, а специалисты ГТСС при этом являются надежными и неотъемлемыми проводниками современных решений в этой области.



Антенно-мачтовое сооружение ЦСТР стандарта GSM-R

# ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ



**В.Л. ФИЛОНОВИЧ,**  
главный специалист  
отдела связи ГТСС



**В.С. АНДРИЕНКО,**  
главный инженер  
проекта ГТСС



**А.В. КОЛОБОВ,**  
главный инженер  
проекта ГТСС

Развитие сети связи ОАО «РЖД» неразрывно связа-но с прогрессом в сфере телекоммуникационных технологий и оборудова-ния, а также постоянно растущей потребностью в предоставлении новых, более функциональных ус-луг связи, необходимостью обмена все больших объемов информации с требуе-мым качеством параметров передачи.

■ В конце 90-х гг. прошлого века на сети ОАО «РЖД» начали активно строить волоконно-оптические линии связи, менять устаревшую аналоговую аппаратуру на цифровые системы передачи и цифровое коммути-ационное оборудование.

Однако принципы организации цифровых сетей связи во многом были унаследованы от старых ана-логовых систем. Для каждого вида связи (телефонная общетехнологическая, оперативно-технологическая телефонная и радиосвязь, передача данных различного назначения и др.) сегодня функционирует отдельная сеть со своими коммутационными и або-нентскими устройствами и кабельными линиями.

В настоящее время существенно меняется харак-тер и объем передаваемой информации, повышаются требования к скорости и надежности ее передачи. Интенсивный рост информационного потока от сущес-tвующих и вновь внедряемых систем, появление новых услуг, активное применение централизованных систем охранного и технологического видеонаблюдения (с передачей высококачественного видео в пункты цен-трализованного наблюдения) различными службами железных дорог – все это требует значительного увеличения количества и пропускной способности каналов связи. Например, для передачи необходимого объема данных в системе АСК ПС каналов ТЧ уже недоста-точно; с повышением скоростей движения поездов для обеспечения безопасности пассажиров и работающих на путях вводится в действие централизованная инте-грированная система технологической сети связи.

Постоянное увеличение количества сетевых устройств и соединений, а при существующем подхое-де к организации сетей и предоставлению услуг этого не избежать, приводит к значительному усложнению настройки и поддержки действующих систем связи в работоспособном состоянии. Кроме того, ряд цифро-вых коммутационных станций, установленных более 20-ти лет назад, морально устарели, сняты с произ-водства и не поддерживаются производителями.

Таким образом, существующие сети связи нужда-ются в изменении принципов их организации, унифи-кации по применяемым телекоммуникационным техно-логиям и оборудованию. Сети должны строиться на базе единых организационных и технологических принципов, быть максимально гибкими и функциональными.

Сеть должна обеспечивать предоставление поль-зователям специальных видов связи в соответствии с действующей технологией работы дороги (дис-петчерских связей, станционной распорядительной, перегонной, парковой, оповещения работающих на путях, информирования, общетехнологической) и возможность широкого спектра других услуг (конфе-ренц-связи, видеосвязи, видеонаблюдения, экстрен-ной связи для пассажиров и др.). При этом важно учитывать необходимость постепенного преобразо-вания существующих телекоммуникационных сетей с со-хранением существующих абонентских устройств и линий – услуги технологической связи на железнодо-рожном транспорте должны оказываться непрерывно.

Решение задач сохранения инвестиций, уже на-правленных на развитие сетевой инфраструктуры, и минимизации новых вложений обеспечивают мульти-сервисные сети, которые выполняют передачу разно-родной информации на единой технологической плат-форме, гибкую конфигурацию соединений, поэтапное увеличение пропускной способности. Такой подход позволяет сократить число разнотипного оборудова-ния, использовать единую кабельную систему, цен-трализованно управлять коммуникационной средой.

Принцип мультисервисности воплощен в техни-ческих решениях построения интегрированной циф-ровой технологической связи (ИЦТС) ОАО «РЖД» с применением пакетной коммутации, разработанных ОАО «НИИАС» и ЦСС. Гипротранссигналсвязь при-нимает активное участие в развитии и внедрении системы ИЦТС в рамках проектной документации, обсуждая особенности ее построения с заказчиками, научно-техническими, производственными и эксплу-атационными организациями. Так, технология ИЦТС была применена в масштабных проектах организации новой железнодорожной линии на участке Журав-ка – Миллерово (обход Украины) и строительства транспортного перехода через Керченский пролив и железнодорожного подхода к нему на Таманском полуострове. В процессе проектирования специали-стами института совместно с вендорами решаются задачи по сопряжению проектируемых и действую-щих технологических сетей связи, а также отдельных составляющих ИЦТС различных производителей между собой.



А.Е. КУЛЕШОВ,  
начальник конструкторского  
отдела ГТСС

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 перемычки

**Аннотация.** В статье рассмотрена основная деятельность конструкторского отдела ГТСС, представлены последние разработки в области проектирования стрелочных гарнитур, напольного и постового оборудования.

Конструкторский отдел ГТСС занимается разработкой и совершенствованием устройств и оборудования ЖАТ. Приоритетные задачи коллектива – создание современных технических средств для скоростных и высокоскоростных линий, а также разработка нетиповой конструкторской документации для проектов СЦБ и связи. Работы ведутся в соответствии с действующими нормами [1, 2].

В составе отдела три группы. Группа напольного оборудования, возглавляемая Д.В. Егоровым, работает над созданием новых и совершенствованием действующих устройств ЖАТ. За последнее десятилетие было разработано более ста гарнитур для различных типов стрелочных переводов.

Высокие требования к обеспечению безопасности и надежности перевозок на скоростных и высокоскоростных линиях способствовали модернизации оборудования стрелочных переводов, электроприводов, переводных и замыкающих устройств. В институте были созданы первые отечественные внешние замыкатели для перевода, замыкания и удержания остряков стрелки и сердечника крестовины стрелочного перевода.

Сегодня подобные устройства проектируются и для высокоскоростного движения. Разработаны

внешние замыкатели для современных стрелочных переводов, рассчитанных на пассажирские линии со скоростями движения до 250 км/ч. Для повышения безопасности движения поездов на таких стрелочных переводах предусмотрено четыре электропривода: два на стрелке – в начале и в конце стрелки остряков для их замыкания, два на крестовине – для замыкания подвижного сердечника крестовины, что обеспечивает более надежное прижатие и контроль состояния стрелочного перевода.

Для крепления внешнего замыкателя на стрелке взамен шпального ящика, в котором размещают элементы гарнитуры, применен сварной полый металлический брус. В нем расположены кляммерные узлы, ведущие планки, рабочие и контрольные тяги внешнего замыкателя, за счет чего появилась возможность осуществлять механизированную подбивку стрелочного перевода. Раньше эту операцию выполняли вручную. Гарнитуры с внешними замыкателями сегодня применяются на скоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург.

С учетом опыта эксплуатации стрелочных переводов на скоростных участках сотрудники группы продолжают совершенствовать гарнитуры и внешние

замыкатели. Совместно с заводами-изготовителями, с которыми тесно сотрудничают инженеры отдела, в конструкцию вносятся технологические и конструктивные изменения. Например, была разработана межостряковая тяга с цельнонаборным фланцем (рис. 1). Метод ее изготовления исключает распрессовку фланца и появления люфта в соединениях конструкции.

Для повышения качества внешних замыкателей и стрелочных гарнитур электроприводов СП и ВСП разработан кляммерный узел повышенной надежности (рис. 2). Конструктивные решения, использованные при создании этого узла, показали свою эффективность во время его опытной эксплуатации и учтены в действующих проектах и при проектировании новых внешних замыкателей.

Отдел также разработал переводное стрелочное устройство (УПС-160). Это электромеханический (исполнительный) модуль в комплекте с монтажом, специаль-

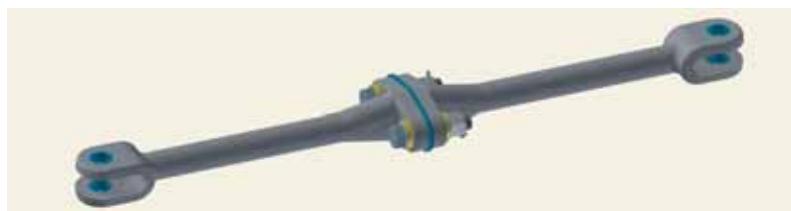


РИС. 1

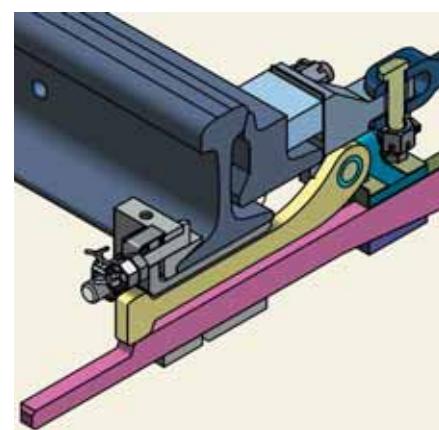


РИС. 2

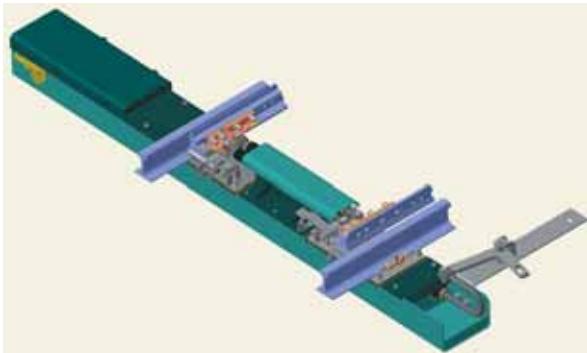


РИС. 3

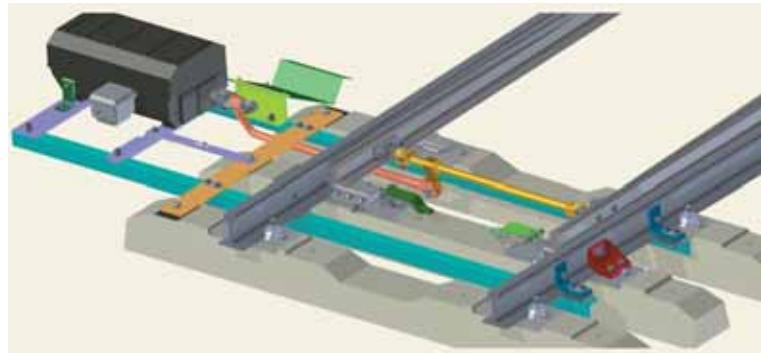


РИС. 4

ной стрелочной гарнитурой и элементами рычажного переводного устройства размещен в полом металлическом брусе (рис. 3).

УПС-160 применяется на участках со скоростью движения поездов до 160 км/ч. Устройство предназначено для перевода остряков стрелочных переводов в повторно-кратковременном режиме, а также замыкания и контроля положения стрелок с нераздельным ходом остряков в непрерывном режиме. Оно разработано на базе стрелочных электроприводов СП-6М и СП-6К, которые были усовершенствованы с учетом современных требований к надежности и безопасности устройств ЖАТ. Опыт создания УПС-160 пригодился при разработке аналогичного устройства с внешним замыкателем УПС-250 для участков со скоростью движения поездов до 250 км/ч.

Переводные устройства шпалного исполнения достаточно перспективны для применения в стрелочных переводах пологих марок на скоростных участках.

Еще одна разработка отдела – стрелочная гарнитура для установки электропривода S700 производства Siemens (рис. 4). Эти электроприводы в комплекте со стрелочными гарнитурами применяются в системе MSR 32 на

стрелочных переводах Р65 М1/6, установленных на горке станции Лужская-Сортировочная Октябрьской дороги.

Для стрелочного перевода Р65 М1/11, рассчитанного на пропуск грузовых поездов массой 500 млн т, разработана гарнитура с внешним замыкателем ВЗ-7. В перспективе планируется создание гарнитуры стрелочного перевода на безбалластном основании для грузонапряженных линий.

Новая стрелочная гарнитура разработана для перекрестной стрелки Р65 М1/9 на железобетонных брусьях (рис. 5, 6). В ней предусмотрены укороченные фундаментные угольники, которые крепятся к наружному и внутреннему рамным рельсам. Отверстия для монтажа в них сверлятся на заводе-изготовителе, а не в условиях мастерских дистанции, за счет чего уменьшаются эксплуатационные расходы линейных предприятий. Регулируемая по длине соединительная тяга электропривода упрощает монтаж и обслуживание гарнитуры. Чтобы предотвратить ослабление болтовых и шарнирных соединений гарнитуры, в ее конструкции используются самостопорящиеся гайки с металлическими вставками. Таким образом обеспечивается надежность фиксации регулировочных

элементов и не требуется подтяжка резьбовых соединений.

Для стрелочных переводов Р65 М1/11 со сварной крестовиной и Р65 М1/18 с крестовиной НПК взамен типовых разработаны контрольные тяги с изолирующей вставкой (рис. 7). В них не используются изнашивающиеся и требующие периодической замены изоляционные прокладки, втулки, и шайбы. Эти тяги не требуют обслуживания. При их эксплуатации исключены отказы, вызванные нарушениями целостности наборной изоляции, соответственно повышается надежность работы рельсовых цепей.

Приоритетными задачами при проектировании и модернизации напольных устройств является повышение их надежности, снижение трудоемкости при обслуживании. С учетом этих требований конструкторы группы разрабатывают светофоры на базе новых технологий с применением светодиодов. Светофоры со светодиодными светооптическими системами зарекомендовали себя как надежные малообслуживаемые устройства. Детали конструкции, фоновые щиты, козырьки, разветвительные коробки светофорных головок изготовлены из композитных материалов. Применение светодиодной



РИС. 5

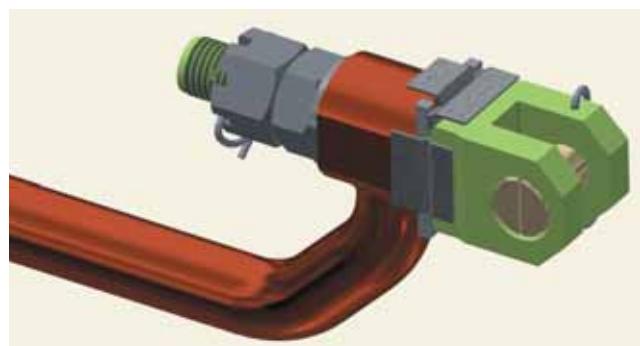


РИС. 6

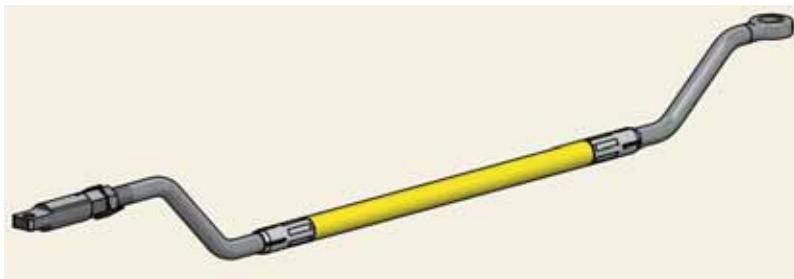


РИС. 7

техники позволило повысить срок службы светофоров, увеличить дальность видимости сигналов и снизить эксплуатационные расходы. Сегодня эти светофоры устанавливаются на вновь строящихся и на капитально ремонтируемых участках.

Совместно с ОАО «ЭЛТЕЗА» ведется разработка светофоров, которые устанавливаются на трехлучевые фундаменты для опор контактной сети. В них предусмотрена лестница с увеличенной длиной ступеней, пластиковые элементы светофорных головок и трансформаторных ящиков. Благодаря улучшенной герметизации шлангов более защищены идущие к светофорным головкам провода.

Многие изделия поставлены на производство. Так, на ЗАО «Транс-Сигнал» изготавливают карниковые светофоры в едином корпусе со светодиодными светооптическими системами, а также оповестительные светофоры пешеходной сигнализации со светодиодными головками и акустическими извещателями.

На Волгоградском литейно-механическом заводе, филиале ОАО «ЭЛТЕЗА», освоен выпуск кабельных муфт, путевых и трансформаторных ящиков с повышенной вандалоустойчивостью и улучшенной герметизацией. Внутри их корпусов традиционные клеммы «под гайку» заменены на шинные. Это оборудование может использоваться на подтопляемых участках пути.

Сегодня инженеры группы тру-дятся над созданием усовершенствованной системы электрообогрева стрелочных переводов для их автоматизированной очистки от снега и наледи. Устройства успешно прошли испытания на станции Угловка Октябрьской дороги, по результатам которых разработаны типовые проекты обогрева наиболее распространенных стрелочных переводов разных марок и типов рельсов.

При правильном монтаже этих устройств и установке нужных параметров терморегулирования обеспечивается надежное функционирование системы электрообогрева независимо от погодных условий и времени суток. Расход электроэнергии при этом оптимальный.

Коллектив группы под руководством С.В. Мироновой разрабатывает и совершенствует постовое оборудование: пульты, стойки, табло, блоки ЭЦ, щитки ЩПС, шкафы, а также транспортабельные модули для электрической централизации ЭЦ-ТМ. Созданием модулей сотрудники начали заниматься почти двадцать лет назад. Первым был спроектирован одномодульный пост ЭЦ-К, затем комплексы ЭЦ-ТМ, в составе которых от двух до десяти модулей.

В связи с повышенным спросом ОАО «РЖД» на транспортабельные модули для размещения аппаратуры ЭЦ, АБТЦ, микропроцессорных систем ЭЦ-ЕМ и EBILock 950, обо-

рудования связи разработчики расширили модульный ряд изделий. Сегодня появились модули контейнерного типа для устройств СЦБ, связи, резервных дизель-генераторных агрегатов. За последнее десятилетие на сети установлено около 2 тыс. таких модулей.

Разработаны также двухэтажные комплексы ЭЦ-ТМ.П, состоящие из 16, 20 или 24 модулей (рис. 8). На первом этаже комплекса размещаются устройства ЭЦ или МПЦ, на втором – приборы АБ с централизованным размещением аппаратуры.

Комплексы построены на основе контейнеров. В них есть освещение, отопление, вентиляция, охранно-пожарная сигнализация и система автоматического газового пожаротушения. В одном комплексе помещается оборудование системы ЭЦ, включающей до 100 стрелок.

Кроме этого, разработан транспортабельный модуль для связи МС-Т; модули для монтажа волоконно-оптических кабелей ВОК; модульный комплекс дежурного по переезду КДП и др.

Так, для установки аппаратуры управления переездом вместо шкафов ШРУ-М создан модуль МАП. Он изготовлен на базе стандартного контейнера. Температурный режим в нем выбирается и поддерживается автоматически.

Для сварки и монтажа оптического волокна в муфте, измерения параметров волоконно-оптических линий связи в полевых условиях предназначен модуль ВОК. Используя его при восстановлении кабеля и строительстве новых линий, эксплуатационники получили возможность работать практически в лабораторных условиях. Контейнер оборудован четырьмя съемными телескопическими опорами, с помощью которых он крепится на откосе земляного полотна. Внутри него имеется электростанция, аккумулятор, монтажный и вспомогательный столы, необходимый инструмент, предусмотрены также монтажные проемы для кабеля.

Еще один построенный по проектам института модуль МВБП предназначен для размещения технологического оборудования ЖАТ, связи и радио во время капитального ремонта пути на двухпутном перегоне. Контейнер устанавливается на обочине полотна с противоположной от ремонтируемого пути



РИС. 8



РИС. 9

стороны. В нем есть помещение дежурного по блок-посту с пультом ППНБМ-800, а также релейная, где установлены релейные и кроссовый ставивы.

Неоспоримыми преимуществами модульных комплексов по сравнению со стационарными постами являются меньшие сроки строительства и стоимость. Поэтому их применение выгодно экономически.

Группа, возглавляемая В.В. Смирновым, выполняет задания разных отделов института. Коллектив разрабатывает нетиповые конструкции для прокладки кабелей СЦБ и связи по железнодорожным мостам, для подвески волоконно-оптических кабелей по опорам контактной сети и автоблокировки, а также для размещения напольного оборудования на мостах, эстакадах и в тоннелях, для установки систем видеонаблюдения, радиоантенн,



РИС. 10

светофорных мостиков и др. Ведется разработка технологических площадок для установки антенно-фидерных устройств (рис. 9, 10).

Проекты специалистов группы реализованы на многих объектах, в том числе на участках Туапсе – Адлер, Адлер – Альпика-Сервис, а также на линии Прохоровка – Журавка – Чертково – Батайск Северо-Кавказской железной дороги, высокоскоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург Октябрьской железной дороги, Байкало-Амурской магистрали Восточного полигона, на полигоне Московского центрального кольца. Группа также занимается разработкой типовых материалов для проектирования.

Под руководством главного инженера проектов – заместителя начальника отдела А.М. Хорева в отделе выпущен ряд типовых материалов для проектирования: «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 видеонаблюдения», «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.

Сегодня коллектив работает над следующими проектами: «Установка устройств СЦБ на искусственных сооружениях», «Установка железнодорожных светофоров в стесненных условиях», «Установка антенно-фидерных устройств», «Светофоры железнодорожные со светодиодными светооптическими системами. Схемы управления и конструкции светофоров».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 55369-2012 470(РФ). Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования. – Введ. 2014-01-01. – М. : Стандартинформ, 2014. – IV, 39 с. : ил.

2. Кокурин, И. М. Эксплуатационные основы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики / И. М. Кокурин, Л. Ф. Кондратенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1989. – 184 с.

**На протяжении всей своей истории ГТСС занимает лидирующую позицию в проектировании железнодорожной электросвязи, систем автоматики и телемеханики (ЖАТ). По проектам института построены десятки тысяч километров кабельных линий связи и ЖАТ, разработаны многие основополагающие нормативные документы, типовые проектные решения и методические указания.**

Современные нормативные требования и новые технологии по проектированию и монтажу кабельных линий инфраструктуры железнодорожного транспорта получили свое отражение в сроках правил: СП 244.1326000.2015 «Кабельные линии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта» и СП 235.1326000.2015 «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила проектирования». Эти документы были совместно разработаны ГТСС и ОАО «НИИАС» под руководством Центральной станции связи и Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» и утверждены Минтрансом.

К кабельным линиям связи предъявляются требования по обеспечению надежной бесперебойной работы, стабильности электрических параметров, отсутствию отказов и искажений. Электрические или оптические характеристики линий связи в процессе эксплуатации обеспечиваются путем герметичности оболочек и контроля их целостности.

Для медножильных кабелей связи много лет назад ГТСС предложил технологию монтажа с отделением «ствола» магистрального кабеля от ответвлений в релейные шкафы и служебные объекты, расположенные на перегоне, с помощью газонепроницаемых изолирующих муфт. Это позволило избежать проколов магистральных кабелей и повышения потенциала

# ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ



**Д.А. ПОПОВ,**  
главный специалист  
отдела связи ГТСС



**С.А. ИВАНОВ,**  
главный инженер  
проекта ГТСС



**М.А. КОЛЬЦОВ,**  
главный инженер  
проекта ГТСС

как на заземляющем устройстве, так и на системе уравнивания потенциалов зданий, вызванного растеканием обратного тягового тока.

Однако сегодня многим вопросам в области совершенствования конструкций кабельных изделий и технологий их монтажа уделяется недостаточно внимания из-за отсутствия перспективного плана их разработки, внедрения и источников финансирования. Вместе с тем ГТСС в инициативном порядке решает многие задачи совместно с отраслевыми институтами и предприятиями.

Например, в результате партнерских отношений с ЗАО «Связьстройдеталь» была разработана технология монтажа муфт «холодным» способом. Причем на технологию восстановления целостности и защитных свойств алюминиевых оболочек «холодным» способом был получен патент. Кроме того, на базе разработанных ЗАО «Связьстройдеталь» инструкций по монтажу муфт в 2013 г. ГТСС созданы альбомы типовых материалов по проектированию кабельных линий с водоблокирующими материалами: 411315-ТМП и 411316-ТМП.

Инициатива института по совершенствованию конструкций кабелей нашла понимание в ОАО «ВНИИКП», которое включило в ГОСТ Р 56292–2014 «Кабели для сигнализации и блокировки. Общие технические условия»

конструкцию бронированных кабелей, защищенных от внешних электромагнитных влияний специальным экраном из медных проволок, расположенных спирально, с определенным шагом, поверх пластмассовой оболочки. Такая конструкция позволяет создавать коэффициент защитного действия, не уступающий традиционным кабелям с алюминиевой оболочкой. Опытные образцы кабелей в июне этого года были приняты Межведомственной комиссией.

Примером плодотворного сотрудничества ГТСС с Департаментом технической политики и Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» является разработка «Концепции комплексной защиты технических средств и объектов железнодорожной инфраструктуры от воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений и влияний тягового тока», утвержденная в 2013 г.

Следует отметить, что существующие нерешенные и проблемные для проектировщиков вопросы в большинстве своем вызваны не только отсутствием планирования и финансирования разработки нормативных документов, но и отсутствием корреляции требований в различных документах, а иногда трудностями их реального воплощения на объектах. К сожалению, известны случаи, когда предпринимались попытки «переписать» в искаженном виде

действующие нормативные документы. К примеру, такие попытки неоднократно предпринимались в отношении «Правил защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока», утвержденных Минсвязи и МПС СССР в 1987 г.

Примером нестыковок требований в нормативных документах является проблема применения кабелей, не распространяющих горение, для прокладки в зданиях и их защита от распространения горения. Эта проблема возникла после введения обязательного применения при проектировании требований ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности». Требования этого ГОСТа не увязаны и не коррелируются с требованиями других нормативных документов в области пожарной безопасности.

В ближайшей перспективе мы видим свою задачу в решении и апробации должным образом затронутых и других проблемных вопросов, а также в последующей разработке технических решений для их массового применения. Такая работа будет осуществляться в тесном сотрудничестве с научными, строительными и эксплуатационными организациями и при поддержке руководства ОАО «РЖД» и АО «Росжелдорпроект».



**В.В. ЗАДОРОЖНЫЙ,**  
главный инженер  
проекта ГТСС

УДК: 25.656.259

# АСУ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

**Ключевые слова:** АСУ хозяйства автоматики и телемеханики, инфраструктура, мобильное рабочее место

**Аннотация.** Представлены разработки отдела АСУ и технологий обслуживания устройств ЖАТ ГТСС в части автоматизации бизнес-процессов хозяйства автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД». Дается описание структуры автоматизированных систем, разработанных институтом для решения этих задач.

■ С целью автоматизации процесса обслуживания устройств ЖАТ в ГТСС первоначально была разработана информационная система АС-Ш, принятая в эксплуатацию в 1997 г. С ее помощью впервые был автоматизирован учет выполнения сетевых мероприятий, отказов устройств СЦБ, формирования и контроля выполнения графиков технического обслуживания устройств СЦБ.

В дальнейшем была создана комплексная автоматизированная система управления хозяйством СЦБ второго поколения АСУ-Ш-2, мобильное рабочее место единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой МРМ ЕК АСУИ-Ш и подсистемы ЕК АСУИ для хозяйства автоматики и телемеханики.

Головным разработчиком «Комплексной автоматизированной системы управления хозяйством сигнализации и блокировки» (АСУ-Ш-2) является отдел АСУ и технологий обслуживания устройств ЖАТ. В ее создании также участвовали сотрудники отдела научно-технической информации ГТСС и ПГУ ПС.

Создание этой системы началось в 1999 г. по заказу Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД». Спустя четыре года она была принята в постоянную эксплуатацию. Сегодня у системы более 6,5 тыс. пользователей, среди которых руководители и специалисты Управления и служб автоматики и телемеханики, ПКБИ, работники дистанций СЦБ. Системой также пользуются представители локомотивного комплекса и других хозяйств компаний.

Система постоянно разви-

вается. За последние два года разработаны новые задачи: «Учет разрешений на производство работ с выключением устройств ЖАТ» и «Учет и анализ сбоев в работе устройств АЛС и САУТ». Нарастывает также функциональность существующих подсистем. В частности, для перехода на безбумажные технологии в 2014–2015 гг. в составе комплекса задач общесетевого уровня «Автоматизированный учет и анализ технической оснащенности железных дорог устройствами СЦБ» ТехОс-Ц разработана и внедрена задача автоматического формирования отчета о технических средствах хозяйства автоматики и телемеханики АГО-5 (ЖАТ) ЭТД с возможностью применения электронно-цифровой подписи.

Принимая во внимание постоянно меняющуюся нормативную базу хозяйства, а также реорганизацию его структуры (укрупнение дистанций СЦБ и изменение границ обслуживаемых участков), специалисты института совместно с сотрудниками ПГУ ПС осуществляют сопровождение АСУ-Ш-2.

Основные цели этой системы – повышение эффективности функционирования хозяйства за счет получения полной и достоверной оперативной информации о его состоянии, информационная поддержка принятия решений и главное – обеспечение безопасности движения поездов.

В состав АСУ-Ш-2 входят три функциональные подсистемы [1].

**Подсистема учета и анализа неисправностей технических средств ЖАТ** включает:

комплекс задач «Учет и анализ отказов, повреждений и неис-

правностей устройств ЖАТС» (КЗ УО-ЖАТС);

комплекс задач «Учет и анализ нарушений работы устройств АЛСН, САУТ, КЛУБ» (КЗ АЛСН), в составе которого аналитическая подсистема «Учет и анализ сбоев в работе устройств АЛС и САУТ» (АС АЛС);

задачу «Учет и анализ работы средств контроля технического состояния подвижного состава» (П-КПС);

задачу «Автоматизированный учет и контроль за устранением выявленных отступлений от норм содержания устройств СЦБ» (П-КСУ).

В состав подсистемы учета и анализа технической оснащенности ЖАТ входят:

комплекс задач «Учет и анализ технической оснащенности железных дорог устройствами СЦБ» (КЗ ТехОс-Ц);

геоинформационная система хозяйства автоматики и телемеханики (ГИС ЖАТ).

**Подсистема управления производственно-хозяйственной деятельностью** включает:

комплекс задач: «Учет приборов и планирование работы участков РТУ» (КЗ УП-РТУ);

комплекс задач: «Разработка и контроль выполнения организационно-распорядительных документов: ОТМ, ПЗ, КР, ОТМ-Х, РЦ» (КЗ ОРД);

задачу «Учет разрешений на производство работ с выключением устройств ЖАТ» (П-ВУ);

задачу «Сбор и анализ оперативных данных о показателях работы служб СЦБ на уровне департамента» (П-САД);

задачу «Ведение электронных

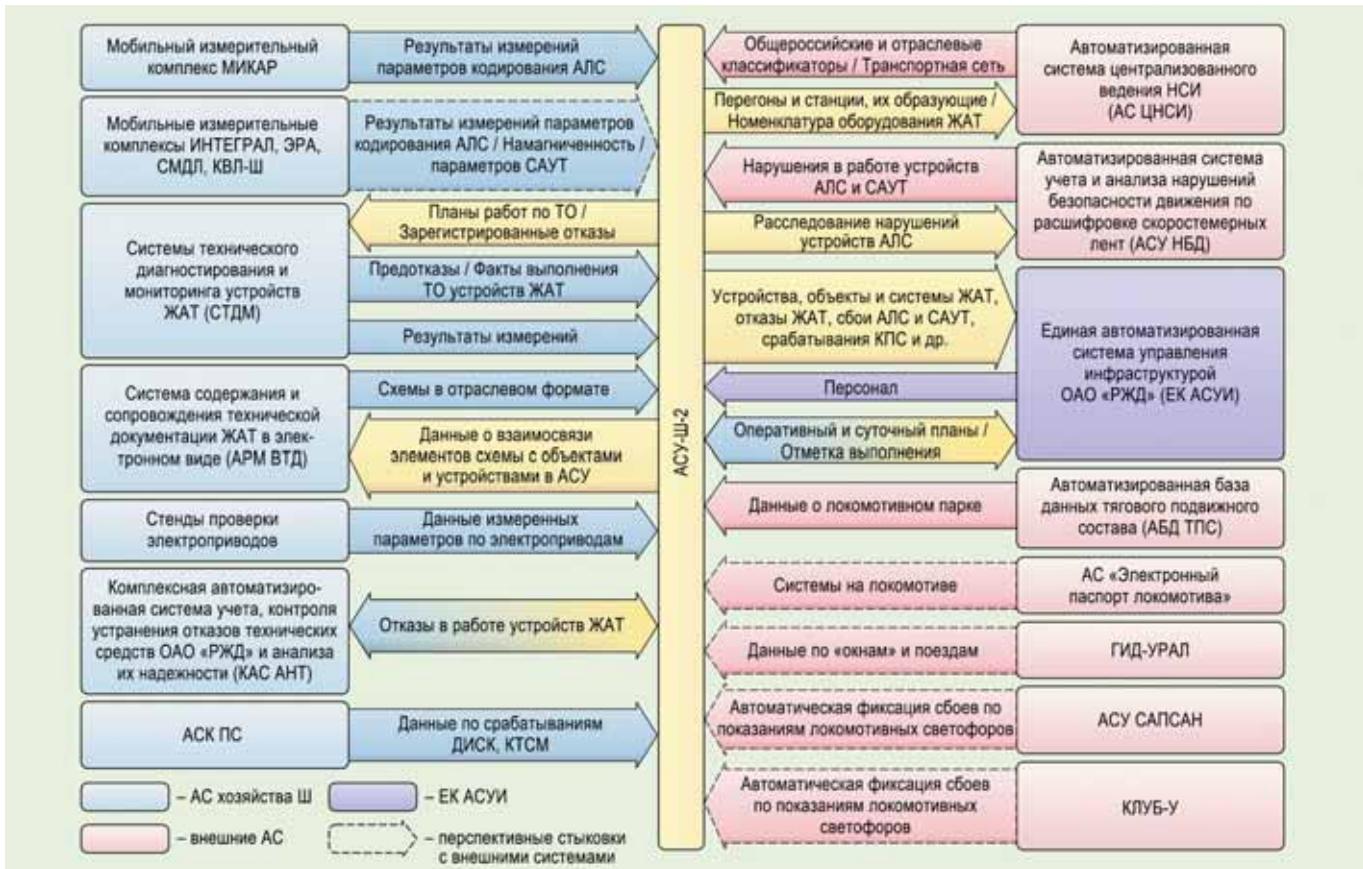


Рис. 1

журналов первичного учета в хозяйстве Ш».

Кроме того, созданы подсистемы формирования и ведения нормативно-справочной информации (СБД-Ш) и обеспечения информационной безопасности (СОИБ), web-сайт АСУ-Ш-2, ПО информационного взаимодействия с другими автоматизированными системами.

Интегрированная в информационную среду отрасли АСУ-Ш-2 обменивается данными со смежными автоматизированными системами, системами технического диагностирования и мониторинга и мобильными диагностическими комплексами автоматики и телемеханики. Схема информационных взаимодействий АСУ-Ш-2 с

отраслевыми автоматизированными системами приведена на рис. 1.

Система является основным источником информации по хозяйству автоматики и телемеханики для единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой ЕК АСУИ. В период реформирования компании в рамках информационной поддержки институт внес большой вклад в ее разработку и внедрение. В 2011–2015 гг. специалисты отдела разработали для нее четыре подсистемы:

единую технологическую базу инфраструктуры для хозяйства автоматики и телемеханики (ЕТБ-Ш); типовую систему управления текущим содержанием объектов

инфраструктуры хозяйства Ш (ТС-2-Ш);

типовую систему управления линейными осмотрами (ТСО ЛО); единую систему мониторинга и диагностирования объектов эксплуатационной инфраструктуры хозяйства Ш (ЕСМД-Ш).

Кроме того, совместно с ООО «ОЦРВ» велась работа над созданием типовой системы управления инцидентами на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД» (ТСИ).

Структурная схема ЕК АСУИ для хозяйства автоматики и телемеханики приведена на рис. 2. На ней показаны информационные потоки между подсистемами.

С 2014 г. на головном полигоне Горьковской дороги эксплуатируется разработанная институтом система «Мобильное рабочее место ЕК АСУИ хозяйства автоматики и телемеханики» (МРМ ЕК АСУИ-Ш). В нее входит несколько модулей [2].

Модуль фиксации выявленных неисправностей предназначен для их учета и указания классификации, записи голосовых комментариев и фотоизображения с GPS координатами; автоматизированного формирования рабочего задания для их устранения.



РИС. 2

Модуль учета выполненных работ позволяет в автоматическом режиме по географическим координатам устройства отмечать выполнение работ, просматривать технологические карты и паспортные характеристики устройств ЖАТ.

Модуль информирования электромеханика СЦБ о приближающемся подвижном составе используется для предупреждения работника об опасности;

Модуль синхронизации данных по беспроводным каналам связи выполняет синхронизацию в режиме реального времени.

Модуль персонификации предназначен для передачи тревожных сообщений ШЧД, оповещения о разряде аккумулятора и др.

Для функционирования МРМ ЕК АСУИ-Ш наложено ее информационное взаимодействие с ЕК АСУИ и АСУ-Ш-2. По заданию Департамента информатизации ОАО «РЖД» архитектура этой системы построена на информационном обмене данными через систему «Электронный технологический документооборот с применением электронно-цифровой подписи» (АС ЭТД). Это дает возможность при подписании формируемых на мобильном устройстве документов применять электронно-цифровую подпись. В текущем году планируется разработать вторую очередь системы.

В соответствии со стратегией, проводимой Департаментом информатизации, некоторые задачи и комплексы задач АСУ-Ш-2 мигрировали в ЕК АСУИ (КЗ КТО-ЖАТС, П-РЦ, АС КСУ), но основные специфичные направления деятельности хозяйства автоматики и телемеханики будут автоматизированы в АСУ-Ш-2.

Следует отметить, что все системы, разработанные институтом для хозяйства автоматики и телемеханики, информационно взаимодействуют. При этом они не дублируют, а взаимно дополняют друг друга.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. АСУ-Ш-2. Комплексная автоматизированная система управления хозяйством сигнализации, централизации и блокировки. Общее описание системы: 01095505.19003.001. ПД.2. – СПб., 2006.

2. МРМ ЕК АСУИ-Ш. Мобильное рабочее место ЕК АСУИ хозяйства автоматики и телемеханики. Руководство по организации сопровождения: 01095505.40998.263.92. – СПб., 2013.

УДК 656.2.022.846

# МОДЕРНИЗАЦИЯ СХЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ



А.Н. КИРИЛЛОВ,  
главный специалист  
технического отдела  
ГТСС

**Ключевые слова:** железнодорожный переезд, автоматическая переездная сигнализация, заградительная сигнализация

**Аннотация.** В связи с увеличением скоростей и интенсивности движения поездов и автотранспорта на сети дорог повышаются требования к обеспечению безопасности движения поездов и увеличению пропускной способности железнодорожных переездов. В статье рассмотрены технические решения по модернизации схем автоматической переездной сигнализации, разработанные техническим отделом института.

■ В типовых схемах переездной сигнализации, построенных по альбомам ПС-1-К, не предусмотрен контроль нахождения поезда на переезде при движении со стороны изолирующего стыка переездной установки [1] (рис. 1). В этом случае переезд открывается после освобождения рельсовой цепи 2П при возможном фактическом нахождении поезда на переезде. Для исключения преждевременного открытия переезда разработаны технические решения «Применение ТРЦ наложения на переездах. Дополнение №1 к ПС-1-К». С целью контроля зоны переезда дополнительно организуется тональная рельсовая цепь

наложения ТРЦ4, которая контролирует фактическое нахождение поезда на переезде.

На повышение безопасности направлено техническое решение «Передача речевой информации на локомотив при включении заградительной сигнализации на железнодорожном переезде». В типовой схеме АПС, смонтированной в релейном шкафу переезда, при включении заградительной сигнализации обесточивается заградительное реле ЗГ, затем включаются заградительные сигналы (рис. 2). Эта информация подается на речевой информатор ИР-32, который автоматически подключается к радиостанции РСТ и формирует

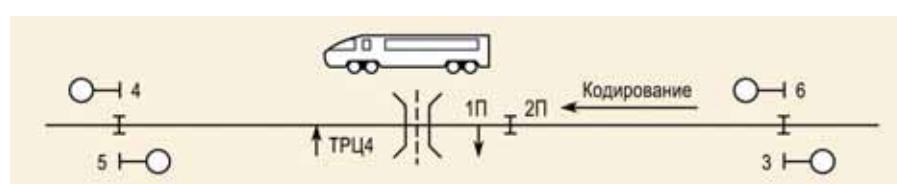


РИС. 1

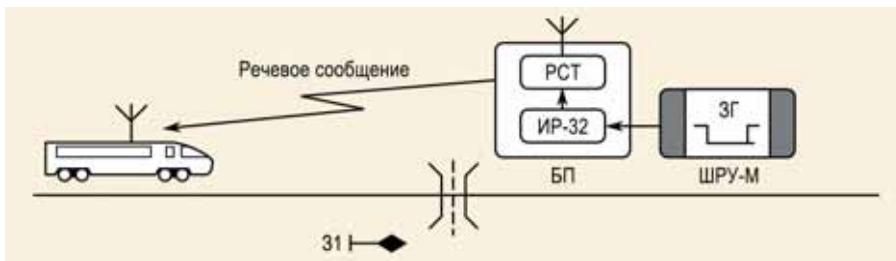


РИС. 2



РИС. 3

речевое сообщение «Внимание! Тревога! На переезде ... километр, ... пикет включена заградительная сигнализация!». Таким образом, машинист по радиоканалу получает достоверную информацию о включении заградительной сигнализации при смене показания локомотивного светофора на белый огонь.

Еще одно разработанное специалистами отдела техническое решение «Изменение алгоритма работы АЛС при включении заградительной сигнализации» дает возможность исключить появление белого огня на локомотивном светофоре и начать автостопное торможение. В типовой схеме АЛС при включении заградительной сигнализации кодирование рельсовых цепей выключается, на локомотивном светофоре загорается белый огонь, что означает отсутствие кодов. Автостопное торможение при этом не включается [2].

Для решения проблемы изме-

нен алгоритм посылки кодов при включении заградительной сигнализации (рис. 3): первые 10 с в рельсовую цепь посыпается код «КЖ», кодирование выключается, разрешающее показание на локомотивном светофоре меняется сначала на красно-желтый, а затем на красный огонь, происходит автостопное торможение.

Техническое решение «Исключение временных параметров блокирования участка удаления на переездах АЛС-04» позволяет избежать повторного закрытия переезда при длительном занятии участка удаления 4У (рис. 4). В его основе использован принцип контроля последовательного занятия и освобождения рельсовых цепей участков 4У и 5У.

Временные параметры блокирующих реле определяются в соответствии с методическими указаниями «Расчет параметров работы переездной сигнализации» [3]. При вычислении учтены

дается средняя скорость движения поездов на данном участке. Если скорость состава меньше этой величины, например, на подходе к станции при приеме поезда на боковой путь или при подъезде к пассажирской платформе для остановки, происходит повторное закрытие переезда. В этой ситуации он открывается только после освобождения участка удаления. Предложенное техническое решение позволяет исключить повторное закрытие переезда при длительном нахождении поезда на участке удаления.

Для участков с движением обычных и скоростных поездов разработаны технические решения «Организация работы переездной сигнализации на скоростных участках железных дорог. Передача признака скоростного поезда по физической линии». В настоящее время на таких участках при движении обычных поездов переезд закрывается автоматически. При следовании скоростных поездов эту операцию не менее чем за 5 мин до проследования поезда вручную выполняет дежурный по переезду. Спустя 3 мин после удаления скоростного поезда переезд открывается. В разработанных технических решениях рассматривается вариант автоматической подачи и снятия извещения без выдержки времени при движении скоростных поездов. Чтобы определить тип приближающегося поезда, со станции на переезд передается «признак скоростного поезда» (рис. 5), что позволяет изменить алгоритм работы переездной сигнализации. Таким образом удается сократить время, в течение которого переезд закрыт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ПС-1-К-25-50-ЭТ-82. Переездная сигнализация для участков с однопутной кодовой автоблокировкой переменного тока 25 и 50 Гц с электротягой : типовые проектные решения 501-05-32.83 : утв. и введ. в действие МПС СССР с 01.09.1983 / Гипротранс-сигналсвязь. – М., 1983. – 58 л.

2. Казаков, А. А. Автоблокировка, локомотивная сигнализация и автостопы : учебник / А. А. Казаков. – М. : Транспорт, 1975. – 360 с.

3. И-276-00. Расчет параметров работы переездной сигнализации : методические указания по проектированию устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте : утв. МПС РФ 04.11.2000 / Гипротранс-сигналсвязь. – М., 2000. – 35 л.

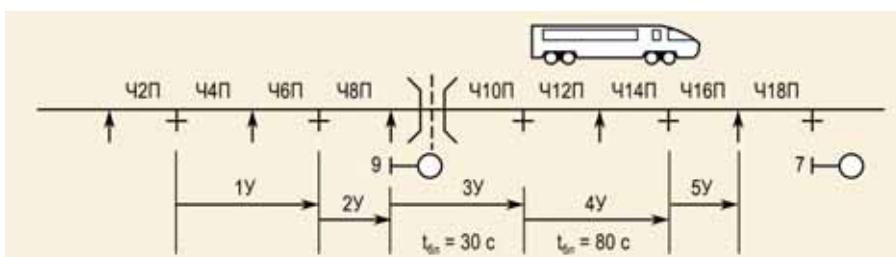


РИС. 4

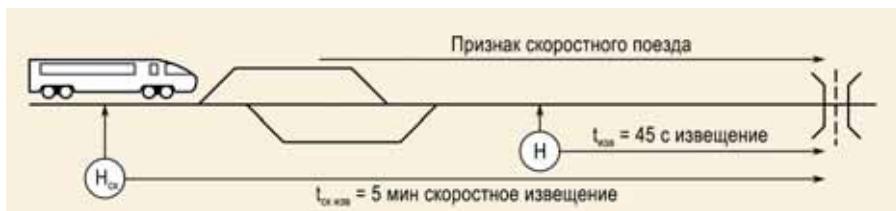


РИС. 5



А.Л. ВОТОЛЕВСКИЙ,  
начальник отдела АСУ  
и технологий обслуживания  
устройств ЖАТ ГТСС

**С момента создания в 2003 г. отдел, который сейчас называется «АСУ и технологий обслуживания устройств ЖАТ», разрабатывал, сопровождал и развивал несколько видов автоматизированных систем и проектировал привязку типового проекта технического обслуживания устройств СЦБ к специфике конкретных дистанций. Затем добавились задачи по разработке технологической документации на автоматизированное обслуживание устройств СЦБ, разделов «Технологическое обеспечение» в проектах по СЦБ и технологии мониторинга для дорожных центров. Однако за последние пять лет помимо расширения видов работ произошло некоторое смещение акцентов в специализации отдела.**

# ОТ РАЗРАБОТКИ АСУ-Ш-2 ДО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ТДМ И ДЦ

■ В настоящее время специалисты отдела традиционно сопровождают и развиваются Комплексную автоматизированную систему управления хозяйством автоматики и телемеханики АСУ-Ш-2, отдельные задачи автоматизации процессов проектирования, а также проектируют технологическое обеспечение устройств СЦБ по титулам строительства (реконструкции) участков железных дорог. В последние годы на первый план по значимости вышло проектирование систем технической диагностики и мониторинга (ТДМ) состояния устройств СЦБ, включая дорожные центры ТДМ, систем ДЦ и технологической части служебно-технических зданий.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

■ Одна из наиболее значимых для хозяйства автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» информационных систем – АСУ-Ш-2 – принята в постоянную эксплуатацию более 10 лет назад. Сейчас ею пользуются более 6,5 тыс. специалистов и руководителей дистанций СЦБ, Управления и служб автоматики и телемеханики, ПКБ И, а также локомотивного и других хозяйств сети дорог России. Аналогичная АСУ была разработана для железной дороги Казахстана и внедрена в 15 ее дистанциях, четырех отделениях дороги и Департаменте

СЦБ, связи и информационных технологий.

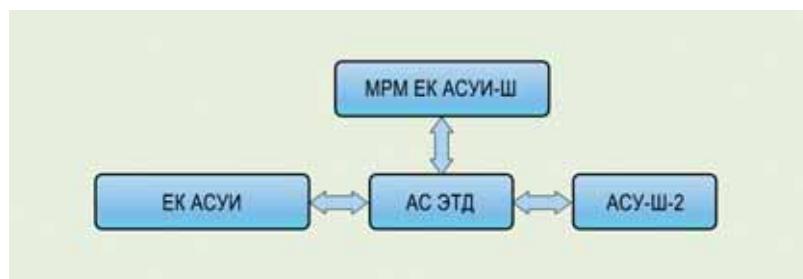
Специалисты отдела совместно с основным соисполнителем – ПГУПС – осуществляют авторскую поддержку и сопровождение АСУ-Ш-2 в условиях постоянно меняющейся нормативной базы, касающейся обслуживания устройств, а также структуры и границ ответственности дистанций СЦБ.

Будучи интегрированной в информационную среду отрасли, АСУ-Ш-2 получает данные от смежных автоматизированных систем, а для Единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой (ЕК АСУИ) она является одним из основных источников информации.

В рамках информационной поддержки структурной реформы ОАО «РЖД» в 2011–2015 гг. институт внес большой вклад в разработку и внедрение ЕК АСУИ, в том числе создав в этой системе программное обеспечение мобильного рабочего места электромеханика СЦБ (МРМ ЕК АСУИ-Ш). Его взаимодействие с другими системами представлено на рис. 1, где АС ЭТД – автоматизированная система электронного документооборота.

В соответствии со стратегией Департамента информатизации ОАО «РЖД» два комплекса задач АСУ-Ш-2 – по контролю технического обслуживания (КЗ КТО

РИС. 1



ЖАТС) и содержанию устройств СЦБ (АС КСУ) – мигрировали в ЕК АСУИ. Однако в АСУ-Ш-2 остались и продолжают функционировать специфичные для хозяйства автоматики и телемеханики компоненты. Главные из них – комплексы задач по учету и анализу технической оснащенности дистанций (К3 ТехОс-Ц), отказов устройств ЖАТ (К3 УО-ЖАТС) и сбоев кодов АЛСН (К3 АЛСН), по учету приборов и планированию работ участков РТУ (К3 УП-РТУ) и др. К таким компонентам относятся также подсистемы и программы ведения нормативно-справочной информации (СБД-Ш), учета разрешений на производство работ при длительном выключении устройств СЦБ (П-ВУ), сбора информации о показателях деятельности хозяйства автоматики и телемеханики (П-САД) и др.

Еще одним значимым достижением стало внедрение и сопровождение на сети дорог и в центральном аппарате ОАО «РЖД» информационно-справочной системы «Охрана труда» (ИСП-ОТ/К). Около 10 лет этой системой активно пользовались более тысячи специалистов по охране труда и руководителей отрасли. В 2015 г. она была выведена из эксплуатации в связи с вводом документов по охране труда в основную информационно-справочную систему ОАО «РЖД» – АСПИЖТ.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА УСТРОЙСТВ СЦБ

■ Разработкой и проектированием технологического обеспечения обслуживания устройств СЦБ отдел занимается уже не один год. За семь лет, начиная с 2003 г., его специалисты разработали проекты технического обслуживания и ремонта устройств ЖАТ для 129 дистанций СЦБ.

В 2005–2006 гг. была создана и утверждена технологическая документация для перехода на автоматизированную технологию обслуживания (АТО) устройств с использованием средств технической диагностики и мониторинга систем АПК-ДК, АДК-СЦБ, АСДК. В ее состав входят технологические карты, учетные формы протоколов автоматизированных измерений, методики испытаний и др.

В 2007–2010 гг. такую технологию отработали и ввели в эксплуатацию на первых участках Октябрьской (с АПК-ДК) и Северо-Кавказской (с АДК-СЦБ) дорог. С 2012 г. она внедряется на Октябрьской, Горьковской и других дорогах.

В последние годы применение АТО наряду с внедрением карманных персональных компьютеров (КПК) предусматривается, как правило, в рамках реализации проектов строительства или реконструкции участков дорог. Для этого в проекты включаются разделы по технологическому обеспечению обслуживания устройств СЦБ на линейных участках и в РТУ. В этих разделах предусматривается в том числе технологическое оборудование и инструмент для производственных подразделений и работников дистанций СЦБ.

По заданию службы автоматики и телемеханики Октябрьской дороги в 2009–2010 гг. специалисты отдела разработали технологическую документацию на ремонт устройств ЖАТ для первого на сети дорог специализированного ремонтного предприятия – Псковской дистанции СЦБ. Она включает в себя технологическую инструкцию по ремонту и замене устройств СЦБ, 26 операционных карт, ведомости маршрутов и проект организации ремонта. Такая нормативная база позволила реализовать пилотный проект по разделению ремонтной и эксплуатационной вертикалей управления в хозяйстве автоматики и телемеханики.

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ СЛУЖЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ

■ Более 10 лет специалисты отдела разрабатывают разделы «Технологические решения» в составе проектной документации на строительство служебно-технических зданий (СТЗ) СЦБ. Изначально их привлекали только к проектированию зданий производственных баз линейно-производственных участков (ЛПУ). В последнее время отдель стал проектировать также посты ЭЦ и производственные базы ремонтно-технологических участков СЦБ.

В этой части проекта прорабатывается технология работы и

численность персонала, состав технологического оборудования и вопросы жизнеобеспечения основными видами ресурсов (электро-, водо-, воздухоснабжением и др.), выполняются необходимые инженерные расчеты. Кроме того, по результатам проектирования выдаются технологические задания проектировщикам смежных разделов (строителям, энергетикам, связистам и др.). Рабочие места проектируются с учетом требований по охране труда и эргономике, предусматривается их оснащение оборудованием, средствами измерения и инструментом согласно специфике производства.

Начиная с 2013 г., при участии специалистов отдела были спроектированы производственные базы РТУ СЦБ на станции Кушелевка Октябрьской дороги, ЛПУ СЦБ на станциях Журавка Юго-Восточной и Кутейниково Северо-Кавказской дорог, а также пост ЭЦ на станции Тингута Приволжской дороги. В настоящее время проектируются технологические решения по постам ЭЦ, производственным базам ЛПУ СЦБ и РТУ СЦБ для высокоскоростного участка Москва – Казань. В ближайших планах – участие в проектировании здания центра технического управления сетью связи Приволжской дороги.

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ЦЕНТРОВ ТДМ

■ Важнейшее направление работ отдела – проектирование систем ТДМ на участках строительства (реконструкции) железных дорог, обеспечивающих возможность совершенствования технологии обслуживания устройств СЦБ. Они позволяют объективно и непрерывно контролировать техническое состояние средств ЖАТ на участках по многим параметрам. Наиболее значимыми за последние четыре года стали проекты оснащения такими системами участков Забайкальской, Московской и Свердловской дорог. В настоящее время проектируется дооснащение главного хода магистрали Санкт-Петербург – Москва.

Верхним уровнем этих систем являются дорожные центры ТДМ, которые разрабатываются уже без малого 10 лет. За это время институтом выпущены проекты для Октябрьской, Северо-Кавказ-

ской, Западно-Сибирской, Московской, Горьковской, Северной, Свердловской, Юго-Восточной, Красноярской, Забайкальской и Калининградской дорог, а также сетевого центра мониторинга в Москве для Управления автоматики и телемеханики и ПКБ И. С 2011 г. в них применяются современные отказоустойчивые серверные системы и повышенные меры информационной безопасности. Для обеспечения единства технологии мониторинга на всех уровнях в дистанциях СЦБ проектами предусматривается модернизация ранее созданных постов ТДМ.

Хотелось бы отметить, что три года назад была спроектирована первая очередь аналогичного центра технической диагностики и мониторинга и для хозяйства электрификации и электроснабжения Октябрьской ДИ.

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ДЦ И ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ

■ В части систем управления движением поездов наиболее сложным и объемным было проектирование в 2011–2012 гг. систем ЖАТ для нового дорожного центра управления перевозками Западно-Сибирской дороги и их интеграция. В нем предусмотрен центральный пост диспетчерской централизации с тремя пунктами управления для участков, оборудованных устройствами ДЦ «Сетунь», ДЦ «Диалог» и ДЦ-Юг с РКП, включая АРМы поездных диспетчеров, новый дорожный

диспетчерский центр ТДМ, центральные посты систем АСКПС и СПД ЛП, защищенный узел межсетевого взаимодействия (ЗУМВ), рабочие места для обслуживающего персонала этих систем и других работников службы автоматики и телемеханики ДИ.

В прошлом году в кратчайшие сроки выполнили проект модернизации устройств ДЦ «Тракт» крупной станции Кошта Северной дороги.

Одна из наиболее значимых работ – проект центрального поста ДЦ, выполненный специалистами отдела в рамках реконструкции и развития Малого кольца Московской железной дороги. На рис. 2 представлен зал поездных диспетчеров МКЖД (МЦК). С учетом качества выполнения и сопровождения этого проекта в ходе строительства в этом году отделу поручили выполнить проекты центральных постов ДЦ участка Москва – Казань высокоскоростной магистрали ВСМ-2.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВ СЦБ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ

■ Следующим шагом на пути более эффективного использования возможностей систем ТДМ стало совместное со специалистами Горьковской и особенно Октябрьской дорог, а также разработчиками АПК-ДК (СТДМ) формирование комплекта документов для подготовки конкретных участков к переходу на обслуживание ряда устройств СЦБ по состоянию. В

случае применения этих документов из графика технического обслуживания исключаются соответствующие работы.

На тех участках, где уже внедрена автоматизированная технология обслуживания, это сделать проще. Однако последние нормативные документы ОАО «РЖД» дают возможность внедрять такую технологию и на других участках, контролируемых инженерами по мониторингу с помощью системы ТДМ.

Результатом совместных усилий стал комплект документов, регламентирующих процедуры подготовки объектов для перевода на обслуживание отдельных устройств по состоянию. После их согласования с Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ эти процедуры планируется отработать на пилотных участках Октябрьской дороги.

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ СЦБ

■ Восемь лет назад отдел разработал и внедрил в постоянную эксплуатацию комплекс программ «Формирование спецификаций» (КП ФС). Его применение на более чем 400 рабочих местах специалистов 18 филиалов АО «Росжелдорпроект» и внешних проектных организаций позволяет автоматизировать формирование спецификаций на основе единой базы «Оборудование».

Кроме того, с целью снижения трудоемкости подготовки и выпуска сметной документации был автоматизирован процесс подготовки смет на оборудование в программном комплексе «Автоматизированный выпуск смет» (ПК АВС) из спецификаций, формируемых в КП ФС. Такая технология исключает ручной ввод информации из бумажных форм, существенно упрощает формирование смет на оборудование, снижает трудозатраты и количество ошибок.

*Все представленные в статье разработки, проектные и технологические работы направлены на совершенствование системы технического обслуживания и проектирования устройств СЦБ. Они позволяют сократить издержки при одновременном повышении безопасности движения поездов.*



РИС. 2

# ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВ ЖАТ ПО СОСТОЯНИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ



**Н.А. МЕНЬШИКОВ,**  
главный инженер  
проекта ГТСС



**А.Е. ЛЕБЕДЕВ,**  
заместитель начальника  
технического отдела ГТСС



**Е.А. МОСКВИНА,**  
заместитель начальника  
ЦУСИ Октябрьской ДИ  
ОАО «РЖД»



**А.А. ИВАНОВ,**  
главный инженер  
ООО «КИТ»

**Вопросами автоматизированной технологии обслуживания устройств ЖАТ специалисты технического отдела ГТСС занимаются уже более десяти лет. Первоначально была разработана необходимая нормативная база. Затем при участии представителей института эта технология была внедрена на участках Октябрьской, Северо-Кавказской, Горьковской дорог. Но уже тогда было понятно, что возможности систем технического диагностирования необходимо использовать для более радикальных изменений в технологии обслуживания устройств СЦБ.**

Сегодня актуальной задачей для ОАО «РЖД» является оптимизация затрат на обслуживание устройств СЦБ. На Октябрьской дороге это особенно важно для направления Москва – Санкт-Петербург – Выборг. В связи с пропуском скоростных и высокоскоростных поездов время, отведенное для выполнения графика обслуживания технических средств этой линии, значительно сократилось. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование методов обслуживания, в том числе с применением систем диагностики и мониторинга устройств (СТДМ).

В настоящее время стационарные системы технической диагностики и мониторинга ТДМ, в частности АПК-ДК (СТДМ), разработанная ООО «КИТ», позволяют контролировать состояние многих устройств СЦБ. С их помощью также определяют исправное, неисправное, предотказное (неисправное, но работоспособное) состояние объектов ЖАТ путем измерения таких параметров, как

напряжение на выходе генераторов, входе и выходе путевых приемников тональных рельсовых цепей, сопротивление изоляции кабеля, напряжение цепей питающих установок, ток перевода стрелок и др. Эти величины изменяются в непрерывном режиме с периодичностью, определяемой контроллерами СТДМ. В систему внесены их максимальные и минимальные значения, а также алгоритмы исправной работы систем ЖАТ. В случае нарушения алгоритмов работы или несоответствия параметров установленным нормам система ТДМ фиксирует «предотказное состояние».

СТДМ выполняет независимую оценку состояния устройств в любой момент времени и фиксирует выявленные отклонения в архивируемых файлах. В течение года эта информация доступна пользователям для просмотра и анализа. Таким образом, систему диагностики можно применять в качестве средства измерения и оценки состояния устройств СЦБ.

При ее использовании также появляется возможность исключить из планового графика технического обслуживания некоторые периодические работы и выполнять их только при выявлении «предотказного состояния», т.е. фактически обслуживать устройства по состоянию. На сегодняшний день участки дорог достаточно хорошо оснащены средствами диагностики, в дорожных центрах диагностики наработан определенный опыт, к тому же в строительство СТДМ вложены немалые средства. Все это определяет необходимость перехода на новый уровень применения диагностических средств. В перспективе им отводится ключевая роль в технологическом процессе обслуживания устройств.

В 2006 г. при внедрении СТДМ на начальном этапе работы Центра диагностики и мониторинга устройств автоматики и телемеханики (ЦТДМ) Октябрьской дороги начальником службы автоматики и телемеханики А.Н. Шабалиным были поставлены две задачи.

Краткосрочная задача заключалась в организации оперативного мониторинга состояния устройств СЦБ для своевременного устранения предотказных состояний с целью повышения их надежности и снижения отказов. Для ее выполнения специалисты ООО «КИТ» разработали программное обеспечение «Мониторинг», а сотрудники ГТСС – технологии и классификатор «тревожных состояний». При эксплуатации СТДМ показала свою эффективность. На сегодняшний день только один из трехсот предотказов становится отказом. За последние десять лет на скоростном участке Москва – Санкт-Петербург число отказов технических средств снижено более чем на 80 %.

Долгосрочной задачей было поэтапное изменение технологии обслуживания устройств, т.е. переход на обслуживание по состоянию. На первом этапе был внедрен метод автоматизированного выполнения работ по ТО на участках Тихвинской, Выборгской, Санкт-Петербург-Балтийской, Санкт-Петербург-Финляндской, Санкт-Петербург-пассажирской-Московской дистанций СЦБ. СТДМ в этот период зарекомендовала себя как надежный инструмент измерения параметров объекта и анализа его состояния. На

втором этапе предполагался переход на обслуживание устройств по состоянию.

Первый опыт обслуживания устройств по состоянию был получен в прошлом году в Горьковской дистанции СЦБ Горьковской ДИ на станции Сейма. В дальнейшем планируется применить его на участках Выборгской и Бологовской дистанций СЦБ Октябрьской ДИ.

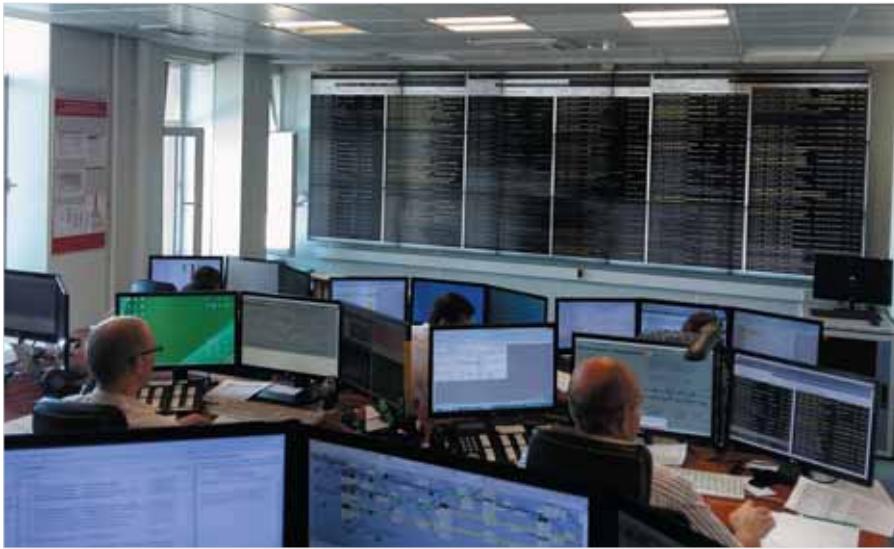
Вместе с тем следует отметить, что в настоящее время нормативные документы, регламентирующие переход к обслуживанию устройств по состоянию, отсутствуют. В инструкции по техническому обслуживанию и ремонту систем и устройств СЦБ и в положении о системе ведения хозяйства имеются только общие требования к этому методу. В прошлом году в Октябрьской ДИ для подготовки регламента была создана рабочая группа под руководством главного инженера дирекции. В нее вошли специалисты службы автоматики и телемеханики, ЦСИ, ЦТДМ, ГТСС и ООО «КИТ». Перед ними была поставлена задача рассмотреть технические и организационные аспекты перехода на новый метод обслуживания и подготовить проекты необходимых документов. На их основании действующая технология должна быть измене-

на на технологию обслуживания устройств по состоянию с применением систем СТДМ.

Рабочая группа подготовила следующие проекты документов: «Состав документов для организации перехода на объекте к обслуживанию отдельных устройств СЦБ по техническому состоянию», «Форма перечня участков, устройств и технических процессов (работ), переводимых на обслуживание по состоянию», «Типовой перечень проверок для определения готовности объекта (станции, перегона) к обслуживанию отдельных устройств СЦБ по техническому состоянию», «Акт готовности устройств СЦБ к обслуживанию по техническому состоянию», «Положение об организации технического обслуживания устройств СЦБ по состоянию». Одновременно специалисты дороги разработали регламент, уточняющий взаимодействие инженеров по мониторингу ЦТДМ, дистанции и эксплуатационного штата. Сегодня ведется согласование этих документов, а также документации, касающейся оптимизации сроков калибровки с Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ и ПКБ И.

Технические процессы (работы), которые на первом этапе планируется выполнять при приме-

Пункт Инструкции	Вид устройства и наименование работ	Способ контроля	Примечание
3. Электрические рельсовые цепи, путевые устройства АЛС, САУТ			
3.6	Измерение напряжения на обмотках путевого реле и на входе путевого приемника ТРЦ	прямой	
3.7	Измерение остаточного напряжения при шунтовом режиме рельсовой цепи на входе путевого приемника ТРЦ	прямой	
3.16	Проверка функционирования аппаратуры АЛС-ЕН, измерение напряжения сигналов АЛС-ЕН на перегонах и станциях	прямой	Внешний осмотр выполняется традиционным способом с установленной периодичностью
10. Кабельная сеть			
10.1.3	Измерение сопротивления изоляции кабельных линий по отношению к земле (в том числе запасных жил кабеля)	прямой	Не контролируемые СТДМ кабельные жилы измеряются традиционным способом с установленной периодичностью
11. Устройства электропитания			
11.1.7	Проверка резервного электропитания переменного тока на станции путем переключения с основного источника на резервный	прямой	В случае непереключения в установленные сроки – проверка по традиционной технологии
11.1.10	Участие в измерениях напряжения на вводных панелях и в релейных шкафах на станциях и перегонах со стороны основного и резервного источников электропитания, проводимых работниками дистанции электроснабжения	прямой	Совместно со службой электрификации и энергоснабжения формирование совместных актов проверки
14. Контрольно-габаритные устройства (КГУ, УКСПС)			
14.1	Измерение тока или напряжения на контрольном реле КГУ, УКСПС	прямой	



В Центре диагностики и мониторинга устройств автоматики и телемеханики Октябрьской ДИ

нении нового метода, приведены в таблице. Разумеется, с развитием средств диагностики, внедрением новых контроллеров и разработкой новых алгоритмов оценки параметров, этот перечень будет расширен.

После перехода к новому методу инженеры по мониторингу ЦТДМ и дистанций будут нести ответственность за своевременное выявление предотказных состояний, анализ возможных причин и информирование линейного персонала, а также за подтверждение факта и качества устранения предотказа. Эксплуатационный штат будет отвечать за качество устранения предотказа и выполнение работ, предусмотренных соответствующей технологической картой, т.е. за обслуживание устройств по состоянию.

По мнению авторов, предложенное решение в настоящее время является наиболее оптимальным для полигона Октябрьской ДИ.

В соответствии с проектом «Положения об организации технического обслуживания устройств СЦБ по состоянию» предусматривается следующий порядок работы. Инженер по мониторингу ЦТДМ при выявлении предотказного состояния на участке, где применена новая технология, немедленно по телефону информирует электромеханика СЦБ о выявленном отступлении. Он сообщает о динамике измеряемых параметров и обстоятельствах возникновения предотказа.

Для организации его устранения и контроля соблюдения регламента инженер также передает всю информацию диспетчеру по хозяйству автоматики и телемеханики ЦУСИ. Затем в комплексе задач «Инциденты» он направляет инцидент в соответствующую дистанцию СЦБ с определением типа «Неисправность» (работа по состоянию).

При получении сообщения о предотказном состоянии объекта, обслуживание которого производится «по состоянию», электромеханик СЦБ расследует и устраняет причину предотказа, используя технологические карты регламентных работ. При этом он должен выполнить все работы и проверки, предусмотренные в соответствующей технологической карте.

Информацию о выполненных операциях, результаты осмотров и измерений, характер предотказного состояния электромеханик фиксирует в типовом журнале (ШУ-2, ШУ-64 и др.) с пометкой «производство работ «по состоянию».

Инженер по мониторингу дистанции контролирует устранение, консультирует электромеханика, докладывает в ЦТДМ об устранении предотказного состояния и выполненных работах. В карточку инцидента задачи «Учет инцидентов» он вносит информацию о причинах предотказного состояния, номер технологической карты, по которой выполнена работа, время ее окончания, ФИО и должность специалиста. В конце смены в

комплексе задач «Инциденты» инженер формирует журнал учета работ, печатает его, ставит свою подпись и подшивает в папку «Обслуживание устройств по состоянию».

Эта технология позволит снизить затраты на обслуживание, количество обслуживаний, обеспечивая при этом требуемую надежность функционирования устройств.

Для перехода на новый метод, наряду с разработкой документов, ведется техническая подготовка на производственных участках: на станциях проводится калибровка измерительных каналов, тех, с которыми эта процедура не проводилась ранее; определяются и уточняются устанавливающие предотказное состояние устройства упреждающие допуски; проверяется привязка алгоритмов выявления нарушений к объектам, которые переводятся на обслуживание по состоянию. Для всех видов устройств проверяется полнота контролируемых сигналов, наличие действующих сертификатов калибровки каналов, правильность, введенных в базу данных ТДМ норм, а также фактическое состояние напольных устройств, сверяется проектная документация и др.

Для расширения перечня устройств и технических процессов (работ), которые планируется перевести на обслуживание по состоянию, необходимо дооснащение станций и перегонов измерительными контроллерами, прежде всего для измерения сопротивления изоляции кабеля и контроля электроприводов.

Следует отметить, что одним из условий, способствующих переходу на новый метод обслуживания, является выделение в хозяйстве автоматики и телемеханики ремонтной составляющей. Этот процесс уже идет.

Безусловно, работа, которая проводится сегодня в Октябрьской ДИ для перехода на новую технологию, должна дать импульс для изменения подхода к содержанию объектов ЖАТ инфраструктуры, благодаря чему удастся не только снизить трудозатраты на техническое обслуживание, но и максимально уменьшить влияние человеческого фактора на процесс содержания инфраструктуры.



В.П. СЕЛИВАНОВ,  
начальник комплексного  
строительного отдела ГТСС

# КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СТРОИТЕЛЬСТВУ

Комплексный строительный отдел – один из ведущих в институте «Гипротранссыгналсвязь». Сотрудники отдела обеспечивают жизнедеятельность технологических процессов, разрабатываемых смежными подразделениями.

■ История проектирования зданий СЦБ и связи началась с 1936 г., когда в «Сигналсвязьпроекте» был организован эксплуатационно-строительный отдел, занимающийся комплексным проектированием.

Интересно, что на линии Санкт-Петербург – Москва можно четко проследить три основных этапа проектирования и строительства железнодорожных зданий, имеющих отношение к СЦБ и связи: строительство Николаевской железной дороги (пассажирские и технические здания на промежуточных станциях); послевоенная застройка XX века (пассажирские здания с размещением релейных и аппаратных помещений, по проектам повторного применения); строительство новых служебно-технических зданий по проектам ГТСС (посты ЭЦ, вокзалы и др.).

Сегодня работа отдела сосредоточена в трех направлениях: строительство, электроснабжение и инженерные изыскания. Они включают в себя строительство и реконструкцию служебно-технических зданий и сооружений СЦБ, связи энерготехнического назначения; проектирование инженерных сетей и систем электроснабжения; разработку типовой, нормативной и методической документации.

Участие отдела в самых значимых и масштабных проектах института позволяет нашим специалистам применять свои знания в решении сложных, зачастую нестандартных задач. На счету отдела участие в усилении инфраструктуры на участках Туапсе – Адлер, Адлер – Альпика-Сервис и для организации скоростного

движения на линии Санкт-Петербург – Бусловская, а также реконструкция и строительство постов ЭЦ на участке грузового движения Санкт-Петербург – Лосево – Выборг и инфраструктурных объектов для Олимпиады в Сочи. Кроме того, накопленный отделом опыт нашел отражение в технических решениях для электроснабжения постов ЭЦ на совмещенной дороге Адлер – Альпика-Сервис со строительством сплошного второго железнодорожного пути на участке Сочи – Адлер – Веселое и технических предложениях по реконструкции электроснабжения существующих зданий на станциях Октябрьской дороги.

В настоящее время приоритетными являются работы по техническому перевооружению на участках Ургал – Постышево – Комсомольск и Тында – Бамовская Дальневосточной дороги в рамках реконструкции Байкало-Амурской магистрали; развитие Московского центрального кольца, а также строительство новой железнодорожной линии в обход Украины на участке Журавка – Миллерово.

Столицей отметить, что внимание сотрудников сконцентрировано не только на решении текущих задач, но и на разработке решений, отвечающих требованиям завтрашнего дня. Так, большое значение придается внедрению энергосберегающих технологий при строительстве служебно-технических зданий, включая выбор материалов, инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования, электроосвещения производственных помещений.

Важное значение имеет разработка типовых материалов по

проектированию (ТМП) систем электрообогрева стрелочных переводов. Первые типовые материалы были выпущены еще в 1988 г., а сегодня вместе с разработкой новых ТМП осуществляется модернизация ранее выпущенных. Так, в 2015 г. переработаны ТМП для систем электрообогрева стрелочных переводов на базе оборудования СЭИТ-04М и ТО-168-2014, а также разработаны типовые материалы по унифицированной раскладке нагревательных элементов для применения в разных системах электрообогрева, которые в настоящий момент находятся на согласовании в ОАО «РЖД».

Современный электрообогрев стрелочных переводов – это, с одной стороны, высокотехнологичный процесс, включающий контроль погодных условий, использование самых современных материалов, а также эффективный мониторинг и контроль работы системы. С другой стороны, для потребителя важны энергоэффективность и минимизация затрат при сохранении высокой эффективности работы. В этом направлении ведется деятельность и здесь есть, куда стремиться.

Для снижения потерь тепла при обогреве стрелочных переводов необходимо глубоко переосмыслить принципы процессов передачи и сохранения тепла. Впереди большие планы в этом направлении: от поиска новых форм конструкций и новых теплоизоляционных материалов для экранов нагревательных элементов до их внедрения с применением вспомогательных устройств, таких как специальные щетки вдоль стрелочного перевода для защиты от занесения снегом.

# РЕШАЯ СОВМЕСТНЫЕ ЗАДАЧИ



**А.Б. ПЕТРОВ,**  
директор института  
«Омскжелдорпроект» –  
ОСП ГТСС



**П.Н. ТУМАНЕНКО,**  
главный инженер института  
«Омскжелдорпроект» –  
ОСП ГТСС



**В.Ф. КУКЛИН,**  
заместитель директора  
института «Омскжелдорпроект» –  
ОСП ГТСС

**В рамках реформирования ОАО «Росжелдорпроект» в 2012 г. произошло присоединение Омского проектно-изыскательского института «Омскжелдорпроект» к институту «Гипротранссигналсвязь» на правах обособленного структурного подразделения (ОСП). Несмотря на значительное расстояние между двумя институтами, совместное решение поставленных задач способствует наращиванию потенциала объединенной структуры, имея в лице ОСП надежного соисполнителя проектно-изыскательских работ.**

Объединение двух институтов неслучайно. Схожие профили в вопросах проектирования объектов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи позволяют решать основные задачи ОАО «РЖД» по обновлению объектов СЦБ и связи, не привлекая при этом большое количество разнонаправленных проектных институтов.

Решением руководства АО «Росжелдорпроект» наше подразделение назначено генеральной проектной организацией по большинству объектов «Программы безопасности ОАО «РЖД»-2016».



Здание, в котором расположен институт «Омскжелдорпроект»

Более трех лет «Омскжелдорпроект» успешно выступает генеральным проектировщиком по комплексным проектам на объектах Восточного полигона, защищая принятые решения в экспертных органах и подтверждая свои компетенции положительными заключениями экспертиз.

ОСП специализируется на проектировании разделов СЦБ, связи, электроснабжения. При этом расширить объем выполняемых собственными силами работ позволяет наличие производственных отделов инженерных изысканий, комплексного проектирования, а также сектора пути и станций. Договорной деятельностью в подразделении занимается планово-производственная группа, разработкой сметной документации – отдел ПОС и смет, а формированием полного комплекта документации для заказчика – отдел выпуска проектов совместно с техническим отделом, который отвечает за качество конечного продукта.

Отдел инженерных изысканий имеет в своем «арсенале» современную буровую технику, новейшее геодезическое оборудование, а собственная грунтовая лаборатория дает возможность оперативно

и качественно оценивать результаты изысканий. Совместная работа с ГТСС позволила, в частности, в 2014–2015 гг. успешно завершить проекты реконструкции сортировочных горок на станциях Бекасово Московской дороги и Петропавловск сопредельного государства Казахстан. При этом институт «Омскжелдорпроект» выполнил весь объем инженерных изысканий, являющихся основой проекта. В текущем году наши специалисты производят инженерные изыскания по объектам реконструкции линий связи на Горьковской и Западно-Сибирской дорогах.

Отдел комплексного проектирования занимается модернизацией и капитальным ремонтом зданий железнодорожной инфраструктуры (посты ЭЦ, ПТОЛ и др.); осуществляет подготовку генеральных планов местности для проектирования объектов автоматики, связи, энергетики; предусматривает выносы инженерных коммуникаций; разрабатывает разделы пожарной безопасности и энергоэффективности. За последние два года соисполнительства с ГТСС спроектирована реконструкция линий связи на Южно-Уральской и Московской дорогах.

В составе отдела комплексного проектирования функционирует группа диагностики и реконструкции зданий и сооружений, оснащенная специальным современным оборудованием. Это оборудование дает возможность производить полномасштабные обследования любых объектов с последующей выдачей заключений об их техническом состоянии. В частности, группа делает обследования и проектирование объектов искусственных сооружений, промышленных и жилых зданий.

В рамках подготовки к празднованию 300-летнего юбилея города Омска, проводимого в этом году, по проекту института построена современная платформа для пассажиров пригородного сообщения и сход с пешеходного моста на станции Омск-Пассажирский. Для этой же станции в прошлом году завершен титул технического перевооружения устройств СЦБ и железнодорожных путей.

Нельзя не сказать о достижениях специалистов основного отдела института – автоматики, телемеханики и связи. Они разработали и успешно внедрили десятки типовых материалов для проектирования. Причем их разработки отмечены в том числе в Государственном реестре полезных моделей РФ.

Молодые специалисты института активно участвуют в рационализаторской деятельности, направляя свои предложения в ГТСС, ПКБ И, ЦШ, выступают с новыми инициативами. В этом году молодежь института впервые приняла участие в традиционном конкурсе «Новое звено», проводимом ОАО «РЖД».

Подводя краткий итог деятельности нашего подразделения, следует отметить, что, несмотря на неоднократную смену статусов, за свою многолетнюю историю институт «Омскжелдорпроект» не изменяет себе в главном – профессиональном подходе к поставленным задачам и добросовестном труде сотрудников с целью успешного выполнения ключевых задач развития железнодорожной отрасли.

В завершение хотим поздравить наших питерских коллег с юбилеем и пожелать им неиссякаемой энергии и сил для реализации новых интересных проектов, светлых идей и свершения всех начинаний.

## ВРЕМЕННЫЕ РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ НА ПЕРЕГОНАХ С АБТЦ



Л.Н. ПШЕНИЧНИКОВ,  
заместитель начальника отдела  
АТиС института «Омскжелдор-  
проект» – ОСП ГТСС

**Предыстория развития временных раздельных пунктов начиналась в середине девяностых годов прошлого века на Западно-Сибирской дороге. Внедрение новой технологии капитального ремонта пути заставляло задуматься об обеспечении пропускной способности перегонов во время проведения ремонтных работ. Руководством дороги было принято решение о применении временных блок-постов, что позволяло ремонтировать перегоны частями и максимально использовать возможность движения поездов по двум путям.**

■ Аппаратура первого временного блок-поста с одним стрелочным съездом и двумя светофорами располагалась в релейных шкафах, а место дежурного по станции с изготовленным собственными силами пультом управления организовали в демонтированной будке машины ГАЗ-66.

Позже в 20-тонном контейнере, разделенном на помещение де-

журного по станции и помещение релейной, применили маневровый пульт заводского исполнения и установили укороченные двухметровые стативы.

К концу девяностых годов прошлого века десятки таких постов многократно применялись на разных перегонах дороги. В связи с очевидным эффектом от их использования по инициативе

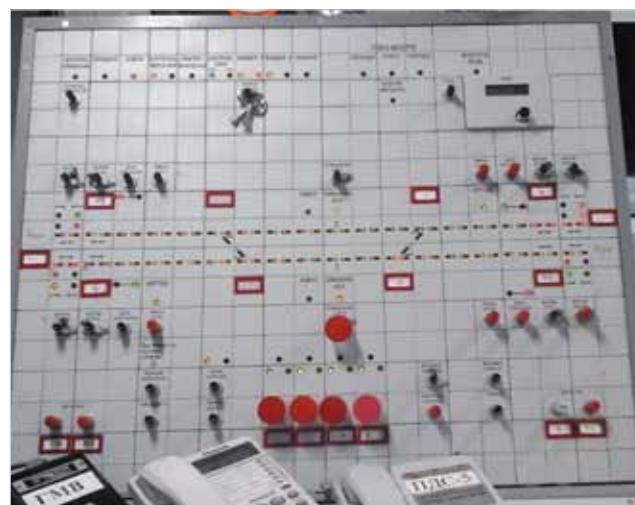


РИС. 1



Рис. 2



Рис. 3

Западно-Сибирской дороги в феврале 2002 г. был утвержден первый вариант типовых материалов для проектирования 5945/2449д [1], разработанных специалистами института «Омскжелдорпроект».

В общей сложности на разных дорогах количество временных блок-постов, выполненных по этим ТМП, постепенно возросло до сотни. Новая технология организации движения поездов во время капитального ремонта пути оказалась весьма перспективной. Однако на тот момент она применялась только на перегонах с числовой кодовой автоблокировкой.

Б 2005 г. для одного из перегонов Приволжской дороги на базе этих ТМП институт «Гипротранс-сигналсвязь» впервые разработал технические решения 410404-ТР [2] для участка с АБТЦ-2000. В соответствии с этими ТР временный блок-пост располагался у модуля концентрации аппаратуры АБТЦ на перегоне и запитывался от его питющей установки.

С 2013 г. стал применяться новый вариант типовых материалов для электрифицированных участков с кодовой автоблокировкой – 7600-ТМП [3]. Согласно им временный блок-пост по всем четырем подходам имеет схемы смены направления, выполненные по методическим указаниям И-319-08 [4], и панель настройки устройств временного поста.

Тогда же по инициативе Управления автоматики и телемеханики ЦДИ Омским институтом были разработаны первые типовые материалы для проектирования временных раздельных пунктов (ВРП) на участках с АБТЦ – 8290-ТМП [5], в основу которых легли решения 7600-ТМП.

В соответствии с новыми типо-выми материалами ВРП устанавливается у модуля концентрации аппаратуры на перегоне и может применяться при любом типе АБТЦ. Во временном раздельном пункте традиционно предусмотрели схемы управления стрелками

с двигателями постоянного тока. Имеющаяся в комплекте панель настройки служит для выбора одного из вариантов включения – с одним или двумя съездами.

Однако в отличие от 410404-ТР в ВРП предусматривается питаящая установка УЭП-У1-3000 (6000), что позволяет организовывать питание от однофазных или трехфазных (фаза, ноль) комплектных трансформаторных подстанций (КТП). Кроме того, взамен пультов типа ППНБМ-800 временных блок-постов для участков с числовой кодовой автоблокировкой (рис. 1) на ВРП применили более эргономичный для дежурного пульт типа ППНБМ-1200. Для каждого подхода предусмотрели отдельную схему смены направления, выполненную по И-319-08.

Располагать оборудование можно в модуле Лосиноостровского ЭТЗ или в модуле Камышловского ЭТЗ со ставками типа СУР (рис. 2).

Использование шкафа ШКН (рис. 3) позволяет проложить, про-

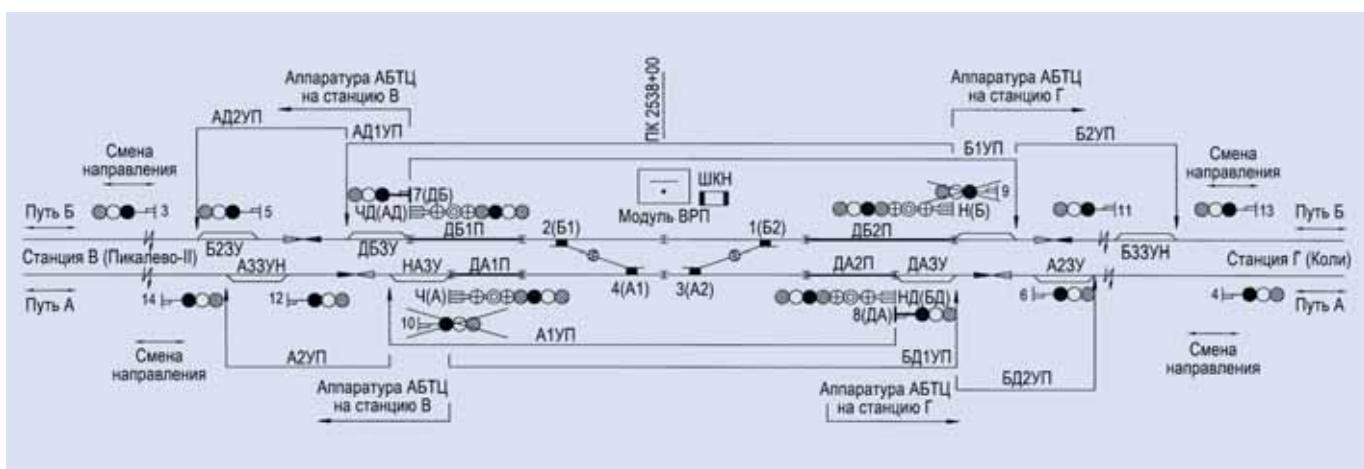


Рис. 4

звонить и подключить кабель еще до установки ВРП, существенно сократив тем самым время его развертывания. После установки модуля его кроссовый статив соединяется со шкафом штепсельными шланговыми соединителями, что занимает минимум времени.

По заявке службы автоматики и телемеханики Октябрьской ДИ в 2015 г. на основе материалов 8290-ТМП институт «Омскжелдорпроект» разработал технические решения 8574-СЦБ.ТР [6] для одного из перегонов Октябрьской дороги. Особенностью этих ТР является необходимость установки ВРП в пределах блок-участка «разреза», т.е. разделения зон аппаратуры АБТЦ соседних станций. В этом случае рельсовые цепи «стыковочных» блок-участков отключаются и исключаются из схемы контроля кабеля на обеих станциях (рис. 4), а светофоры ВРП устанавливаются в створе со светофорами АБТЦ, их ограничивающими. На прилегающих станциях в схемы вносятся изменения в части увязки ВРП с АБТЦ при нахождении проходных светофоров в створе со светофорами ВРП. В схемы проходных светофоров № 12 (со стороны станции Пикалево-II) и № 11 (со стороны станции Коли) вносятся изменения, превращающие их в предвходные к ВРП сигнальные установки.

Проведения тяговых расчетов по расстановке светофоров временного раздельного пункта не требуется, поскольку длина блок-участков не меняется. В маршрутах отправления на неправильный путь границей блок-участка являются светофоры А и Б.

В целях минимизации изменений в действующих схемах рельсовые цепи ВРП отделяются от перегона и друг от друга изолирующими стыками. Такой подход обеспечивает возможность ремонта пути в зоне временного раздельного пункта непосредственно до стрелок, не вызывая перерыва в движении поездов.

Дополнительные участки пути временного раздельного пункта могут исключаться из схем в зависимости от места врезки стрелочных переводов (к примеру, непосредственно у проходных светофоров). Кодирование рельсовых цепей обеспечивается при обоих положениях стрелок.

Нет необходимости также в

укладке дополнительного кабеля до соседних станций – для построения схем линейных цепей между станцией и ВРП используются временно освобожденные жилы кабелей линейных цепей действующей автоблокировки и дополнительные цепи наложения. Изменения в принципиальных схемах ЭЦ станций Пикалево-II и Коли незначительны, поэтому возвращение к исходным схемам после демонтажа временного раздельного пункта занимает минимум времени.

Опыт применения временных блок-постов показывает, что при проектировании АБТЦ в месте возможной установки ВРП целесообразно предусматривать установку шкафа ШКН с монтажом в нем линейных цепей АБТЦ и укладкой кабельной сети к напольным устройствам ВРП. В дальнейшем это существенно сократит время развертывания раздельного пункта и расходы на его монтаж при периодических ремонтах пути или в чрезвычайных ситуациях.

#### ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Модуль временного блок-поста : 5945/2449д-ТМП. – Омск, 2002.
2. Временный блок-пост для участков с автоблокировкой типа АБТЦ-2000 : 410404-ТР / ОАО «РЖД», Гипротранссигналсвязь. – М., 2004. – 31 с.
3. Модуль временного блок-поста для участков с кодовой автоблокировкой при электротяге постоянного и переменного тока : 7600-ТМП : утв. Управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» 01.08.2013, приказ № 193. – М., 2013.

4. Проектирование схем смены направления автоблокировки : И-319-08 : методические указания по проектированию устройств автоматики и телемеханики / Гипротранссигналсвязь. – М., 2008. – 35 с.

5. Временный раздельный пункт на перегонах, оборудованных трехзначной автоблокировкой с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования : 8290-ТМП : утв. Управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» 29.01.2014, указание № ЦШТех/7.

6. Временный раздельный пункт на перегоне Пикалево II – Коли, оборудованном трехзначной автоблокировкой с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования, без модуля концентрации оборудования АБТЦ на перегоне : 8574-СЦБ.ТР : утв. 17.03.2016, письмо ЦДИ, исх.-9905/ЦДИ. – Омск.

**Более десяти лет группа связи отдела «Автоматика, телемеханика и связь» института «Омскжелдорпроект» проектирует системы контроля технического состояния подвижного состава в пути следования. Выявление опасных дефектов подвижного состава на ходу способствует повышению безопасности движения поездов.**

■ Первыми проектами, выполненными в 2004 и 2006 гг., были «Автоматизированная система контроля подвижного состава (АСК ПС) на участке Архара – Владивосток – Находка» и «Комплексная реконструкция участка Карымская – Забайкальск Забайкальской железной дороги. Раздел СЦБ и связи» соответственно. Именно с них началась и до сих пор продолжается деятельность связистов института по «Программе безопасности ОАО «РЖД».

Стабильный выбор института «Омскжелдорпроект» как генеральной проектной организации обусловлен высоким качеством проектных работ, индивидуальным



Шкаф с опытным образцом аппаратуры КТСМ-03

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



**И.В. КУЗЬМЕНКО,**  
главный специалист отдела АТиС  
института «Омскжелдорпроект» –  
ОСП ГТСС



**Е.С. ПОЗДНЯКОВ,**  
главный инженер проекта инсти-  
тута «Омскжелдорпроект» –  
ОСП ГТСС



**С.В. МЕЗЁВ,**  
ведущий инженер отдела АТиС  
института «Омскжелдорпроект» –  
ОСП ГТСС

подходом к каждому объекту, выбором оптимального и наиболее выгодного решения, удовлетворяющего требованиям заказчика, применением передовых экономически выгодных и рациональных решений.

По нашим проектам построены и успешно эксплуатируются на сети ОАО «РЖД» более 100 постов контроля. Эти посты оборудуются многофункциональным комплексом технических средств (КТСМ), автоматизированной системой обнаружения вагонов с отрицательной динамикой (АСООД), комплексом для измерения параметров колесных пар вагонов (КТИ) и программно-аппаратным комплексом (ПАК). Данные средства контроля производят комплексную диагностику подвижного состава (тепловой контроль, акустическую диагностику, лазерное сканирование, цифровой контроль телевизионными методами).

Специалисты группы связи на

основании задания на проектирование и путевого плана перегона проводят изыскания по выбору места установки постов контроля и размещения напольных устройств. Предлагаемая эксплуатирующей организацией ордината поста контроля проверяется расчетом в соответствии с «Инструкцией по размещению, установке и эксплуатации средств автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда» ЦВ-ЦШ-453.

В ходе работы выездная комиссия, в которую входят и представители линейных подразделений ОАО «РЖД», составляет акты обследования участка строительства, определяет способ передачи информации между станционным и перегонным оборудованием.

Результат совместной работы заказчика, проектного института и строительно-монтажной организации – сдача в эксплуатацию современного поста контроля.

Установленное диагностическое оборудование позволяет выявлять на ранней стадии предотказные состояния, такие как:

нарушения геометрии деталей ходовой части вагона, приводящие к опасным автоколебаниям (колебания влияния, галопирования);

дефекты поверхности катания колесных пар (ползуны, навары, неравномерный прокат);

разрушение торцевого крепления и сдвиг корпуса буксы с шейки оси.

Технико-экономическая эффективность нового поколения систем диагностики заключается в повышении безопасности движения поездов и достигается путем повышения вероятности обнаружения опасных дефектов, что снижает отказы технических средств подвижного состава на ходу поезда.

Перспективное направление, над которым сейчас работают специалисты «Омскжелдорпроекта», – замена физически и морально устаревших комплексов КТСМ-01Д и КТСМ-02 на комплексы третьего поколения.

Новая аппаратура контроля устанавливается в терmostатированных шкафах и не требует строительства специальных помещений на перегонах.

Аппаратура КТСМ-03 позволяет выполнить комплексный контроль ходовых частей подвижного состава в процессе движения поездов со скоростью до 350 км/ч, следующих в обоих направлениях как на однопутных, так и двухпутных участках железных дорог.



Пост акустического контроля на Октябрьской дороге



Л.Ю. ЧЕРЕПАНОВА,  
начальник отдела  
НТИ и НТД ГТСС



Д.В. КАЛИНИНА,  
руководитель группы  
НТД ГТСС

**В современном мире одним из важнейших условий эффективного развития предприятий является оперативное и достоверное владение информацией, на основании которой принимаются оперативные, грамотные технические и управлочные решения. Сегодня информация является стратегическим ресурсом любого предприятия. В ГТСС информационное обеспечение комплексных проектов строительства объектов систем ЖАТ, связи и радио осуществляет отдел научно-технической информации и нормативно-технической документации (НТИ и НТД).**

# ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

■ В начале 90-х гг. прошлого столетия институт «Гипротранссигналсвязь», как и многие другие предприятия страны, находился в сложной экономической ситуации. Было понятно, что соответствовать новым рыночным требованиям можно, только серьезно пересмотрев подходы к организации деятельности.

Одним из шагов в этом направлении стало создание отдела научно-технической информации, пропаганды и рекламы (ОНТИПР). Инициатором и первым руководителем отдела была И.Г. Лутко. На это подразделение возложили довольно широкий круг обязанностей – от ведения информационно-документальной базы и справочно-информационного обслуживания специалистов института до оказания услуг в области интеллектуальной собственности и подготовки рекламной продукции.

Сегодня специалисты отдела выполняют информационное обеспечение проектно-изыскательских работ и административно-управленческой деятельности, проводят работы в области маркетинга и внешних коммуникаций, обеспечивают сохранность проектно-сметной документации как собственности основного заказчика – ОАО «РЖД», и фонда документации института. Вместе с этим осуществляется предоставление сторонним организациям отрасли технической и методической документации, разработанной ГТСС.

Сбор, хранение, обработка и выдача информации ведется с использованием современных информационных технологий. В институте функционирует автоматизированная система «Типовые материалы проектирования», созданная на основе информационно-документальной базы, в которой хранятся документы

более чем 2 тыс. наименований.

Сотрудники отдела являются администраторами базы данных «Оборудование», поддерживаемой в рамках автоматизированной системы управления хозяйством сигнализации, централизации и автоблокировки (АСУ-Ш-2). В настоящее время в ней содержатся данные по техническим характеристикам, комплектности поставки, наличию сертификатов и ценам на более 40 тыс. марок оборудования и материалов. Причем обновление информации происходит ежедневно.

Информационное обеспечение нормативно-технической документацией сотрудников института и организаций, причастных к проектированию и эксплуатации объектов железнодорожной инфраструктуры, осуществляет группа нормативно-технической документации.

Специалисты группы формируют, совершенствуют справочно-информационный фонд нормативно-технической, типовой и методической документации. Под ее управлением находятся документы внутреннего и внешнего происхождения, образующие в совокупности единый фонд НТД.

К документам внутреннего происхождения относится нормативная, типовая и методическая документация по проектированию систем ЖАТ и связи, разработанная в ГТСС. Унифицированные и типизированные решения, приведенные в этой документации, направлены на обеспечение безопасности движения и позволяют значительно сократить трудозатраты, сроки выполнения работ и повысить качество проектирования.

Со дня основания института выпущено свыше 2 тыс. типовых материалов, более 2,5 тыс. информационных и методических указаний, растиражированных

тысячами экземпляров на территории России и стран СНГ. При этом ежегодно разрабатывается и утверждается примерно 10–15 типовых и методических документов. Информация об их утверждении с краткой аннотацией размещается в журнале «АСИ», а также в рамках организованной институтом системы справочно-информационного обслуживания (СИО) ежеквартально рассыпается адресатам. В число адресатов входят специалисты института, а также сторонние заказчики, с которыми заключены договоры на оказание услуг. Рассылка включает в себя информацию об отмене, замене, изменениях, дополнениях в типовой и методической документации. Благодаря этому специалисты института осуществляют методическое сопровождение выпущенной ранее документации.

Оперативное предоставление работникам отрасли технической информации, необходимой для принятия оптимальных решений при проектировании и достижения главной цели – обеспечения безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, гарантировано при своевременном заключении договоров на СИО.

*К документам внешнего происхождения относятся специально отобранные и приобретенные институтом в собственность документальные источники информации. Из них сформирован фонд, на основе которого производится информационное обслуживание специалистов института. Кроме того, осуществляется поиск, отбор, анализ, обобщение, нако-*

ление информации по конкретным темам, ведется мониторинг сайтов различных министерств и ведомств на предмет выявления актуальной информации по основным направлениям деятельности и современным тенденциям развития железнодорожного транспорта.

Для поиска информации используется автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте (БД АСПИЖТ), а также информационно-справочная («Техэксперт») и справочная правовая («КонсультантПлюс») системы.

В целях повышения эффективности информационного обеспечения сотрудники отдела создали автоматизированную электронную картотеку нормативной документации. На ее основе ведется электронный фонд документации и автоматизированная электронная база данных «ТМП».

Сотрудники отдела занимаются также информационным обеспечением проектных институтов и пользователей АСУ-Ш сведениями об оборудовании и материалах, применяемых при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов железнодорожной инфраструктуры. Они осуществляют ввод новых марок оборудования и материалов, а также актуализируют базу данных по девяти разделам. К ним относятся разделы по оборудованию общего применения (кабели и провода, устройства защиты СЦБ и связи, измерительные приборы общего назначения, устройства охранной и пожарной сигнализации, системы пожаротушения и др.); автоматике и

телемеханике; проводной связи; радиосвязи; оборудованию волоконно-оптических линий связи; сотовой связи; оборудованию энергоснабжения; санитарно-техническому и вспомогательному оборудованию.

База содержит информацию о технических характеристиках, фирмах-производителях, номенклатуре оборудования и изделий, применяемых в объектах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, электроснабжения, промышленного и гражданского строительства, а также информацию о ценах на оборудование и о сертификатах.

На основе информации, содержащейся в базе данных «Оборудование», работает несколько программ. Среди них «Комплекс программ формирования спецификаций» (КП ФС), «Учет и анализ технической оснащенности железных дорог устройствами ЖАТ с ведением паспортов по объектам» (КЗ ТехОс), одной из выходных форм которой является отчет АГО-5, «Учет приборов и планирование работ участков РТУ» (КЗ УП-РТУ).

В этом году автоматизирован процесс подачи заявок на дополнение и корректировку номенклатурного перечня оборудования. В результате пользователи единой программы получили следующие возможности: сотрудники проектных отделов могут подавать заявки на ввод новых марок, а также заказывать техническую документацию на оборудование, прайсы и сертификаты; специалисты дистанций СЦБ железных дорог – отправлять заявки на ввод новых марок оборудования; представители заводов-изготовителей – отслеживать свою номенклатуру в базе и давать ценные предложения.

Кроме того, сотрудники отдела осуществляют ведение фондов технической документации на оборудование и устройства, необходимой при проектировании. Сюда относятся: фонд технических условий, разработанных как ГТСС, так и сторонними организациями; фонд разных заводов и организаций (РЗиО), содержащий руководства по эксплуатации (РЭ), технические описания (ТО), паспорта на изделия (ПС), инструкции по наладке и монтажу (ИН и ИМ), рабочие чертежи и схемы оборудования.



Технический архив института

Поиск по фондам доступен любому специалисту института с информационного портала ГТСС. Документация в фондах представлена в бумажном и электронном виде.

В соответствии с законодательством Российской Федерации любая организация, независимо от формы собственности, обязана обеспечить сохранность архивных документов. В нашем институте эти функции выполняет технический архив отдела. Это интеллектуальный ресурс института, заключительное звено в цепочке технологического процесса проектирования. В архиве содержатся документы, образованные в процессе деятельности ГТСС со дня основания.

Фонд архива постоянно пополняется. Ведется электронная база данных технической документации. Специалисты технического архива используют автоматизированную программу «Архив», которая позволяет выполнять оперативный поиск документов, регистрацию проектов с выдачей шифров, а также комплектование и ведение базы данных.

Документы архивов и фондов технической документации хранятся в специально оборудованных помещениях, где обеспечена их защита от повреждений, вредных воздействий окружающей среды и исключена утрата.

В архивохранилищах института находится более 35 тыс. единиц хранения по 4100 проектам. Хранилища оснащены современными перекатными металлическими стеллажами, протяженность полок которых составляет более 2500 погонных метров.

В институте создан фонд электронных документов (ФЭД) для хранения проектной, конструкторской и программной документации. Специалисты ФЭД выполняют запись документации на электронные носители для дальнейшей передачи заказчику.

В соответствии с «Основными правилами работы архивов организаций» в институте осуществляется формирование и обеспечение сохранности фондов управленческих документов, включающих в себя распорядительную документацию руководства ОАО «РЖД», фонд бухгалтерской документации и документов по личному составу

института. На основе их использования производится обслуживание специалистов института, представителей сторонних организаций, бывших сотрудников и др.

Организацией и проведением работ в области маркетинга и внешних коммуникаций, а также обеспечения правовой охраны разрабатываемой документации и защиты интеллектуальной собственности занимаются специалисты группы «Маркетинга и внешних коммуникаций».

С целью поддержания имиджа института как надежного, многолетнего партнера, гарантирующего стабильное качество работы и использующего при этом инновационные подходы в проектно-изыскательской деятельности, эта группа выполняет подготовку научно-технических, информационно-рекламных и других материалов для ведомственных, отраслевых, специализированных, корпоративных печатных изданий, новостной информации для сайтов и интернет-порталов института и АО «Росжелдорпроекта».

Сотрудники группы организуют подготовку и проведение совещаний, школ передового опыта, а также участие в выставках и конференциях, в том числе международных и зарубежных.

Для поиска новых сегментов рынка ведется работа по участию ГТСС в конкурсных процедурах сторонних заказчиков, включая зарубежные.

Согласно законодательству Российской Федерации в области интеллектуальной собственности объекты авторских прав и объекты промышленной собственности подлежат правовой защите. Сотрудники группы обеспечивают правовую охрану разрабатываемой институтом научно-технической продукции, что является залогом наших профессиональных исключительных конкурентных преимуществ на рынке проектных работ и услуг. Проводятся патентные исследования с целью достижения высокого технического уровня, патентоспособности и патентной чистоты выпускаемой технической документации, осуществляется контроль за отражением в ней результатов патентных исследований.



А.Е. МЕЗЕНЦЕВА,  
руководитель группы  
качества ГТСС

■ Сертификат соответствия является средством обеспечения доверия потребителей к качеству производимой продукции и гарантом удовлетворенности их требований.

Для повышения удовлетворенности заказчика, совершенствования системы управления и успешного развития института в ГТСС с 2000 г. функционирует корпоративная система менеджмента качества (КСМК). Соответствие этой системы требованиям международного стандарта ISO 9001 подтверждено сертификатом соответствия, выданным органом по сертификации TUV THURINGEN. В марте этого года институт успешно прошел очередной наблюдательный аудит КСМК.

Система направлена на непрерывное улучшение деятельности института, постоянное повышение удовлетворенности потребителей, создание отвечающих всем законодательным и нормативным требованиям проектов, обеспечивающих эксплуатационную надежность и безопасность движения железнодорожного транспорта, способствующих принятию оптимальных и наиболее выгодных решений для поддержания и укрепления репутации института как надежного партнера.

Координацию и методическое руководство деятельностью подразделений института в области качества осуществляют группа качества технического отдела.

В документах КСМК определены и описаны все функционирующие в институте процессы, включая разработку и выпуск проектной продукции. Следование алгоритмам, описанным в документах, позволяет предотвратить ошибки. Систематический мониторинг основных процессов дает возможность выявить «узкие места» и предпринять

# НОВЫЕ АКЦЕНТЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

В последние двадцать лет сертификация систем менеджмента качества находит все большее применение. Об этом свидетельствует обзор ИСО (ISO Survey), который ежегодно проводит международная организация по стандартизации. Согласно последнему исследованию, количество действующих в мире сертификатов соответствия требованиям международного стандарта ISO 9001 составило более 1 млн 138 тыс. В России выдано около 11 тыс. сертификатов.

своевременные меры по предотвращению несоответствий.

Благодаря внедренной КСМК повысился уровень согласованности, предсказуемости и управляемости процессов института, что позволяет обеспечить качество проектной продукции и вывести на новый уровень работу всех подразделений, а также его взаимодействие с партнерами и заказчиками. Система способствует предотвращению появления несоответствий на всех стадиях разработки проекта. Это достигается путем проверки разработанной проектной продукции специалистами производственных подразделений, главными специалистами и нормоконтролерами технического отдела. Процедура проверки завершается до передачи документации заказчику.

Обеспечить качество проектов и избежать появления замечаний в будущем, а также исключить причины их возникновения помогает анализ замечаний и пожеланий

заказчиков и органов экспертизы, выполняемый главными специалистами производственных отделов и главными инженерами проектов. По результатам анализа руководством института и специалистами подразделений разрабатываются мероприятия, направленные на предотвращение появления причин потенциальных несоответствий, что дает возможность не допускать их в дальнейшем.

Осенью прошлого года Международная организация по стандартизации ISO опубликовала новую версию стандарта ISO 9001, которая содержит значительные изменения. Одно из них касается необходимости оценки рисков в деятельности организации взамен разрабатывавшихся ранее предупреждающих действий. Кроме того, требуется учитывать потребности заинтересованных сторон и научиться управлять знаниями, т.е. процессом определения, структурирования и использования базы знаний организации.

В этом году предстоит выявить факторы, влияющие на цели и деятельность института. К ним можно отнести знания, социальные и экономические условия, законодательные требования и др. Необходимо также определить «заинтересованные стороны», основываясь на том, насколько та или иная заинтересованная сторона влияет на способность организации поставлять проектную продукцию, соответствующую требованиям заказчика, законодательным и нормативным требованиям.

Особое внимание в новой редакции уделено принятию решений на основе оценки рисков. Под риском следует понимать не только возникновение негативного явления, но и появление возможностей для улучшения.

Следует отметить, что не все процессы КСМК представляют один и тот же уровень риска с точки зрения способности института выполнять установленные цели и задачи, соответственно, и последствия несоответствий могут быть различны. Риск-ориентированное мышление означает управление риском с учетом его влияния на качество продукции при определении уровня требований, необходимых для планирования, а также улучшения КСМК и ее процессов. Новый стандарт предполагает оценивать риски и возможности и на основании результатов оценки принимать решения. При этом понадобится учитывать условия и факторы, влияющие на деятельность организации, потребности и ожидания заинтересованных сторон.

Еще один новый термин в ISO 9001:2015 – «знания организации». Требования по управлению знаниями подразумевают их определение, накопление и поддержание на должном уровне, поиск источников и способов их получения. Ведь квалифицированный персонал, имеющий опыт в проектной деятельности, решении вопросов строительства и эксплуатации объектов ЖАТ и связи, является залогом разработки качественной проектной продукции.

ГТСС принимает активное участие в работе компании по переходу на новую версию стандарта, завершение которой ожидается в феврале будущего года. В марте-апреле 2017 г. планируется представить КСМК на ресертификационный аудит по ISO 9001:2015. В случае успешного его завершения компания будет первой организацией среди дочерних и зависимых обществ ОАО «РЖД», прошедшей внешний аудит по требованиям новой версии международного стандарта ISO 9001:2015.



# ABSTRACTS

## Microprocessor-based hump yard interlocking MBHYI-GTSS

N. NIKIFOROV, GTSS chief project engineer, NikiforovNA@rzdp.ru

**Keywords:** micro-processor-based hump yard interlocking, structural principles, implementation methods.

**Summary:** This article reviews main structural principles of the Microprocessor-Based Hump Yard Interlocking system (MBHYI-GTSS), its functions and advantages over other systems.

## Modernization of the packet layer network architecture

A. VANCHIKOV, chief specialist, PhD in Technical Sciences, VanchikovAS@rzdp.ru

D. PAVLOV, chief project engineer, PavlovDL@rzdp.ru

**Keywords:** telecommunication network, switching technology, data network.

**Summary:** Over the last 50 years, the principle of organization of operative railway telecommunication system with frequency or time division of the channels remained unshakable, meet the requirements for quality, reliability and capacity. However, packet-oriented technologies in data transmission networks have evolved on a parallel course. Most common they received at the end of the twentieth century due to the rapid growth of personal computers connected by the Internet.

## Novel Solutions for RAT Devices

A. KULESHOV, head of Design Office, KuleshovAE@rzdp.ru

**Keywords:** design, development, tower equipment and trackside assets, transportable modules, railroad turnouts, mountings, external locks, signals, choke cables

**Summary:** This article reviews main activities of the GTSS Design Office and presents recently developed solutions related to design of turnout mountings, tower equipment, and trackside assets.

## Automated Management System (AMS) for automatics and telemechanics units

V. ZADOROZHNI, chief project engineer (CPE) of the AMS and RAT device service technologies department, gtss\_zadorozhnyivv@gtss.orw.ru

**Keywords:** automated Management System (AMS) for automatics and telemechanics units, infrastructure, mobile working place

**Summary:** The developments of the AMS and RAT (railway automatics and telemechanics) device service technologies department of GTSS (Giprotranssignalsvaz) in the field of automatization of business processes of automatics and telemechanics units of the Central infrastructure directorate of "Russian Railways" OJSC are presented in the article. A description of structure of automated systems developed by the institution for solving the abovementioned issues is given herein.

## Upgrade of Automatic Crossing Signaling (ACS) Circuits Operation

A. KIRILLOV, chief Expert of Engineering Department, KirillovAN@rzdp.ru

**Keywords:** railway crossing, automatic crossing signaling system, protecting signaling.

**Summary:** Increase in railway and road traffic volume and increase in train speed within the "Russian Railways" JSC railway system imposes strict requirements to rail traffic safety and enhancement of railway crossing capacity.



**Редакция выражает благодарность за помощь в подготовке материалов для этого номера К.М. Чубур, ведущему специалисту по маркетингу отдела научно-технической информации и нормативно-технической документации ГТСС**

АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА  
**АСИ**

### Главный редактор:

Т.А. Филиюшкина

### Редакционная коллегия:

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

### Редакционный совет:

С.А. Аллатов (Челябинск)  
Д.В. Андронов (Иркутск)  
В.В. Балакирев (Воронеж)  
В.Ю. Бубнов (Москва)  
Е.А. Гоман (Москва)  
А.Е. Горбунов (Самара)  
С.В. Ешуков (Новосибирск)  
С.Ю. Лисин (Москва)  
В.Н. Новиков (Москва)  
А.И. Петров (Москва)  
Д.М. Поменков (Москва)  
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)  
М.А. Сансызбаев (Москва)  
С.Б. Смагин (Москва)  
А.Ю. Струев (Челябинск)  
В.И. Талалаев (Москва)  
А.С. Ушакова (Калининград)  
С.В. Филиппов (Новосибирск)  
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)  
Д.В. Шалягин (Москва)  
В.И. Шаманов (Москва)

### Адрес редакции:

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

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

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

Корректор С.С. Куликова  
Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 30.08.2016  
Формат 60x88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1070  
Тираж 2490 экз.

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