

Информатизация транспорта

Семион К.В.

45 ЛЕТ В АВАНГАРДЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНО- ДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

СТР. 3



Урусов А.В.
Реализация АСОУП нового поколения..... 5

Давиденко В.Н., Юсупов С.Н., Тимошенко В.С., Чубчев Д.Н.
Развитие общесистемной составляющей АСОУП-3 7

Петров К.А.
Автоматическое выявление нарушений безопасности
движения поездов 10

Магомедов С.А.
Автоматизация управления тяговыми ресурсами 13

Богомолов В.Ю.
Информационное сопровождение бизнес-процессов
управления локомотивным комплексом..... 15

Новая техника и технология

Шабельников А.Н.,
Кобзев В.А.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ РОСПУСКА СОСТАВОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ

СТР. 17



Смагин Ю.С., Плавник Я.Ю., Кузнецов М.Б.
Молниезащита – это просто?! 20

Роенков Д.Н., Плеханов П.А., Шматченко В.В., Иванов В.Г.
СТУ для организации радиосвязи на ВСМ
Москва – Казань 23

Обмен опытом

Попов Д.А.
Кабельные изделия в нормативных лабиринтах..... 27

Перотина Г.А.
Связисты обсудили проблемы эксплуатации 30

Бережливое производство

Коротков В.А.
Ремонт электроприводов стал эффективнее 35

Баянов И.П.
Ориентир на экономичность..... 36

Дмитриев А.А.
Сушильный шкаф с инфракрасным нагревателем..... 38

Хуснутдинов Р.Г.
Организация оперативно-технологической связи
по сети ПСГО 39

Смирнов А.В.
Оптимизация устройств электропитания регистраторов
переговоров 40

В трудовых коллективах

Володина О.В.

«ДОКТОРА» РЕЛЕЙНОЙ АППАРАТУРЫ

СТР. 41



Предлагают изобретатели

Усовершенствование стендов СИ-СЦБ и СИМ-СЦБ 43

Стенд для испытания АВМ и обжига светофорных ламп 43

Система охлаждения блоков питания В1–В8 ПВП1–ЭЦК 44

За рубежом

Алмазов А.И.
Deutsche Bahn глазами связиста 45

Боровкова Д.В.
Логистика без границ..... 2 стр. обл.

Володина О.В.
Новые подходы к подготовке кадров..... 3 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: перегон Турма – Вихоревка, Байкало-Амурская магистраль (фото Г.Ю. Конюшкина)

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

6 (2016)
ИЮНЬ

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

ржд

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

Уважаемые коллеги!

С момента создания Проектно-конструкторско-технологического бюро по системам информатизации прошло сорок пять лет. За это время сменилось несколько поколений вычислительной техники и языков программирования, на смену телеграфу и телетайпу пришла скоростная волоконно-оптическая сеть передачи данных. Во многом стали другими принципы создания, внедрения и использования информационных систем. Но главное, что автоматизированные системы стали неотъемлемой частью обеспечения перевозочного процесса, одним из его основных компонентов. И в этом немалая заслуга вашего коллектива. Все эти годы коллектив ПКТБ оставался в первых рядах тех, кто проектировал, внедрял и модернизировал информационные системы, кто превносил передовые технологии в повседневную работу сотен тысяч железнодорожников. Вашим коллективом созданы автоматизированные системы, составляющие сейчас основу управления перевозочным процессом, многие из которых являются уникальными по количеству пользователей и масштабам решаемых задач.

Перспективы, которые открываются перед нами в сфере информатизации железнодорожного транспорта, не менее грандиозные. Мы вплотную подошли к качественно новому этапу развития информационных систем. Уже начат проект интеграции всех систем автоматизации перевозочного процесса с организацией единого для сети дорог банка данных. Основой этого прорывного технического и технологического решения должна стать АСОУП – система, созданная и развиваемая коллективом ПКТБ ЦКИ. И этот проект далеко не один.

Сейчас мы можем реально говорить о переходе от автоматизации отдельных функций и задач к созданию единого ин-



Е.И. ЧАРКИН,
директор по информационным
технологиям ОАО «РЖД»

формационного пространства железных дорог России. Это принесет новое качество информационного обеспечения технологических, управленческих и финансовых процессов, существенно повысит эффективность работы всей компании, увеличит ее конкурентоспособность, обеспечит высокий уровень безопасности движения, поднимет качество обслуживания пассажиров и грузоотправителей. В решении этих задач большая роль отведена коллективу ПКТБ ЦКИ, главная задача которого – выступать звеном, объединяющим усилия многих десятков коллективов разработчиков. Необходимо не просто организовать синхронную, скоординированную реализацию множества разнообразных проектов, а гарантировать достижение запланированного конечного результата. Задача эта сложная, но ваш высокопрофессиональный, опытный и талантливый коллектив в состоянии с ней справиться.

Примите искренние поздравления с юбилеем и пожелания успехов в достижении поставленных целей, благополучия, стабильности и процветания.

45 ЛЕТ В АВАНГАРДЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК



К.В. СЕМИОН,
директор ПКТБ ЦКИ,
ОАО «РЖД»

В 1971 г. приказом МПС было создано Проектно-конструкторско-технологическое бюро автоматизированных систем управления железнодорожным транспортом – ПКТБ АСУЖТ (ныне ПКТБ ЦКИ ОАО «РЖД»). Оно стало первой организацией в стране, целенаправленно занимающейся созданием автоматизированных систем на базе ЭВМ для нужд железной дороги.

■ Изначально для размещения ПКТБ был выбран поселок Южный, находящийся недалеко от железнодорожной станции Барыбино. В этом поселке располагался цех № 2 Центральной станции связи МПС, благодаря оборудованию которого был возможен обмен информацией с МПС, дорогами и лабораторией вычислительной техники ЦСС МПС, преобразованной позже в Главный вычислительный центр.

В 1974 г. на выбранной площадке было завершено создание технического проекта автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ). В соответствии с этим проектом коллективом ПКТБ были разработаны следующие автоматизированные системы: управления сортировочной станцией (АСУСС); учета труда и расчета заработной платы для работников локомотивных депо (УТРЗ); управления железной дорогой (АСУЖД); диалоговая информационно-справочная система контроля и управления оперативной работой дорог (ДИСКОР); интегрированной обработки дорожных ведомостей (ИОДВ); управления роспуском составов с горки (АСУРСГ); оперативного управления перевозками (АСОУП) и др.

В 1980-е гг. наступил период расцвета ПКТБ АСУЖТ. В организации сформировался коллектив из высококвалифицированных специалистов, число которых достигало 600 человек. К тому

времени были созданы базовые системы, обеспечивающие сбор, обработку, хранение и передачу огромных объемов информации в режиме реального времени. Не было, казалось, ни одной сферы деятельности железнодорожного транспорта, для которой не были разработаны полноценные автоматизированные системы, многие из которых используются и сегодня. Стоит отметить, что в то время системные разработки железнодорожных специалистов лидировали в народном хозяйстве страны, причем они использовались во многих других отраслях.

Однако вместе с распадом СССР прекратил существование и единый комплекс железных дорог. Сокращение финансирования привело к массовому увольнению специалистов ПКТБ. В итоге численность коллектива сократилась вдвое. Большим достижением в это непростое время можно считать тот факт, что сотрудникам ПКТБ удалось максимально сохранить уникальные знания, накопленные за предыдущие годы.

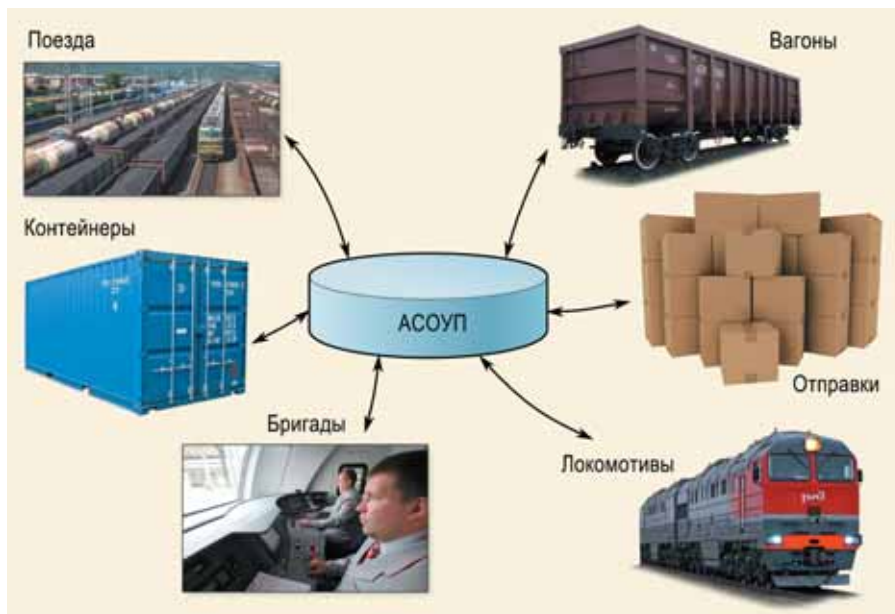
Проектно-конструкторское бюро в 1998 г. было преобразовано в филиал ВНИИАС МПС – головного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте.

После образования ОАО «РЖД» ВНИИАС МПС не вошел в его структуру, и в результате в компа-

нии не осталось подразделения, занимавшегося созданием, развитием и поддержкой автоматизированных систем. Поэтому на основе бывшего филиала ВНИИАС образовалось Проектно-конструкторско-технологическое бюро по системам информатизации – филиал ОАО «РЖД» (ПКТБ ЦКИ). Его главной функцией стало развитие автоматизированной системы оперативного управления перевозками (АСОУП) и тесно связанных с ней комплексов, позволяющих реализовать технологию управления вагонным (ДИСПАРК), контейнерным (ДИСКОН) парками, тяговыми ресурсами и локомотивными бригадами (ДИСТПС) и др.

Вместе с тем перед ПКТБ ЦКИ была поставлена и принципиально новая задача – реализация новых принципов управления. Эту задачу был призван решать вновь созданный московский проектный офис. Так как большинство автоматизированных систем для железных дорог производится и поддерживается независимыми (или частично зависимыми) от холдинга «РЖД» поставщиками, со стороны компании необходим контроль за ходом проектов, их сопровождение и организация приемки. В этом отношении ПКТБ ЦКИ выступает в качестве квалифицированного ресурса Департамента информатизации.

Сегодня наиболее актуальной становится задача объединения всех автоматизированных систем



на железных дорогах в единое информационное пространство. Для ее реализации необходима слаженная работа разных коллективов. И поэтому на первое место в ПКТБ вышла координация деятельности разных коллективов разработчиков. Ведь именно ее отсутствие долгое время было камнем преткновения для большинства крупных интеграционных проектов, но благодаря наработкам ПКТБ ЦКИ их реализация стала гораздо более эффективной.

Главный информационный продукт ПКТБ ЦКИ – система АСОУП. Это базовая информационная система, предназначенная для реализации функциональных задач, комплексных и информационно-управляющих технологий в перевозочном процессе. Система интегрирует информацию о ходе этого процесса как совокупность взаимосвязанных модулей всех объектов, участвующих в нем. Она обеспечивает ведение, хранение и доступ к информации о поездах, локомотивах, бригадах, вагонах, контейнерах с отражением данных об их дислокации и основных технологических операциях.

На базе комплекса АСОУП создаются и реализуются все автоматизированные технологии, связанные с перевозочным процессом. Организован обмен информацией между АСОУП и более чем 50 другими автоматизированными системами.

За сутки АСОУП обрабатывает более 2 млн сообщений, 6 млн запросов выходных форм и доку-

ментов и более 50 млн обращений к базе данных на получение информации. В ее состав входит 88 прикладных программных комплексов, 6,5 тыс. программ проверок входной информации на соответствие критериям безопасности, а также около 800 форм отчетности и 1700 сервисов и процедур доступа к данным.

Первые модули АСОУП были созданы в начале 80-х гг. прошлого века. За время своего существования система неоднократно подвергалась переработке и модернизации.

АСОУП – живая, быстро изменяющаяся система, которая постоянно адаптируется под изменения структуры ОАО «РЖД» и смежных организаций, бизнес-процессов, нормативных и законодательных актов.

Необходимо признать, что первое поколение АСОУП уже полностью исчерпало свои возможности. Помимо проблем с документированием и отсутствием разработчиков, развитие системы сдерживают ограничения по масштабируемости и объему хранения информации.

Дальнейшее развитие АСОУП связано с консолидацией информации в единую общесетевую базу данных. Вывод из эксплуатации первого поколения АСОУП снимет ограничения по масштабируемости и объему хранимой информации. Это в свою очередь позволит окончательно отказаться от деления АСОУП по дорогам и перейти к единому сетевому хранилищу.

Параллельно ведутся работы

по проектированию и созданию третьего поколения АСОУП. Информационная система этого поколения будет иметь пониженные требования по инфраструктуре и даст возможность использовать более эффективные механизмы сопровождения, исключить зависимость от безальтернативных решений, характерной для второго поколения АСОУП.

Перспективы развития АСОУП неразрывно связаны с революционным преобразованием всего ИТ-комплекса железных дорог, начавшегося в последние годы. В 2015 г. руководство ОАО «РЖД» утвердило Целевую принципиальную схему ИТ-комплекса управления перевозками. В соответствии с ней значение АСОУП существенно возрастает.

Предполагается, что уже в ближайшее время все автоматизированные системы, обслуживающие перевозочный процесс, перейдут на единый источник данных о перевозочном процессе и нормативно-справочной информации. При этом АСОУП должна стать единым средством формирования оперативной и статистической отчетности о перевозках.

Все функции планирования и прогнозирования должны перейти к ИСУЖТ, действующей в тесном контакте с АСОУП и получающей из нее всю исходную информацию для планирования. За специализированными системами останутся только некоторые, специфические функции, а многие системы вообще будут выведены из эксплуатации.

Благодаря такому подходу удастся не только сократить затраты на владение ИТ-комплексом перевозочного процесса, но и существенно повысить качество информационного обеспечения, достоверность данных, усилить контроль технологической дисциплины, устранить расхождение данных, полученных из разных источников.

Таким образом, модернизацию АСОУП следует рассматривать не как отдельное явление, а как составную часть глобального проекта реинжиниринга и оптимизации ИТ-комплекса управления перевозками. Это придает особое значение качественному и быстрому обновлению АСОУП и устранению всех проблем, мешающих реализации масштабных задач.



А.В. УРУСОВ,
первый заместитель
директора ПКТБ ЦКИ,
ОАО «РЖД»

Три года назад руководством информационного комплекса ОАО «РЖД» была поставлена перед ПКТБ ЦКИ задача: приступить к реализации инновационного проекта «Автоматизированная система оперативного управления перевозками нового поколения» (АСОУП-3). Это принципиально новая автоматизированная система, не имеющая недостатков и ограничений существующих систем управления перевозками. В рамках реализации этого проекта должен быть выполнен коренной реинжиниринг и модернизация АСОУП, а также полный вывод из эксплуатации устаревшей АСОУП-1.

РЕАЛИЗАЦИЯ АСОУП НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

■ Новая система станет единым источником данных динамической модели эксплуатационной работы, показателей оперативной, аналитической и статистической отчетности, основанной на принципах и решениях, используемых в эксплуатируемой на данный момент версии АСОУП и расширенной применением процессного подхода, интеграцией моделей систем линейного уровня, систематизацией НСИ.

Основными целями проекта являются:

снижение стоимости владения и развития АСУ благодаря консолидации 16-ти систем дорожного уровня в единую сетевую систему, сокращению затрат на сопровождение программно-технического комплекса;

повышение качества планирования перевозочного процесса путем использования единого источника достоверных данных (единой правды), повышения гибкости и скорости формирования отчетности;

импортозамещение программных компонентов, обеспечивающих функционирование критически важных для бизнеса процессов, снижение рисков, связанных с эксплуатацией АСУ и принятием управленческих решений.

С внедрением АСОУП-3 значительно повысится качество информационного обеспечения эксплуатационной работы. В системе предусмотрено расширение единой связной динамической модели перевозочного процесса за счет интеграции комплекса референтных моделей элементов перевозочного процесса, описывающих их взаимосвязь при исполнении конкретной перевозки; комплекса процессных моделей, обеспечивающих исполнение

элементов референтных моделей в привязке к конкретным объектам управления перевозочным процессом, инфраструктурной и станционной моделей.

Кроме того, будет расширена существующая единая база достоверных данных об объектах и событиях перевозочного процесса за счет консолидации разных информационных источников; систематизировано и упорядочено ведение НСИ; проведено развитие универсальных информационных сервисов, предоставляющих пользователям и автоматизированным системам данные о перевозочном процессе, а также сформированы глубокие архивы по объектам и событиям в сети ОАО «РЖД».

Функционирование АСОУП-3 позволит улучшить качество управления перевозками. Система даст возможность расширить спектр обрабатываемых событий для получения более детальной информации об объектах перевозочного процесса и состоянии инфраструктуры с развитием функций контроля исполнения процессов управления и производства на соответствие отраслевым стандартам, единому технологическому процессу; ускорить формирование статистической и аналитической отчетности; привести архитектуру системы и модели данных в соответствие с актуальной системой управления ОАО «РЖД».

Внедрение проекта нацелено на получение технических, организационных и экономических преимуществ. Это, прежде всего, перевод критически важных для эксплуатационной работы компонентов на импортнезависимое программное обеспечение. Благодаря применению современных технологических решений и

возможности хранения больших объемов данных в постоянном оперативном доступе повысится производительность работы системы. Упростится архитектура комплекса и технология его сопровождения, что позволит оптимизировать стоимость владения, а использование серверов архитектуры x86 вместо MainFrame сократит затраты на оборудование и удешевит масштабирование системы.

В системе нового поколения появится возможность масштабирования технических ресурсов при необходимости расширения функционала; создания ландшафта системы, обеспечивающего комплексное функциональное, нагрузочное и интеграционное тестирование ПО. Бесперебойное действие системы обеспечат современные технологические решения по резервированию ПТК.

Первые работы по проекту начались два года назад. За это время разработана сетевая база (хранилище данных) и прототипы компонентов АСОУП-3, ядро, интеграционная шина (ESB), аналитическая платформа (BI), подсистемы ведения НСИ (MDM) и управления бизнес-процессами (BPM), система мониторинга. В этом году развитие перечисленных компонентов продолжится. Кроме этого, разрабатываются подсистемы управления доступом и интеграции с ИСУЖТ.

Важным этапом проекта должно стать завершение в 2016 г. эксплуатации системы АСОУП-1.

В этом году запланирована также работа по реинжинирингу сервера контроля данных с объединением региональных компонентов в единый централизованный комплекс.

На более позднюю перспективу намечена разработка подсистем хранения и ведения комплексного набора планов в части интеграции с ИСУЖТ, ведения НСИ (включая нормы и ограничения) и отчетности. Кроме того, планируется интеграция моделей данных смежных систем в АСОУП-3 (ШАСИ, АСУТ, АСУ СТ, ЦОММ, АС АПВО, АСУВОП-2, ГИД-УРАЛ, АС ЭТРАН, ЕК АСУИ, ЕС ПУЛ, КИХ), а также формирование агрегированных объектных моделей данных АСОУП-3 с учетом информации смежных систем.

Предполагаемый срок завершения проекта реинжиниринга АСОУП с реализацией АСОУП-3 – конец 2020 г. Начиная с 2021 г., усовершенствование АСОУП предполагается сосредоточить на развитии функционала АСОУП-3, а также на выводе из эксплуатации функциональности автоматизированных систем, реализованной в АСОУП-3.

Хотелось бы отметить, что экономический эффект от реализации проекта связан с повышением качества информационного обслуживания перевозочного процесса. Кроме того, существенный экономический эффект ожидается от реализации проекта реинжиниринга всего ИТ-комплекса перевозочного процесса в целом, в отношении которого реинжиниринг АСОУП является ключевым звеном. Для реинжиниринга АСОУП рассматривалась реализация одного из трех возможных вариантов.

Вариант 1 «полный» предусматривает выполнение проекта с полной функциональной и технической модернизацией комплекса АСОУП.

Вариант 2 «адаптивный» допускает выполнение проекта в ограниченном объеме с разработкой новых компонентов АСОУП-3, но без переработки функциональности существующего сервера контроля данных АСОУП-2 (СКД), поскольку это является трудоемкой задачей, на которую потребуются значительные финансовые средства. При этом полный объем новой функциональности в АСОУП-3 будет обеспечен. Однако при сохранении существующей платформы СКД АСОУП-2 остаются затраты на ее сопровождение. Также сохраняются риски, связанные с проприетарным ПО в критически важных для ОАО «РЖД» компонентах АСУ, ограничениями производительности, затратами на масштабирование оборудования MainFrame.

Вариант 3 «экономичный» представляет собой урезанный вариант 2. Он включает выполнение проекта в минимальном объеме с обеспечением новых функций, связанных с аналитикой и отчетностью, а также частичной реализацией Единой централизованной динамической модели

данных эксплуатационной работы. В этом варианте предполагается развитие сетевой базы АСОУП-3, аналитической платформы, интеграционной шины. Без переработки остается платформа СКД АСОУП и отсутствует консолидация 16-и систем дорожного уровня в единую сетевую систему. Также возможно дополнение необходимыми функциями, например, создание единой модели НСИ, включая инфраструктурную.

Сравнение вариантов было проведено по ключевым задачам, поставленным при реализации проекта. Вариант 1 является более дорогостоящим в связи с необходимостью выполнения большого объема работ по созданию нового программного обеспечения. В то же время он обладает существенными преимуществами перед 2-м и 3-м вариантами. Это объясняется импортонезависимостью варианта 1, перспективами сокращения затрат на развитие системы, а также на содержание платформы после вывода из эксплуатации АСОУП-2.

С инженерной и экономической точек зрения наиболее предпочтительным является реинжиниринг, при котором создание новой системы будет осуществляться с широким использованием уже реализованных компонентов, которые хорошо зарекомендовали себя в работе. Вариант 2 видится в этом свете наиболее перспективным с точки зрения совокупных затрат, технических и технологических преимуществ, а также наибольшей вероятности его успешной реализации в предусмотренные сроки. Однако у этого варианта есть один существенный недостаток – зависимость от программных и аппаратных компонентов и необходимость сервисной поддержки IBM.

Рассмотрение, оценка и выбор наиболее предпочтительного варианта реализации проекта по реинжинирингу АСОУП будет приниматься руководством компании, поскольку это касается не только экономической эффективности проекта, но и изменения архитектуры всего ИТ-комплекса ОАО «РЖД», трансформации одной из наиболее критичных и важных автоматизированных систем управления перевозочной деятельностью.

РАЗВИТИЕ ОБЩЕСИСТЕМНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ АСОУП-3



В.Н. ДАВИДЕНКО,
ведущий программист ПКТБ
ЦКИ, ОАО «РЖД»



С.Н. ЮСУПОВ,
главный инженер проекта
ПКТБ ЦКИ, ОАО «РЖД»



В.С. ТИМОЩЕНКО,
ведущий программист
ПКТБ ЦКИ, ОАО «РЖД»



Д.Н. ЧУБЧЕВ,
заместитель начальника отде-
ла ПКТБ ЦКИ, ОАО «РЖД»

Модернизация АСОУП является дальнейшим шагом в развитии автоматизации перевозочного процесса, соответствующего современным потребностям транспортного рынка и задачам стратегического развития ОАО «РЖД» с учетом возможностей обработки, хранения и передачи информации.

■ Принятый курс на импортозамещение должен обеспечить перевод всех функциональных возможностей сервера контроля данных (СКД) АСОУП-2 в систему ядра АСОУП-3. Полный функционал системы требует реализации в ядре всех составляющих СКД АСОУП-2.

АСОУП-3 состоит из двух масштабных частей: сетевой базы, обеспечивающей реализацию новой сетевой составляющей, и ядра, заменяющего СКД АСОУП-2.

В 2016 г. планируется разработка общесистемной составляющей ядра АСОУП-3. Она включает в себя четыре программных комплекса: ведения системного журнала, подсистему управления таймерными процессами, регламентированной выдачи информации по событию и управляющей среды ядра.

Причем следует отметить, что хотя общесистемная составляющая и используется в системе дорожного уровня, однако для задействования полного функционала ядра ее необходимо реализовать в системе управления перевозками нового поколения. Этой работой вместе с ПКТБ ЦКИ

занимаются ООО «ОЦРВ», ООО «ТрансИТ», ООО «АТМ-12» и ГВЦ ОАО «РЖД».

■ В рамках создания программного комплекса ведения системного журнала ядра АСОУП-3 (СЖ А-3) предстоит реализовать механизмы регистрации ключевых показателей информационных сообщений (дата и время приема/отправки сообщения, условный номер сообщения, индекс поезда, номер вагона, код операции и др.) из входных и выходных сообщений, а также сформировать справочно-аналитическую информацию о работе объектов железнодорожной инфраструктуры на основании регистрационных данных. Структурная схема СЖ А-3 в среде ядра АСОУП-3 представлена на рис. 1.

Запросами в СЖ А-3 являются асинхронные сообщения от абонентов АСОУП. Эти сообщения поступают в ядро АСОУП-3 через систему АОС и сервисную шину ESB. В процессе обработки сообщения активизируется программный элемент, осуществляющий подготовку ключевой информации по сообщению и передающий ее для записи в

системный журнал. Набор ключевых показателей специфичен для каждого информационного сообщения и определяется в соответствии с управляющей информацией СЖ А-3.

Средства ведения таблиц системного журнала обеспечивают сохранение информации. Запрос на предоставление информации в формате PTM также поступает в ESB, которая маршрутизирует его на обработку в комплекс СЖ А-3. Последний обрабатывает запрос и формирует требуемую выходную форму. Результаты обработки запроса в виде выходной формы и диагностического сообщения 497 передаются в ESB для отправки абоненту.

■ Для программного комплекса подсистемы управления таймерными процессами ядра АСОУП-3 (ТП А-3) предстоит сформировать механизмы, позволяющие организовать ведение расписания запусков различных процессов (чистка таблиц, наработка таблиц, регламент и др.); запуск прикладных процессов в ядре в соответствии с расписанием; регистрацию фактов запуска и соответствующей диагностики.

Структурная схема ТП А-3 представлена на рис. 2.

Таймерная подсистема руководствуется текущим значением времени, получаемым от службы времени в составе используемой операционной системы сервера приложений ядра АСОУП-3 (системных часов, таймера). Управляющая информация для ТП А-3 представляет собой расписание запуска таймерных процессов. Оно должно содержать указание момента времени, в который необходимо выполнить запуск процесса; информацию, идентифицирующую этот процесс (имя, идентификатор); признаки периодичности активизации и обязательности запуска конкретного процесса, а также период его активизации.

Каждый прикладной процесс реализует определенный функционал. Это могут быть процессы чистки таблиц базы данных, наработки данных таблиц функциональных задач ядра сеансового режима ведения и др.

■ В рамках разработки программного комплекса регламентированной выдачи информации (РВИ А-3) предстоит создать механизмы для регламентированной выдачи смежным с ядром АСОУП-3 информационным системам достоверной информации о событии, произошедшем с объектом перевозочного процесса (поездом, вагоном, контейнером, локомотивом и др.), из консолидированного источника. Структурная схема РВИ А-3 представлена на рис. 3.

Абонент системы посредством интерфейса АОС, взаимодействующего с ESB, отправляет сообщение в ядро АСОУП-3, где оно обрабатывается (проходит форматный и логический контроль и заносится в базу данных). В случае успешного прохождения контроля сообщения в процессе обработки запускается программный элемент, активизирующий работу комплекса регламентированной выдачи информации. Этот комплекс с помощью настроек управляющей информации по типу входного сообщения (коду сообщения, станции совершенной операции) определяет необходимость исполнения регламента. В случае необходимости его

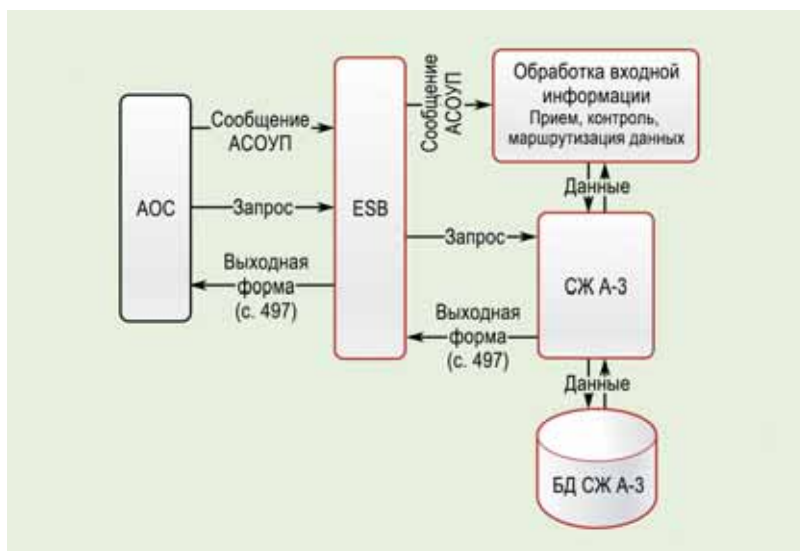


РИС. 1



РИС. 2

исполнения комплекс запускает программные средства формирования выходной информации и с помощью интерфейса АОС – ESB инициирует ее отправку абоненту-получателю и абоненту-отправителю этого сообщения.

■ Программный комплекс управляющей среды ядра АСОУП-3 имеет сложную структуру и состоит из ряда подсистем (рис.4). Для него необходимо разработать несколько механизмов.

Механизм регистрации информации о событиях, происходящих внутри системы в целом, обеспечивающий сбор и хранение данных о прохождении всех процессов внутри ядра АСОУП-3. ПО должно обеспечивать получение информации о событиях, ведение таблиц регистрации событий в БД ядра АСОУП-3.

В используемой на текущий момент составляющей СКД АСОУП-2 имеется подсистема регистрации информации, предназначенная для обеспечения сбора и хранения информации о работе системы, которая может быть использована для оценки информационных потоков, отчетности, весьма полезна при анализе нестандартных ситуаций, возникших в процессе работы системы, при поиске ошибок и т.д. Она предусматривает обработку и хранение набора определенных типов элементов регистрации.

Механизм, реализуемый в АСОУП-3, позволит не только усовершенствовать работу подсистемы регистрации АСОУП-2 для реализации поставленных задач, но и даст более широкие возможности в быстродействии комплекса.

Механизм обработки сервисных приложений для выдачи информации о функционировании ядра АСОУП-3, в функции которого входит аутентификация и авторизация пользователя; запуск сервисных приложений, соответствующих конкретному запросу; представление пользователю выходных данных – результата обработки запроса; журналирование процесса выполнения сервисных приложений.

В СКД АСОУП-2 реализована подсистема сервиса, обеспечивающая выполнение команд оператора, которая предназначена для обеспечения возможности развернутого диагностирования состояния системы в целом, отдельных элементов системы, выполнения функций сопровождения, а также для предоставления инструментария отладки новых программных элементов, работающих в среде. Подсистема включает в себя различные группы команд.

Платформа, на которой разрабатывается АСОУП-3, имеет более широкие, чем в АСОУП-2, возможности для формирования информации о работе системы в любой момент времени.

Механизм приема и дальнейшей обработки сообщений системы в формате РТМ предназначен для приема сообщений от абонентов АСОУП, представленных в формате РТМ; передачи сообщений на дальнейшую обработку средствами ядра АСОУП-3 и регистрации факта поступления сообщения.

В СКД АСОУП-2 реализованы средства приема, передачи и обработки сообщений системы в формате РТМ. В ядре АСОУП-3 реализованы программные средства выделения и последующей обработки исходных текстовых сообщений, изначально поступивших от абонентов системы, которые попали в СКД, были включены в состав элемента формата РФМХ и переданы в

адрес ядра АСОУП-3. Однако непосредственная обработка отдельных сообщений системы в формате РТМ не предусмотрена. Данная функция востребована для выполнения дальнейших работ.

Механизм ведения паспортов обработки информационных сообщений должен обеспечивать предоставление пользователю удобных средств подготовки и ведения паспортов сообщений (форматного контроля, преобразования, описаний процессов обработки); средства преобразования паспортов в код, используемый в процессе непосредственной обработки; средства хранения паспортов; журналирование фактов изменения описаний процессов обработки информационных сообщений.

В СКД АСОУП-2 реализованы средства работы с паспортами обработки информационных сообщений. Эти паспорта содержат информацию, необходимую для выполнения форматного контроля поступающих сообщений. Кроме того, паспорт определяет процесс преобразования исходного сообщения и его обработки. Описание процесса обработки включает описание для отдельных программных элементов, выполняющихся при обработке сообщения (ПО организации логического контроля, ведения первичных и вторичных таблиц базы данных, активизации событийного регламента и др.). Описание процесса задает порядок действия программных элементов и условия выполнения каждого из них. Использование в системе описаний процессов обработки информационных сообщений позволяет избежать корректировки программного кода в случае изменений в порядке обработки отдельных информационных сообщений.

Перевод АСОУП на новую платформу – это сложный и трудоемкий процесс. Создание данных программных комплексов позволит решить достаточно широкий спектр технических и архитектурных задач, направленных на обеспечение масштабируемости системы, повышение ее надежности, производительности и отказоустойчивости.

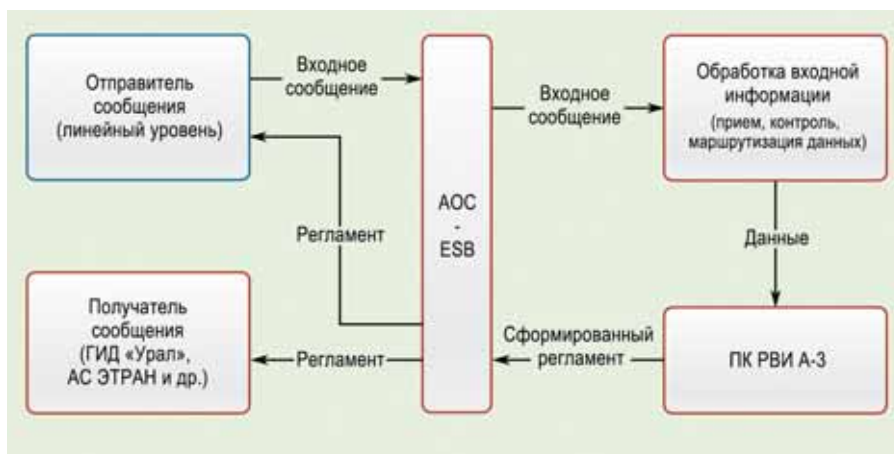


РИС. 3

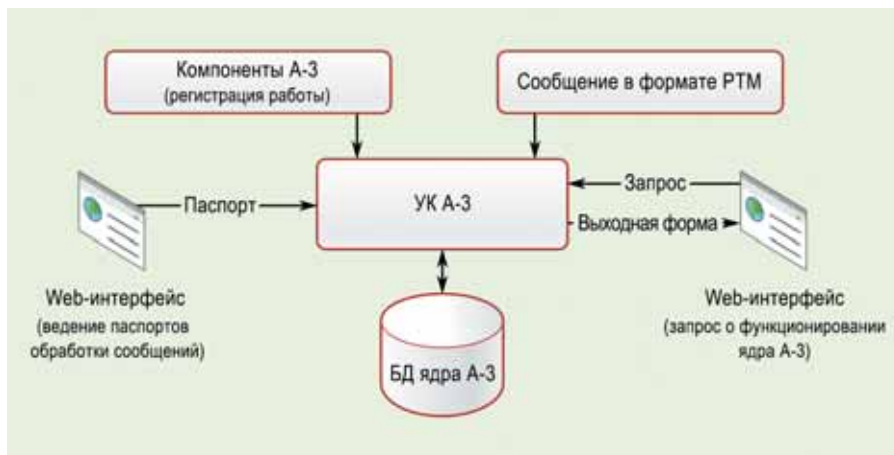


РИС. 4



К.А. ПЕТРОВ,
начальник отдела
качества внешних
проектов ПКТБ ЦКИ,
ОАО «РЖД»

С начала разработки проекта создания системы учета и анализа нарушений безопасности движения поездов по результатам автоматической расшифровки кассет регистрации локомотивных устройств (АСУТ НБД-2) прошло несколько лет. Сейчас можно подвести первые итоги эксплуатации, сделать выводы и на их основании откорректировать планы дальнейшего развития системы. Эксплуатация системы АСУТ НБД-2 началась в 2014 г., когда ее тестовая версия была установлена в локомотивном эксплуатационном депо Ярославль-Главный. При этом было реализовано несколько проектов, рассмотрению которых посвящена статья.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

■ *Единая система формирования и актуализации единой электронной карты РЖД для бортовых устройств подвижного состава (ЕГИС ТПС).* В отличие от ранее используемых эта система является единым источником данных для автоведения и расшифровки, что исключает возможность разной трактовки результатов работы локомотивов с различными бортовыми устройствами безопасности и автоведения из-за расхождений данных бортовых электронных карт и номограмм и, как следствие, пропуска нарушений или ложного их выявления. Серверный блок ЕГИС ТПС, размещенный в Санкт-Петербургском ЦОД, обеспечивает функционирование АСУТ НБД-2 на всей сети ОАО «РЖД».

В базу данных ЕГИС ТПС занесена информация со всей сети дорог о пространственных координатах объектов инфраструктуры, определяющих безопасность движения поездов, железнодоро-

рожного полотна и прилегающей территории. Эта информация сформирована с применением технологии видеопаспортизации. Окно одной из систем видеопаспортизации приведено на рис. 1.

Кроме координатных данных о путях и объектах инфраструктуры в ЕГИС ТПС реализовано автоматическое получение и хранение временных ограничений скорости из Автоматизированной системы выдачи и отмены предупреждений (АСУ ВОП-2). В дальнейшем будет внедрено и автоматическое получение постоянных ограничений из АСУ ВОП-2.

Формирование и последующее редактирование базы данных ЕГИС ТПС производится с использованием АРМ «Редактор ЕГИС ТПС», обеспечивающего проверку и сопоставление новых данных с имеющимися, редактирование данных о графе путей и путевых объектах. Номограммы для расшифровки формируются

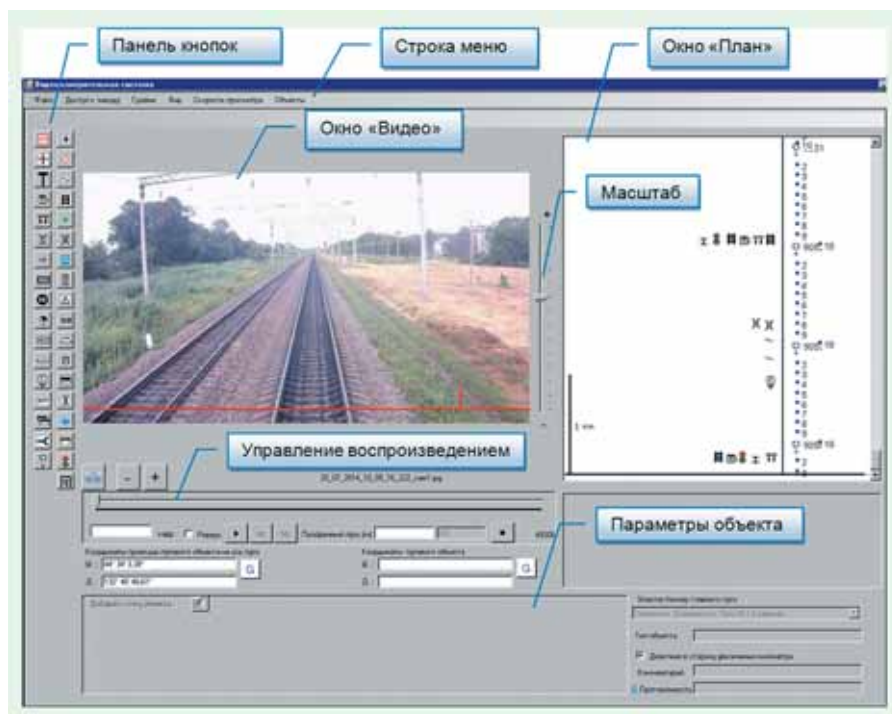


РИС. 1



РИС. 2

серверным комплексом ЕГИС ТПС автоматически по запросам системы авторасшифровки.

Для формирования Электронных карт полигонов обращения (ЭКПО) для бортовых устройств автоведения предусмотрен АРМ «Конструктор ЭКПО». Роль человека тут сведена к указанию на связанном графе Единой электронной карты РЖД конкретного участка, для которого должна быть составлена ЭКПО, и типа бортового устройства. Пример окна АРМ «Конструктор ЭКПО» приведен на рис. 2.

Дальнейшее развитие функциональности ЕГИС ТПС планируется продолжить путем наполнения базы данных информацией по малодейственным участкам Северной дирекции тяги и объектам автоведения регистратора параметров САУТ по сети дорог;



РИС. 3

получения данных о постоянных ограничениях скорости от АСУ ВОП-2; обеспечения соответствия между данными ЕГИС ТПС и ГИД «Урал-ВНИИЖТ» для формирования номограмм при движении поезда по неправильному пути; получения данных от ГИД «Урал-ВНИИЖТ» о фактическом пути следования поездов, а также реализации формирования ЭКПО для регистратора параметров работы тепловозов (РПДА/РПРТ).

Средства считывания и передачи в серверный комплекс АСУТ НБД-2 данных, зарегистрированных в течение поездки бортовыми устройствами безопасности и автоведения. На первом этапе внедрения ЕГИС ТПС на полигоне депо Ярославль–Главной Северной дирекции тяги была реализована передача файлов поездов локомотивного устройства безопасности КПД-3П(В) в систему АСУТ НБД-2 из системы автоматизированной расшифровки параметров движения (САР КПД). На последующих этапах за счет установленных считывателей модулей памяти МПМЭ-64 и МПМЭ-128 для считывания файлов КПД-3 стал использоваться Электронный терминал самообслуживания (ЭТСО), на котором локомотивные бригады оформляют явку и производят закрытие маршрута (рис. 3). Сейчас уже разработаны автономные считыватели файлов

САУТ, АПК «БОРТ», РПДА/РПРТ, обеспечивающие передачу файлов в АСУТ НБД-2. Кроме того, разработан автономный считыватель КПД-3, обеспечивающий «привязку» файлов поездки к маршрутам, а также автономный мультiformатный считыватель файлов, записанных на едином носителе (форматы КЛУБ-У, САУТ, РПДА/РПРТ, БОРТ, БЛОК).

Универсальное файловое хранилище АСУТ НБД-2. Изначально АСУТ НБД-2 обрабатывала только файлы, записанные устройствами КПД-3. Считанные файлы хранились в базе данных, размещенной в Ярославском ИВЦ. В этом году завершилось создание универсального файлового хранилища в Санкт-Петербургском ЦОД. Оно обеспечивает хранение и передачу файлов всех типов на обработку в существующие локальные системы расшифровки. Файлы могут быть переданы как на автоматическую обработку, так и на просмотр в исходном виде. Кроме того, файлы РПДА передаются во временную базу данных, обеспечивающую формирование отчетности на всех уровнях. Хранение всех файлов устройств безопасности позволит проводить их совместный анализ в автоматическом режиме, что существенно повысит качество выявления случаев нарушения безопасности. Причем, для некоторых систем уровень хранения увеличится до сетевых, что даст возможность получения соответствующей аналитической отчетности.

Автоматическая расшифровка и выявление нарушений. В настоящее время в АСУТ НБД-2 реализована автоматическая привязка к номограмме файлов КПД-3, их автоматическая расшифровка и выявление нарушений безопасности. Выявленные нарушения для оценки правильности предъявляются эксперту-аналитику, который может принять либо отклонить автоматически выявленное нарушение, а также зарегистрировать нарушение, пропущенное системой.

Для эксперта-аналитика разработан АРМ центра расшифровки (АРМ ЦР), предоставляющий ему список автоматически расшифрованных поездов с указанием выявленных нарушений и выбранную поездку в одном из нескольких графических режимов. Кроме того, в АРМ ЦР предусмотрена

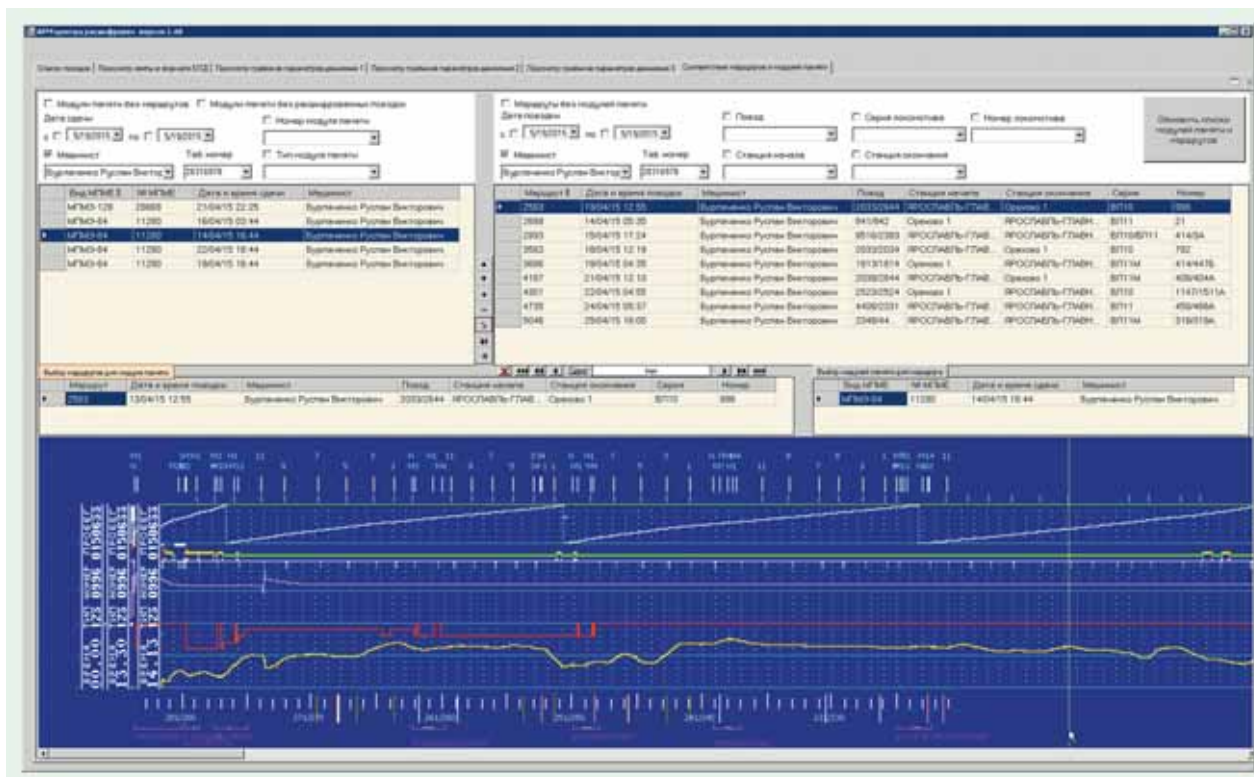


РИС. 4

возможность просмотра списков модулей памяти и их файлов, маршрутов поездов, а также редактирования связей модулей памяти с маршрутами (рис. 4).

В перспективе при достижении целевого значения вероятности правильного определения нарушений просмотр и их утверждение человеком упразднятся. Эксперты-аналитики будут заниматься только периодическим контролем качества авторасшифровки и анализом нарушений, автоматизированное расследование которых затруднено.

В планах дальнейших работ будет обеспечена автоматическая расшифровка и выявление нарушений устройств КЛУБ-У, САУТ, БОРТ, РПДА/РПРТ (для грузового, пассажирского и маневрового движения), в том числе, по результатам совместной обработки данных устройств безопасности, установленных на локомотиве.

Просмотр файлов поездок в исходном формате, считанных с бортовых устройств безопасности и автоведения, необходим как для проведения расследований, так и проверки правильности автоматической расшифровки и выявления нарушений.

В настоящее время в составе АСУТ НБД-2 реализован модуль «Журнал поездок». В ближайших планах стоит обеспечение просмо-

тра всех типов файлов, хранящихся в файловом хранилище АСУТ НБД-2 как в модуле «Журнал поездок», так и в системах АСУТ и АСУ НБД.

Заполнение журналов формы ТУ-133, составление аналитической отчетности. Оперативный учет нарушений безопасности движения, выявленных при расшифровке скоростермерных лент, а также формирование отчетных форм и справок выполняется автоматизированной системой учета и анализа безопасности движения (АСУ НБД). Нарушения, выявленные АСУТ НБД-2, передаются в АСУ НБД. При этом в автоматизированном режиме устанавливается соответствие нарушений в системах АСУ НБД и АСУТ НБД-2. Основанием для установки соответствия в случаях, когда система авторасшифровки не может выявить причину нарушения, например при внеплановой остановке поезда при разрешающем сигнале светофора, являются данные модуля «Сопроводительные документы». С его помощью в эксплуатационных депо и оборотных пунктах в базу данных АСУТ НБД-2 вводятся все документы, сдаваемые машинистом. Эксперт-аналитик центра расшифровки изучает эти документы и классифицирует нарушение.

По мере развития АСУТ НБД-2 в ее составе планируется создать подсистему автоматизированного проведения расследования, обеспечивающую автоматическую рассылку информации о нарушении причастным подразделениям, прием и хранение результатов расследований. Намечено также создать подсистему автоматического заполнения журналов формы ТУ-133 и составления аналитической отчетности.

Миграция в Санкт-Петербургский ЦОД. Сейчас АСУТ НБД-2 в режиме промышленной эксплуатации работает на программно-аппаратном комплексе, развернутом в Ярославском ИВЦ (за исключением подсистемы ЕГИС ТПС). В рамках глобализации аппаратных ресурсов ГВЦ и перехода с проприетарного на свободное программное обеспечение осуществляется миграция всего программно-аппаратного комплекса АСУТ НБД-2 в Санкт-Петербургский ЦОД.

Необходимо отметить, что в дальнейшем для стабильного функционирования системы и ее тиражирования на сети предстоит не только усовершенствовать систему, но и внести изменения в технологию эксплуатационной работы, а также обеспечить дисциплину ее исполнения.



С.А. МАГОМЕДОВ,
заместитель начальника
отдела ПКТБ ЦКИ,
ОАО «РЖД»

Четыре года назад руководством ОАО «РЖД» было принято решение о переходе на полигонную модель управления тяговыми ресурсами. Такая модель позволяет избежать проблем с наличием необходимого подвижного состава для обеспечения перевозочного процесса благодаря укрупнению зоны ответственности и расширению пространства для маневров.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОВЫМИ РЕСУРСАМИ

■ Первый Центр управления тяговыми ресурсами (ЦУТР) был создан в 2012 г. на Восточном полигоне. Затем в течение двух лет созданы еще шесть ЦУТР: Северный, Южный, Волжский, Урало-Сибирский, Октябрьский и Московский. Функционирование центров требовало автоматизации деятельности диспетчерского аппарата. Для решения этой задачи было принято решение о разработке и тиражировании АС ЦУТР сотрудниками ПКТБ ЦКИ и Ярославского ИВЦ с последующей интеграцией наработанных решений в интеллектуальную систему управления железнодорожным транспортом (ИСУЖТ).

В настоящее время АС ЦУТР введена в постоянную эксплуатацию и активно используется во всех семи центрах.

За прошедший период в АС ЦУТР был отлажен выпуск около 200 выходных справок. Они подразделяются на несколько блоков:

- расчет потребного эксплуатируемого парка локомотивов и локомотивных бригад на планируемые размеры движения поездов;

- отражение на электронной карте полигона всех наиболее значимых событий, требующих внимания диспетчеров;

- мониторинг выполнения технологии работы локомотивов и локомотивных бригад;

- формирование оценочных показателей деятельности ЦУТР;

- оперативное диспетчерское управление.

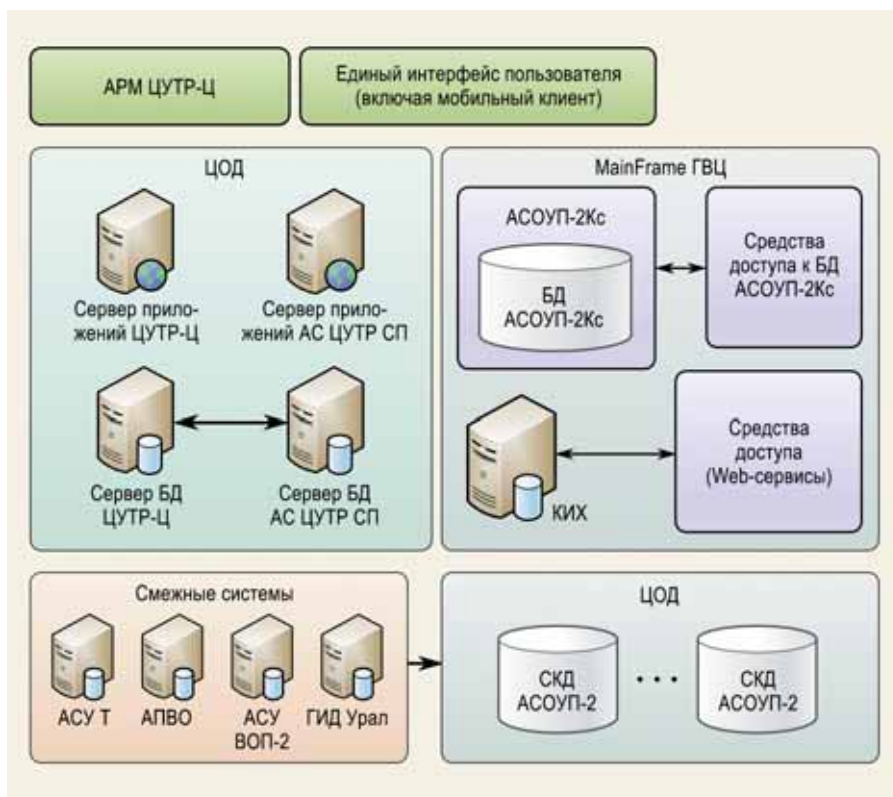
Следующим этапом стало создание в 2014–2015 гг. центрального уровня АС ЦУТР (ЦУТР-Ц). На этом уровне агрегируются все ключевые показатели ЦУТР

полигонов и формируется автоматизированная отчетность. В рамках этого этапа также была создана и введена в постоянную эксплуатацию мобильная версия ЦУТР-Ц. Мобильными устройствами пользуются начальники ЦУТР и руководители дирекций по управлению движением, что позволяет повысить оперативность принятия управленческих решений. Одна из особенностей мобильного решения ЦУТР-Ц – возможность автономной работы (без подключения к сети передатчи данных). Когда сеть доступна, пользователь формирует пул необходимых ему данных и в дальнейшем, находясь, например, в дороге, может просмотреть эту информацию.

Внедрение полигонных технологий, а также автоматизация данной деятельности положительно сказываются на результатах работы локомотивного комплекса. Так, в период 2014–2015 гг. улучшены все элементы показателей качества труда и отдыха локомотивных бригад, снижен бюджет работы локомотива.

Для предоставления наиболее полной и непротиворечивой информации сотрудниками ПКТБ ЦКИ была создана сетевая консолидированная база АСОУП-2Кс. Она не только содержит всю информацию, необходимую для реализации справочных данных АС ЦУТР, но и объединяет данные смежных систем АСУТ, АС АПВО, АСУВОП-2, ГИД-Урал и др.

На основе этих данных разработаны также отчетные формы «Суточного доклада», которые дают возможность анализировать информацию о выполнении качественных показателей использования подвижного со-



става, локомотивных бригад и определять рейтинговую оценку работы ЦУТР. Автоматизированное формирование выходных форм разгрузило диспетчерский аппарат и избавило от необходимости ручного заполнения ежедневных справок. Это позволило принимающей смене оперативно оценивать текущую эксплуатационную ситуацию на полигоне и быстро вникнуться в работу.

Позитивные результаты, достигнутые на укрупненных полигонах управления тяговыми ресурсами, способствовали принятию руководством компании решения о продолжении реализации комплексного реформирования процессов по организации движения поездов.

В этом году в рамках дальнейшей автоматизации ЦУТР запланировано развитие следующих направлений:

- графическое представление информации для Урало-Сибирского, Северного, Южного и Октябрьского центров в виде мнемосхемы полигона, включающей демонстрацию данных об использовании локомотивного парка, времени работы и отдыха локомотивных бригад и др.;

- графическое отображение

- простая локомотивов по пунктам оборота в режиме реального времени с пооперационными графиками и прогнозом простоя на основе принятых норм;

- контроль времени нахождения локомотивов приписки ОАО «РЖД» в границах соседних железных дорог и администраций соседних стран;

- отчеты о постановке локомотивов грузовых серий на плановое техническое обслуживание и ремонт с указанием их перепробегов за отчетный период;

- контроль случаев отправления локомотивов под грузовые поезда с нарушением установленной технологии работы полигона при превышении норматива пробега;

- разработка интерфейсов передачи данных на табло коллективного пользования ЦУП для контроля за локомотивами и локомотивными бригадами;

- контроль случаев отправления локомотивов на незакрепленный технологией участок работы;

- контроль наличия локомотивов грузовых серий на основных станциях полигона по часовым периодам времени.

В настоящее время на Восточно-Сибирской дороге запущен пилотный проект создания ре-

гионального центра управления перевозками на базе ЦУТР Восточного полигона. В кадровый состав центра вместе с сотрудниками ЦУТР войдут специалисты по разработке графика движения, планированию и выполнению «окон», транспортной логистике и др. Такое усиление состава нацелено на исключение «узких мест» в технологическом процессе и обеспечение максимальной координации действий сотрудников различных вертикалей на полигоне.

Принято решение о создании информационно-справочной системы регионального центра. В нее будут интегрированы существующие решения ИСУЖТ, ЦБДГР, АС ЦУТР, АСОФ, АС АПВО, АСУ СТ, ДИЛС, ТЭП. Такая широкая межсистемная интеграция позволит наполнить рабочие места и табло коллективного пользования информацией, необходимой для принятия управленческих решений и упреждения сбойных ситуаций, включая плановые и прогнозные состояния тягового подвижного состава и локомотивных бригад, инфраструктуры, брошенных поездов и др. При успешной реализации этого проекта предполагается его тиражирование на сети ОАО «РЖД».

Таким образом, опыт показывает, что автоматизация технологических процессов управления тяговыми ресурсами на полигоне приносит ощутимый положительный эффект, обеспечивает повышение производительности труда диспетчерского аппарата, позволяет оперативно реагировать на изменение эксплуатационной обстановки на полигоне, предоставляет широкий набор справочных форм и их детализацию для анализа и заполнения всех качественных показателей деятельности полигона.

Дальнейшее развитие автоматизированных систем, поддерживающих процессы полигонного управления, позволит оперативно и с высоким качеством решать поставленные перед отраслью в целом и Центральной дирекцией управления движением в частности задачи по повышению пропускной способности сети железных дорог.



В.Ю. БОГОМОЛОВ,
начальник отдела
управления тяговыми
ресурсами ПКТБ ЦКИ,
ОАО «РЖД»

Одним из направлений работы ПКТБ ЦКИ является автоматизированный учет и контроль бизнес-процессов управления локомотивным комплексом ОАО «РЖД». Отдел управления тяговыми ресурсами (ОУТР) выполняет разработку и сопровождение программного обеспечения ведения локомотивной и бригадной модели АСОУП, реализует выдачу оперативной информации о состоянии, дислокации тягового подвижного состава и локомотивных бригад. Одним из крупных блоков работы является выдача отчетности и различных аналитических выходных документов по локомотивному хозяйству ОАО «РЖД» пользователям различного уровня и вертикалей управления.

ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЛОКОМОТИВНЫМ КОМПЛЕКСОМ

■ Новыми направлениями использования информации АСОУП о тяговом подвижном составе (ТПС) и локомотивных бригадах служат прогнозирование и разработка плана эксплуатационной работы. Ими занимаются разработчики систем ИСУЖТ и АС «ИнфраПрогноз». Информационной основой для этих систем являются данные АСОУП.

Так, в 2015 г. была выполнена стыковка и оперативное наполнение ИСУЖТ и АС «ИнфраПрогноз» данными АСОУП обо всех операциях с объектами перевозочного процесса.

Система учета состава, состояния и дислокации пригородных поездов – это новая перспективная разработка, интегрированная с АСУ ПРИГ и ГИД «Урал-ВНИИЖТ». В 2016 г. планируется закончить ее внедрение на сети дорог России. К преимуществам системы относится возможность автоматизации всего процесса и максимальный уход от ручной передачи информации о движении пригородных поездов. Для этого требуется высокое качество ввода данных о графиках оборота моторвагонного подвижного состава (МВПС), явках локомотивных бригад, приемах/сдачах МВПС бригадами.

Новым проектом ПКТБ ЦКИ является информационное сопровождение перевозочного процесса при запуске пригородного движения на Малом кольце Московской железной дороги. Данный проект находится в стадии проработки технологии, и после ее утверждения последует разработка программного обеспечения совместно с разработчиками АСУ ДОСС Т и ГИД «Урал-ВНИИЖТ».

Еще одной важной разработкой стала система учета и контроля пробегов локомотивов, реализация которой началась в 2011 г. Система представляет собой целый комплекс, состоящий из программных средств:

оперативного расчета и ведения нормативов и данных о пробегах локомотивов от технического обслуживания (ТО), текущего (ТР), среднего (СР) и капитального ремонтов (КР);

логического контроля сообщений о работе локомотивов с поездами и без поездов для запрета эксплуатации локомотивов с перепробегом от ТО и ТР;

подготовки и согласования выдачи приказов Дирекции тяги на разрешение эксплуатации локомотивов с перепробегом;

расчета показателей и выдачи выходных форм как в системе АСОУП, так и в смежных системах.

В 2016 г. продолжается дальнейшее развитие системы. В частности, предусматривается контроль пробега после среднего и капитального ремонтов, срока службы и др. Доработаны программные средства взаимодействия со смежными системами и выходные формы, а также обеспечена выдача приказов на эксплуатацию локомотивов с перепробегов от СР и КР.

Благодаря внедрению системы в Дирекции тяги и региональных филиалах количество локомотивов с перепробегами от ТО и ТР в 2015 г. снизилось с 1,5 тыс. до 100 единиц.

Кроме того, для пользователей ОАО «РЖД» будет реализован новый блок оперативной отчетности по локомотивам, включающий в себя:



Реализованные этапы в «Электронном маршруте машиниста»

«Отчет о показателях, применяемых для определения стоимости услуг по сервисному обслуживанию локомотивов» (ТО-33ВЦ), данные которого будут использоваться для взаиморасчетов с сервисными компаниями;

«Отчет о количестве случаев несанкционированных отцепок локомотивов от грузовых поездов» (ТО-35ВЦ) для оперативной оценки организации эксплуатационной работы в части минимизации влияния на перевозочный процесс факторов, приводящих к так называемому сходу с кольца – отцепке локомотива от поезда на станциях, где она по технологии производиться не должна, а также для определения причин несанкционированных отцепок;

«Отчет о наличии и состоянии парка маневровых тепловозов по их приписке» (ТО-36ВЦ) – для оценки наличия, состояния, содержания парка маневровых локомотивов в соответствии с плановым заданием.

Также будет доработан существующий отчет ТО-34ВЦ «Отчет о ремонтах, технических обслуживаниях локомотивов в сервисных компаниях и в условиях завода» путем добавления данных о неплановых ремонтах локомотивов.

Одним из новых направлений развития АСОУП является ограничение допуска потенциально опасного тягового подвижного состава и локомотивных бригад на инфраструктуру ОАО «РЖД». В настоящее время под контролем Департамента безопасности движения выполняется согласование новых логических контролей по

допуску и установлению дополнительных проверок локомотивов и локомотивных бригад.

С целью реализации требований инструкции по учету локомотивов осуществлено взаимодействие АСОУП-2 с Единой системой пономерного учета локомотивов (ЕС ПУЛ) в части информационного обеспечения процесса изменения инвентарного парка локомотивов (поступление новых локомотивов, исключение из инвентаря отслуживших срок службы, передача их между структурными подразделениями ОАО «РЖД» и др.). В 2016 г. данная технология распространится и на моторвагонный подвижной состав.

На базе АСОУП-2 реализован важнейший статистический отчет по локомотивам – «Отчет о наличии и состоянии парка локомотивов грузовых серий и ВЛ60п/к по их приписке» (ТО-32ВЦ). Такой отчет ежедневно представляется пользователям всех уровней и вертикалей управления локомотивным комплексом ОАО «РЖД». Он ежегодно совершенствуется по заявкам функциональных заказчиков, при этом на его основе формируется целый комплекс справочно-аналитических форм.

Еще одним направлением работы ПКТБ ЦКИ является автоматизация формирования первичной информации на основе средств автоматического съема. Уже создана система учета операций захода/выхода ТПС в/из депо по данным системы автоматической идентификации подвижного состава (САИ ПС). Основной упор сделан на информацию, поступа-

ющую от напольно-считывающих устройств, снимающих данные с локомотивов, проследующих контрольный пост депо. В результате удалось практически полностью автоматизировать процесс фиксации захода/выхода локомотивов в/из депо. Данные САИ ПС также используются при анализе выполнения графика движения пассажирских поездов.

Реализована также задача выдачи информации о движении поездов по данным спутниковой навигации, для чего часть локомотивов оснащена соответствующим оборудованием.

Использование данных ГИС о движении пассажирских поездов на широтном ходу Красноярской дороги позволило без серьезных затрат на модернизацию ИТ-инфраструктуры «подтягивать» эти данные в электронный маршрут машиниста.

Кроме того, была решена экспериментальная задача по автоматизации передачи информации в АСОУП о приемках/сдачах локомотивов бригадами, экипировках, расходе дизельного топлива на опытном полигоне Красноярской дирекции тяги. При условии качественной работы бортового оборудования локомотивов это решение может быть тиражировано на сети.

В заключение следует отметить, что ПКТБ ЦКИ является одним из ведущих разработчиков крупного интеграционного проекта «Электронный маршрут машиниста» (ЭММ). Этой задаче уже несколько лет, она развивается быстрыми темпами (см. рисунок). На выделенных полигонах некоторых дорог локомотивные бригады уже не оформляют «бумажный» маршрут машиниста, а работают по «бесбумажной» технологии. В этом году планируется увеличение числа полигонов для работы по такой технологии, но уже сейчас в любом эксплуатационном локомотивном депо доступна функция запроса электронного маршрута, его активно используют при обработке «бумажных» маршрутов. Технология ЭММ позволила в разы сократить трудозатраты специалистов центров оперативно-технического учета работы ТПС и ускорить поступление информации в базу данных системы единой централизованной обработки маршрутов машиниста.

УДК 656.212.5

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ РОСПУСКА СОСТАВОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ



А.Н. ШАБЕЛЬНИКОВ,
директор Ростовского филиала ОАО «НИИАС»,
д-р техн. наук



В.А. КОБЗЕВ,
ведущий технолог ПКБ И,
д-р техн. наук

Ключевые слова: сортировочные горки, безопасность, роспуск составов, технические средств механизации тормозных позиций

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы обеспечения безопасности роспуска составов на сортировочных горках с использованием современных технических средств механизации тормозных позиций.

■ В современных условиях наряду с количественными показателями работы железнодорожного транспорта все более важное значение приобретают качественные – безопасность движения поездов, безопасность труда эксплуатационного персонала, сохранность подвижного состава и перевозимых грузов. Сортировочные горки являются основным средством расформирования составов и формирования грузовых поездов на технических станциях. От эффективного функционирования сортировочных горочных комплексов зависят итоги работы всего холдинга ОАО «РЖД».

На сети дорог эксплуатируется 136 сортировочных горок. В их числе горки повышенной, большой и средней мощности с суточной переработкой от 1500 до 8000 вагонов, а также малой мощности с переработкой менее 1500 вагонов в сутки.

При расформировании-формировании составов на сортировочных горках необходимо управлять скоростью самопроизвольного скатывания отцепов и обеспечивать точность их вытормаживания до заданного уровня на горочных и парковых тормозных позициях. Из-за перетормаживания отцепов на парковой тормозной позиции образуются большие «окна» меж-

ду вагонами, накапливаемыми в сортировочном парке, со всеми вытекающими негативными последствиями. В результате увеличивается объем дополнительных маневровых операций из-за периодических осаживаний вагонов. В случае недотормаживания отцепов на тормозных позициях спускной части горок изменяются интервалы следования отцепов. В результате появляются так называемые «чужаки». При значительном превышении скоростей выхода отцепов из парковой тормозной позиции сверх расчетных значений существует реальная опасность повреждения как перевозимых грузов, так и самих вагонов при их соударении в сортировочном парке.

Сортировочные горки повышенной, большой и средней мощности представляют собой механизированные и автоматизированные комплексы. На них тяжелый и опасный труд регулировщиков скорости скатывания вагонных отцепов заменен устройствами механизации роспуска составов – вагонными замедлителями. Такие замедлители устанавливаются на горочных и парковых тормозных позициях и управляются со специальных постов в ручном или автоматизированном режиме. На этих горках в эксплуатации находится

более 4000 балочных вагонных замедлителей различных типов, в том числе КВ, КНП, Т-50, ВЗПГ. Они разработаны еще в прошлом веке и до сих пор эксплуатируются на ряде горок. Вагонные замедлители нового поколения КЗ и КНЗ с пневмоцилиндрами и пневмокамерами освоены в производстве в последние десятилетия и хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации.

К современным балочным вагонным замедлителям предъявляются жесткие эксплуатационно-технические требования. При низком энергопотреблении, высоком быстродействии, надежности конструкции должны быть невелики расходы на их обслуживание. Такие замедлители можно эксплуатировать в разнообразных климатических условиях, в том числе очень суровых. Замедлители КЗ и КНЗ в основном отвечают этим требованиям, однако отдельные показатели их работы еще не вполне удовлетворительные. Сейчас разработчики совершенствуют конструкции вагонных замедлителей, существенно влияющих на качество автоматизированного управления процессом торможения вагонов.

В связи с этим разработаны новые балочные вагонные замедлители с пневмокамерами. Это



РИС. 1



РИС. 2

универсальный вагонный замедлитель КЗПУ производства ЗАО «Концерн Трансмаш» и парковый вагонный замедлитель КЗПМ производства ЗАО «Златоустовский ремонтно-механический завод». Оба замедлителя предназначены для эксплуатации при температурах наружного воздуха от -40 до $+50$ °С и имеют специальное исполнение для температур от -60 до $+50$ °С. В базовом варианте эти замедлители двухрельсовые пятизвенные, однако по требованию заказчика их можно изготавливать в однорельсовом исполнении.

Общий вид замедлителя КЗПУ показан на рис. 1, замедлителя КЗПМ – на рис. 2. Их основные эксплуатационно-технические показатели представлены в таблице. Внешне эти замедлители мало чем отличаются от эксплуатирующихся замедлителей КЗ и КНЗ.

Замедлитель КЗПУ имеет оригинальную конструкцию ограничителя хода тормозных балок. Этот ограничитель вместе с нерегулируемым демпфером обеспечивает при эксплуатации заданное устойчивое положение тормозных шин относительно головки рельса. Детали замедлителя, которые наиболее нагружены, выполнены из высоколегированных сталей с термообработкой. Благодаря этому замедлители имеют высокий эксплуатационный ресурс и надежны в работе.

В основании замедлителя КЗПМ применяется шпальный брус из твердых пород дерева (у других замедлителей из сосны) с сечением 200×240 мм. КЗПМ долговечен и имеет жесткое крепление узлов тормозной системы. На осях рычагов замедлителей КЗПУ и КЗПМ накладывается полимерное покрытие, обеспечивающее

бессмазочную работу узла трения в течение всего срока службы замедлителя.

На горках малой мощности для торможения отцепов до сих пор почти повсеместно используется тяжелый и опасный труд регулировщиков скорости отцепов – «башмачников» и лишь кое-где применяются механические башмаконакладыватели Пачеса, имеющие конструктивные недостатки. Такие башмаконакладыватели не обеспечивают требуемого качества и безопасности работы.

Башмачное торможение выполняется с тормозными башмаками той же конструкции, что и для крепления подвижного состава на станционных путях. Из-за конструктивных недостатков башмаки имеют малый срок службы. В процессе торможения полз башмака может «привариваться» к рельсу, также образуются дефекты и на поверхности катания колес. Даже при самом щадящем режиме башмачного торможения серьезно повреждаются колеса подвижного состава, образуются усталостные

трещины в диске или в ободке колеса, которые приводят к излому. В результате этого может быть крушение поезда.

В последнее время на сортировочных горках малой мощности возросло число случаев образования односторонних ползунов на колесах после башмачного торможения вагонов. Установлено, что на дорогах ежемесячно выполняется текущий ремонт большого количества вагонов со сверхдопустимыми ползунами на поверхности катания колес. Ползуны, превышающие допустимые размеры, образуются более интенсивно при повышении осевых нагрузок, увеличении количества полногрузных вагонов в отцепе, завышенных скоростях выхода вагонов на башмак.

На ремонт поврежденных колесных пар, включая затраты на их дефектацию, выкатку и доставку в депо, обточку дефектов, последующую сборку и подкатку под вагон тележки, затрачивается в масштабах сети много сотен миллионов рублей.

Для решения данных проблем

Наименование параметра	Тип замедлителя	
	КЗПУ	КЗПМ
Назначение	универсальный	парковый
Тип ходовых рельсов	Р65	Р65
Ширина колеи на входе и выходе, мм	1520 ± 4	1520 ± 4
Усилие нажатия тормозных шин при номинальном давлении воздуха в пневмокамерах $0,65$ МПа ($6,5$ кг/см ²), кН/тс	120 ± 20 ($12,0 \pm 2,0$)	100 ± 20 ($10,0 \pm 2,0$)
Максимально допустимая скорость входа вагона в замедлитель в заторможенном положении, м/с	не более 8,5	не более 6,5
Удельная тормозная мощность, отнесенная к 1 м длины тормозной системы, при торможении полногрузных четырехосных вагонов массой 92 т, (двухрельсовое/однорельсовое исполнение), м.зн.в./м	не менее 0,1/0,05	не менее –/0,05
Время срабатывания (при затормаживании/оттормаживании), с	0,7/0,6	0,7/0,6



РИС. 3

необходимо принять эффективные организационно-технические меры по повышению безопасности сортировочного процесса на горках малой мощности. Требуется откорректировать нормы расчета высоты горок и привести их состояние в соответствие с этими нормами. Для того чтобы скорость входа вагонов на башмак не превышала нормированных значений 4,5 м/с (16,2 км/ч), следует уменьшить скорость надвига и роспуска составов с горок. Необходимо делить длинные отцепы на более короткие с таким расчетом, чтобы в них было не более двух-трех полногрузных вагонов, а также исключать их перегруз, разделять существующие тормозные позиции на два участка и передвигать их ближе к горбу горки с целью

уменьшения длины юза (тормозного пути). Для тормозных башмаков надо использовать антифрикционные материалы, а для обеспечения проворачивания тормозимой колесной пары – дополнительные технические средства.

Наиболее эффективное техническое решение проблем – механизация тормозных позиций сортировочных горок малой мощности и выведение человека из опасной зоны. На горках малой мощности, как правило, отсутствуют необходимые условия для механизации с помощью тормозных устройств, потребляющих в качестве энергоносителя сжатый воздух. Поэтому следует применять энергонезависимые тормозные устройства, совсем не потребляющие или потребляющие в незначительных объемах энергию от внешних источников. Такие устройства используют для создания тормозящего воздействия кинетическую энергию скатывающихся с горки вагонов.

Разработанный Молодеченским электромеханическим заводом (Белоруссия) вагонный энергосберегающий замедлитель ЗВЭ (рис. 3) является энергонезависимым тормозным устройством. Опытный образец этого замедлителя в прошлом году прошел эксплуатационные испытания и принят в постоянную эксплуатацию на сортировочной горке станции Молодечно. Результаты эксплуатации подтверждают соответствие опытного образца ЗВЭ техническим требованиям. При полезной длине 2,5 м одной секции этого замедлителя ее тормозная мощность составляет 0,33 м.э.в. При установке на тормозной позиции последовательно трех секций ЗВЭ можно получить тормозную

мощность около 1 м.э.в., что соизмеримо с мощностью трех секций пневматического замедлителя РНЗ-2М.

Для управления замедлителем ЗВЭ не требуется строительство компрессорных станций и прокладка пневмосетей. В этом году запланированы его адаптационные испытания. При положительных результатах испытаний вагонный замедлитель ЗВЭ планируется использовать для механизации четной сортировочной горки станции Лихая в комплексе с микропроцессорным устройством контроля параметров и управления (рис. 4), разработанным Ростовским филиалом ОАО «НИИАС». Это устройство фиксирует время срабатывания замедлителя ЗВЭ при затормаживании и оттормаживании, интенсивность замедления вагонов при торможении с помощью установленного на горке датчика скорости.

Устройство позволяет определять положение колесных пар относительно нажимных педалей и тормозных шин замедлителя. Это устройство используется для управления ЗВЭ, чтобы достичь заданную скорость выхода отцепа в зависимости от измеряемых его параметров: нагрузки на ось, количества вагонов в отцепе (при наличии на горке участка их идентификации), соотношения энергетических параметров замедлителя и отцепа с учетом размещения его осей на тормозной позиции.

Устройство контроля параметров и управления содержит встроенную систему самодиагностики, которая выдает диагностическую информацию обслуживающему персоналу при возникновении предостерегающих состояний и отказов оборудования вагонного замедлителя. В прошлом году такое устройство выдержало приемочные испытания и рекомендовано к вводу в эксплуатацию на четной сортировочной горке станции Лихая Северо-Кавказской дороги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : утверждены Минтрансом России 21.12.2010, № 286 : вступают в силу 22.09.2011. – М. : Трансинфо ЛТД, 2011. – 255 с.

2. Кобзев, В.А. О возможности применения точечных замедлителей на сортировочных горках / В.А. Кобзев // Автоматика, связь, информатика. – 2006. – № 6. – С. 25–26.



РИС. 4

УДК 656.25-192

МОЛНИЕЗАЩИТА – ЭТО ПРОСТО?!

(Окончание. Начало см. в журналах «АСИ», 2016 г., № 2, 3, 4, 5)



Ю.С. СМАГИН,
генеральный директор
ЗАО «Форатек АТ»



Я.Ю. ПЛАВНИК,
заместитель генерального
директора ЗАО «Форатек АТ»



М.Б. КУЗНЕЦОВ,
главный специалист ЗАО «Форатек АТ»,
канд. физ.-мат. наук

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, электромагнитная обстановка, молниезащита, системы заземления

Аннотация. Обосновывается утверждение, что любые мероприятия по молниезащите следует проводить с учетом индивидуальных особенностей конкретного объекта и, в частности, электромагнитной обстановки (ЭМО). Рассматриваются вопросы, связанные с определением ЭМО на объектах ОАО «РЖД».

■ Электромагнитная обстановка на объекте характеризуется уровнями основных электромагнитных помех, воздействующих на размещенную на объекте аппаратуру и ее цепи, как в нормальном режиме работы, так и при аварийных и внештатных ситуациях, включая удары молнии. Характеристики системы защиты должны зависеть от уровней ожидаемых помех. Невозможно создать оптимальную систему защиты, не учитывая локальные условия конкретного объекта, его расположение, высоту зданий, естественные элементы системы молниезащиты, токи в сетях до и выше 1 кВ (в том числе и тяговые) при различных режимах работы и множество других факторов. Без учета ЭМО система защиты аппаратуры от помех может оказаться либо слишком дорогой, либо неэффективной. Поэтому в любом проекте по защите аппаратуры от электромагнитных помех, в том числе вызванных молниевыми разрядами, должна учитываться электромагнитная обстановка на существующем, проектируемом или реконструируемом объекте.

В электроэнергетике и нефтегазовой промышленности каждый проект по строительству или реконструкции объекта обязательно включает в себя раздел по определению электромагнитной обстановки и разработке мероприятий по обеспечению электромагнитной совместимости. Нормативные документы, регламентирующие методы обследования ЭМО и обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) защищаемого оборудования, были выпущены в ФСК ЕЭС [1, 2, 3, 4] и ОАО «Газпром» [5, 6]. В ОАО «РЖД» такие документы только планируются к разработке, в связи с чем массовое обследование ЭМО на существующих, реконструируемых и строящихся объектах компании не выполняется.

Тем не менее, весь спектр проблем, связанных не только с защитой аппаратуры ЖАТ, но и с электробезопасностью персонала, можно выявить только в результате комплексных обследований ЭМО. Такие обследования четырех железнодорожных станций на участках с различными видами тяги, проведенные авторами на основе нормативных документов ФСК

ЕЭС, показали, что ЭМО практически на всех из них крайне жесткая. Однако объекты ОАО «РЖД» имеют свои особенности, которые должны быть учтены при разработке собственных документов, применимых для железной дороги. ■ Одной из главных систем, обеспечивающих защиту аппаратуры от электромагнитных помех и соответственно влияющих на общую ЭМО на объекте, является **система заземления**. Определение ее параметров – это самый трудоемкий процесс. В рамках комплексного обследования электромагнитной обстановки необходимо оценить множество параметров заземляющих устройств.

Среди них удельное сопротивление грунта в районе расположения объекта, при измерении которого желательно выявить сопротивление и толщину слоев грунта на глубину, сравнимую с линейными размерами максимального по площади заземляющего устройства. Это позволит оптимизировать мероприятия по созданию заземлителей. Если нижний слой грунта, начиная с 1–3 м, имеет меньшее сопротивление чем верхний, то применение вертикальных

заземлителей значительно снизит общее сопротивление заземлителя. В противном случае такие заземлители могут оказаться неэффективными.

Важнейшее значение имеет конфигурация существующего заземляющего устройства, включая естественные заземлители, а также его элементы, отвечающие за выравнивание потенциалов и защиту от напряжения шага и прикосновения. Кроме того, в процессе обследования ЭМО определяют конфигурацию системы выравнивания потенциалов различных зданий и сооружений (см. журнал «АСИ», № 2).

Влияние на электромагнитную обстановку оказывает сопротивление растеканию заземляющих устройств как с учетом, так и без учета естественных заземлителей. В процессе обследования важно определить долю тока, растекающегося по естественным заземлителям (проводящим оболочкам кабелей, трубопроводам и даже рельсам), или их входное сопротивление. Зачастую в больших зданиях с аппаратурой связи ток растекается в основном по проводящим оболочкам газонаполненных кабелей, которые в большинстве случаев заземляются с двух сторон.

Необходимо измерить также сопротивление металlosвязи между заземляемыми техническими средствами и заземлителем.

Один из важнейших параметров ЭМО – это разность потенциалов, которая может быть приложена к изоляции кабелей и входам аппаратуры при КЗ в сетях электроснабжения и тяговых сетях. Основной особенностью объектов ОАО «РЖД» является то, что невозможно исключительно экспериментально моделировать процесс растекания тока при КЗ в тяговой сети, поскольку ток возврата будет протекать по рельсам, которые находятся в неконтролируемом контакте с грунтом. При такой канализации тока использование токового зонда измерительной системы, установленного в зоне нулевого потенциала, даст заведомо некорректные результаты. В связи с этим нужно более широко применять расчетные методы определения разностей потенциалов.

В процессе обследования ЭМО обязательно требуется оценить

величины напряжения прикосновения и шага, возникающие при КЗ в сетях до и выше 1 кВ, в том числе и в тяговых сетях. Проведенные измерения и расчеты на существующих железнодорожных станциях показали, что на большинстве рабочих мест возле трансформаторов и разъединителей сетей 6, 10, 27,5 кВ мероприятия по защите от напряжения шага и прикосновения не соответствуют требованиям нормативной документации ОАО «РЖД». Как следствие, значения указанных напряжений при КЗ могут превышать допустимые нормы, а это представляет опасность для жизни и здоровья персонала станций.

Необходимо также оценить величины токов, протекающих по естественным и искусственным заземлителям, а также по проводящим оболочкам кабелей или другим проводящим коммуникациям как в нормальном режиме работы объекта, так и при аварийных режимах (в случае КЗ или ударов молнии). Это позволит рассчитать уровни напряженности магнитного поля, а также температуру нагрева заземлителей и проводящих коммуникаций.

Другой системой, которую необходимо обследовать для получения сведений об электромагнитной обстановке, является **система молниезащиты**. При этом нужно определить:

все геометрические параметры защищаемых объектов, существующих молниеприемников, а также других сооружений или объектов, которые могут выполнять роль естественных молниеприемников (например, деревьев или высоких зданий, не относящихся непосредственно к объекту);

импульсное сопротивление заземляющих устройств молниеприемников, что можно сделать с помощью приборов, которые способны генерировать импульсы, по форме соответствующие импульсам молнии (с параметрами 10/350 мкс), или путем измерения сопротивления на низкой частоте и определения конфигурации заземлителя с последующим созданием на основе этих данных модели заземляющего устройства, позволяющей рассчитать импульсное сопротивление с помощью специальных программ;

разности потенциалов, которые могут воздействовать на кабели

или входы аппаратуры при молниевых разрядах (экспериментально или вычислить с помощью соответствующего программного обеспечения).

На следующем этапе определяются максимальные уровни магнитных и электромагнитных полей, которые могут воздействовать на размещенную на объекте аппаратуру. При этом экспериментально-расчетными методами оцениваются напряженности магнитного поля промышленной частоты (МППЧ) как в нормальном режиме работы объекта (в том числе при максимальных тяговых нагрузках), так и в аварийных режимах. Затем рассчитываются уровни напряженности импульсного магнитного поля, возникающего при ударах молнии, и определяются уровни радиочастотного электромагнитного поля в нормальном режиме работы объекта. Помимо этого, необходимо выявить все возможные элементы и конструкции, способные экранировать магнитное поле, и определить их коэффициенты экранирования.

При обследовании ЭМО большое значение имеет уровень **кондуктивных помех** в цепях защищаемой аппаратуры. Эти помехи могут быть постоянно действующими (например, при штатной работе электромеханических реле) и кратковременными, возникающими при переключениях в электрических сетях до и выше 1 кВ, работе подвижного состава или коротких замыканиях (высокочастотная составляющая тока КЗ). В зависимости от источника такие помехи могут быть низкочастотными (от единиц герц до сотен килогерц) и высокочастотными. Их уровни измеряются как в процессе пассивного мониторинга в цепях защищаемой аппаратуры в течение определенного времени (от нескольких часов до нескольких суток), так и при специальных коммутационных операциях в сетях электроснабжения, когда ожидаются максимальные уровни помех. Уровень высокочастотных помех, возникающих при КЗ, как правило, рассчитывается или оценивается на основе результатов проведенных измерений.

Кроме того, ЭМО на объекте зависит от **качества электроснабжения** источников.

Для источников переменного тока в процессе экспресс-оценки

качества электроснабжения определяют действующее значение напряжения и его отклонения от среднего значения, частоту, гармонический состав (что особенно важно для объектов ОАО «РЖД» ввиду возможного влияния тяговой сети), наличие провалов и прерываний, а также кондуктивных помех в цепях электроснабжения.

Для источников постоянного тока критичны действующее значение напряжения и его отклонения, величина пульсации напряжения, наличие кондуктивных помех, провалов и прерываний.

И, наконец, необходимо оценить уровень возможных **электростатических потенциалов** в помещениях, где размещена или будет устанавливаться аппаратура.

■ Обследовать электромагнитную обстановку необходимо на каждом этапе жизненного цикла объекта в случаях, описанных далее.

При строительстве нового объекта нужно выполнять предпроектное обследование ЭМО. Оно может сводиться к определению параметров грунта и грозовой активности, выявлению естественных молниеприемников, а также сбору информации по токам в сетях до и выше 1 кВ в нормальном режиме и при КЗ. Обязательна также информация о планирующихся к применению средствах радиосвязи и других данных о проектируемом объекте. В этом случае ЭМО будет определяться преимущественно расчетными методами.

При реконструкции существующего объекта требуется полное экспериментально-расчетное обследование ЭМО на нем. На основе его результатов определяют основные решения по защите аппаратуры от электромагнитных помех, а затем – итоговую расчетную ЭМО в случае их реализации. В любом случае нужна расчетная проверка электромагнитной обстановки на этапе проектирования всех объектов с микропроцессорной аппаратурой.

На стадии пусконаладочных работ по завершении строительства или реконструкции объекта необходимо проконтролировать реализацию заложенных в проекте мероприятий (иначе говоря, экспериментально оценить ЭМО).

В процессе эксплуатации объекта экспериментально-расчетную

проверку электромагнитной обстановки требуется выполнять с определенной периодичностью (один раз в 10 лет). Это продиктовано тем, что с течением времени параметры, влияющие на ЭМО, могут измениться (уменьшится сечение заземлителей ввиду коррозии, увеличатся тяговые токи или токи КЗ и др.).

Указанный комплекс работ с последующим устранением обнаруженных недостатков гарантирует обеспечение электромагнитной совместимости установленного на объектах оборудования и его надежную работу.

■ Результаты проведенных обследований ЭМО заносятся в соответствующие протоколы, на основании которых составляются технические отчеты для разработки всех мероприятий, направленных на обеспечение электромагнитной совместимости аппаратуры. Это поможет проектировать системы заземления, внутренней и внешней молниезащиты, защиты микропроцессорной аппаратуры от электромагнитных помех. На основе этих отчетов также составляются паспорта заземляющих устройств, реализуются схемы зон молниезащиты. Все эти документы в дальнейшем облегчат контроль состояния заземляющего устройства и всех защитных систем.

■ Одним из важнейших вопросов, возникающих во время обследования ЭМО на реконструируемых и строящихся объектах, всегда был вопрос целесообразности и экономической эффективности разрабатываемых защитных мероприятий. Стоимость обследования и защитных мероприятий нужно сравнивать со стоимостью возможного ущерба в случае повреждения микропроцессорного оборудования электромагнитными помехами. Для различных объектов такой ущерб может определяться по-разному и будет зависеть от многих факторов. Финансовые потери следует оценивать на основе расчетов как прямого ущерба (например, стоимости вышедшего из строя оборудования), так и косвенного, связанного с задержками в работе железнодорожного транспорта и имиджевыми потерями. Также нужно принимать во внимание риски для жизни пассажиров,

обслуживающего и оперативного персонала.

Накопленный опыт позволяет авторам утверждать, что затраты на работы по определению ЭМО, последующую разработку и внедрение защитных мероприятий составляют доли процента от стоимости объекта. Кроме того, знание электромагнитной обстановки поможет оптимизировать расходы на построение защитных систем и в ряде случаев снизить их на несколько десятков процентов. Экономия может быть значительной в первую очередь за счет сокращения и оптимизации применения УЗИП.

В целях выработки взвешенного решения по затронутым в статье вопросам авторы предлагают на страницах журнала организовать конструктивный диалог и просят читателей направить в адрес редакции свои замечания и предложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. СО 34.35.311-2004. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]: стандарт организации. – Утвержден и введен 2004-02-13 ОАО РАО «ЕЭС России». – Режим допуска: http://www.infosait.ru/norma_doc/45/45995/index.htm.
2. СТО 56947007-29.240.044-2010. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства: стандарт организации. – Введен 2010-04-21. – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2010. – 147 с.
3. СТО 56947007-29.240.043-2010. Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов: стандарт организации. – Введен 2010-04-21. – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2010. – 25 с.
4. СТО 56947007-29.130.15.105-2011. Методические указания по контролю заземляющих устройств электроустановок: стандарт организации. – Введен 2011-10-14. – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2011. – 75 с.
5. СТО Газпром 2-1.11-172-2007. Методика по проведению экспертизы основных производственных объектов ОАО «Газпром» на соответствие нормативным требованиям электромагнитной совместимости: стандарт организации. – Введен 2008-07-01. – М.: ОАО «Газпром», 2008. – 34 с.
6. СТО Газпром 2-1.11-290-2009. Положение по обеспечению электромагнитной совместимости производственных объектов ОАО «Газпром»: стандарт организации. – Введен 2009-07-15. – М.: ОАО «Газпром», 2009. – 29 с.

УДК 621.396

СТУ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИОСВЯЗИ НА ВСМ МОСКВА – КАЗАНЬ



Д.Н. РОЕНКОВ,
доцент ФГБОУ ВО
ПГУПС, канд. техн. наук



П.А. ПЛЕХАНОВ,
доцент ФГБОУ ВО
ПГУПС, канд. техн. наук



В.В. ШМАТЧЕНКО,
доцент ФГБОУ ВО ПГУПС,
канд. техн. наук



В.Г. ИВАНОВ,
старший преподаватель
ФГБОУ ВО ПГУПС

Ключевые слова: специальные технические условия, система нормативно-технического регулирования, железнодорожная радиосвязь, поездная радиосвязь, цифровые системы технологической радиосвязи, высокоскоростная магистраль

Аннотация. Статья посвящена вопросам нормативно-технического регулирования организации радиосвязи на высокоскоростных железнодорожных магистралях России. Приведены основные требования к функциональным возможностям и структуре систем радиосвязи, сформулированные специалистами ПГУПС по заказу ОАО «Скоростные магистрали» для участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСМ) Москва – Казань – Екатеринбург.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

■ Специальные технические условия (СТУ) – это технические нормы применительно к конкретному объекту капитального строительства, содержащие дополнительные к установленным или отсутствующие технические требования в области безопасности [1]. Они отражают особенности инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации, а также демонтажа (сноса) объекта. СТУ являются основанием для разработки проектной (а затем и рабочей) документации на объект капитального строительства. Согласование СТУ проводится Нормативно-техническим советом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации с привлечением группы экспертов. Его рекомендации оформляются в виде соответствующего заключения.

В российской системе нормативно-технического регулирования (рис. 1), определяемой Федеральным законом «О техническом регулировании» [2], СТУ представляют собой документы корпоративного уровня наряду с техническими условиями (ТУ) и стандартами организаций (СТО).

На верхнем подуровне отраслевого (государственного) уровня системы располагаются технические регламенты (ТР), устанавливающие обязательные

для исполнения требования по безопасности к продукции (объекты транспортной инфраструктуры и транспортные средства, их подсистемы, компоненты и элементы) и связанные с ней процессы (процессы жизненного цикла). На нижнем подуровне находятся межгосударственные стандарты (ГОСТ), национальные стандарты (ГОСТ Р), предварительные национальные стандарты (ПНСТ), а также своды правил (СП), исполняемые на добровольной основе



РИС. 1

для подтверждения соответствия требованиям ТР. С помощью технических регламентов устанавливаются минимально допустимые требования по безопасности, определяющие ее уровень качественно. Количественные показатели, используемые при подтверждении соответствия продукции и связанных с ней процессов этим требованиям, содержатся в стандартах и сводах правил, гармонизированных с соответствующим ТР.

Принимаемые на добровольной основе стандарты и своды правил необходимы для правильного выполнения обязательных требований ТР. Необходимость в разработке документов корпоративного уровня, включая СТУ, возникает, когда требования, содержащиеся в них, выше установленных соответствующими стандартами и сводами правил или когда стандарты и своды правил отсутствуют.

В отношении высокоскоростных железных дорог в 2014 г. вступил в силу Технический регламент Таможенного союза [3] вместе с комплексом поддерживающих его стандартов и сводов правил. Некоторые из этих документов в настоящее время создаются или перерабатываются в соответствии с Программой научно-технического сопровождения проектирования и строительства ВСМ и подвижного состава.

Сегодня уже разработано разными организациями и согласовано с федеральными органами исполнительной власти несколько СТУ на ВСМ. К примеру, СТУ для проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ Москва – Санкт-Петербург, СТУ для проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ Москва – Казань – Екатеринбург, комплект из 15-ти СТУ для проектирования и строительства участка Москва – Казань. В этот комплект входят и два СТУ в области железнодорожной радиосвязи, где изложены технические нормы и требования к проектированию и строительству железнодорожной радиосвязи и требования к проверке действия поездной радиосвязи и беспроводных систем передачи данных и контролю их параметров [4].

Рассмотрим основные положения этих СТУ.

СОСТАВ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ НА ВСМ

■ Для решения задач, связанных с обменом информацией между наземной инфраструктурой и подвижными объектами на участке ВСМ, железнодорожная радиосвязь должна включать системы (рис. 2):

цифровой технологической радиосвязи (ЦСТР) стандарта GSM-R (основная) и DMR (резервная);

технологической ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС) на базе сетей подвижной связи коммерческих операторов, по которой может передаваться только информация, не связанная с безопасностью движения поездов;

цифровой беспроводной передачи данных (БСПД) для информационно-управляющих систем (ИУС).

Система стандарта GSM-R должна обеспечивать на ВСМ со скоростью движения до 400 км/ч организацию поездной радиосвязи с предоставлением индивидуальных, групповых и циркулярных вызовов поездным и энергодиспетчерам; машинистам локомотивов, моторвагонных поездов и специального подвижного состава; дежурным по станции и депо; начальникам поездов и другим специалистам, участвующим в поездной работе; а также организацию беспроводных каналов передачи данных для информационно-управляющих систем управления движением поездов и обеспечения безопасности.

Система стандарта GSM-R в качестве основной для организации ЦСТР выбрана потому, что она разработана специально для нужд железнодорожного транспорта и является основой для построения Европейской интегрированной железнодорожной радиосети с расширенными возможностями EIRENE (European Integrated Railway Radio Enhanced Network). Это европейский проект, в котором учтены требования железных дорог Европейского союза к сетям железнодорожной радиосвязи.

В рамках этого проекта выпущены два основополагающих документа, определяющих функциональные FRS (Functional Requirements Specification), и технические SRS (System Requirements Specification)



РИС. 2

требования к системе GSM-R. При этом стоит отметить, что в России уже имеется успешный опыт эксплуатации сетей GSM-R, в частности, на железнодорожной линии Туапсе – Сочи – Адлер – Роза Хутор.

Цифровая система технологической радиосвязи стандарта DMR (диапазона 160 МГц) является резервной для поездной радиосвязи, а также основной для стационарной радиосвязи.

В связи с отсутствием отечественного и международного практического опыта использования таких ЦСТР на линиях со скоростью движения до 400 км/ч, их применение возможно только при скоростях, для которых гарантировано обеспечение заданных требований к каналам поездной радиосвязи (до 200 км/ч).

В ЦСТР GSM-R и DMR должна быть предусмотрена организация таких услуг, как передача речи и данных; услуг, обусловленных железнодорожной спецификой; а также дополнительных услуг и др.

При этом услуга передачи речи должна включать в себя индивидуальный вызов для дуплексного соединения; экстренный (по номеру 112), широкоэмительный и вызов конференцсвязи (до шести абонентов, все могут говорить и слушать одновременно); групповой вызов с возможностью предоставления одному абоненту нескольких номеров (в любой момент времени говорить может только один абонент).

Услуга передачи данных должна обеспечивать передачу текстовых сообщений, данных при технологии коммутации каналов (скорость передачи данных не менее 2,4 кбит/с) и коммутации пакетов, а также передачу ответственных данных в контуре безопасного управления движением поездов (данных о состоянии бортовых систем поезда и команд управления на поезд).

К услугам связи железнодорожной специфики, подлежащим реализации в ЦСТР, относятся:

- функциональная адресация по номеру поезда, локомотива, вагона или должностному номеру с отображением должности вызывающего абонента;
- вызов работника в зависимости от его местонахождения;

- обеспечение маневровой радиосвязи с постоянным контролем готовности линии, а также бесперебойной радиосвязи на скоростях до 400 км/ч;

- групповой вызов внутри поезда (для взаимодействия персонала);

- экстренные вызовы при управлении движением поездов;

- прямой вызов (без использования сетевой инфраструктуры).

В качестве дополнительных услуг в зависимости от потребностей пользователей в ЦСТР должна быть реализована логическая изоляция групп пользователей; многоуровневая система приоритетов, в том числе прав на прерывание связи, уже предоставленной другим пользователям; управление вызовами (удержание, перенаправление вызова, постановка в очередь и др.); автоответчик; информирование об освобождении занятой линии и балансе счета.

Цифровая беспроводная система передачи данных, предназначенная для организации беспроводных каналов передачи данных в стационарные информационно-управляющие системы, может организовываться с использованием цифровых систем радиосвязи стандартов GSM-R, DMR, Wi-Fi и др. Причем тип системы следует выбирать на этапе проектирования с учетом местных условий и требований к каналу передачи дан-

ных со стороны ИУС, а также требований по безусловному обеспечению электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств.

Оказание услуг связи пассажирам во время поездки по ВСМ нужно осуществлять с помощью сетей цифровой беспроводной связи коммерческих операторов.

Следует отметить, что системы ЦСТР, РОРС и БСПД должны использоваться с учетом комплекса взаимозавязанных показателей надежности, готовности, ремонтпригодности и безопасности RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety) на всех этапах жизненного цикла, включая этап анализа риска [5, 6].

ОСНАЩЕНИЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

■ Подвижной состав любого типа, эксплуатируемый на линии ВСМ, оснащается радиостанциями:

- трехдиапазонными для передачи речи с приемопередатчиками диапазонов 900 МГц (стандарт GSM-R), 160 МГц (стандарт DMR и аналоговая радиосвязь) и 2 МГц (аналоговая радиосвязь). При этом аналоговая радиосвязь необходима для обеспечения связи с подвижным объектом при его выезде за пределы ВСМ на железнодорожные участки, оснащенные аналоговыми системами технологической радиосвязи;

- для организации РОРС на базе сетей подвижной связи коммерческих операторов;

- для передачи данных информационно-управляющих систем.

Кроме того, для работы систем управления движением поездов, а также иных систем, требующих определения местоположения подвижного объекта, на нем устанавливаются модули ГЛОНАСС/GPS.

Рабочие места начальников пассажирских поездов должны снабжаться двухдиапазонными радиостанциями передачи речи диапазонов 900 МГц (GSM-R) и 160 МГц (DMR и аналоговая радиосвязь). Для функционирования абонентских устройств пассажиров подвижного состава следует оснащать широкополосными репитерами стандарта GSM, а также радиостанциями спутниковой связи.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕРКИ ДЕЙСТВИЯ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ

■ Поскольку поездная радиосвязь (ПРС) непосредственно связана с обеспечением безопасности движения поездов, важной задачей является надежный контроль ее функционирования в процессе эксплуатации. Для формирования требований к проведению контроля были разработаны специальные технические условия «Проверка действия и контроль параметров поездной радиосвязи и беспроводных систем передачи данных на участке Москва – Казань высокоскоростной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург» [7].

Цель контроля – повышение безопасности движения поездов и обеспечение коэффициента готовности сетей ПРС и БСПД не менее 0,9995. Этого возможно достичь за счет контроля и поддержания в норме основных параметров стационарных радиоэлектронных средств (РЭС), а также состояния инфраструктуры, осуществляющей распространение вдоль участков железных дорог радиосигналов от РЭС, используемых для управления перевозочным процессом.

При проверке действия ПРС измерительное оборудование должно контролировать длительность установления соединений; качество услуг (для передачи речи и данных) с проведением статистического анализа; уровень и качество принимаемого сигнала; временные параметры передачи установления соединения; параметры передачи/приема данных CSD (Circuit Switched Data – передача данных с коммутацией цепей), GPRS (General Packet Radio Service – пакетная передача данных общего назначения по радиоканалу), EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution – усовершенствованная технология передачи данных для развития сетей GSM).

Перечень параметров ПРС может изменяться при изменении технических средств измерений, технологии эксплуатации или метода контроля ПРС.

Проверку действия поездной радиосвязи в линейной радиосети на участке ВСМ, организуемую с помощью измерительных средств на подвижной единице, нужно проводить не реже одного раза в квартал, а в зонной радиосети – не реже одного раза в год. Выборочные проверки основных параметров локомотивных радиостанций следует выполнять не реже одного раза в квартал. При этом продолжительность каждой из них определяется в годовом графике и занимает, как правило, не менее трех рабочих дней подряд.

На участке ВСМ проверяться и контролироваться должны все основные функции ПРС и БСПД по передаче речи и передаче данных. Причем периодической проверке и контролю подлежат все средства радиосвязи (стационарные, возимые и носимые), а также каналы радиосвязи между возимыми и стационарными радиостанциями, смежными стационарными радиостанциями, а в необходимых случаях и между каналами с участием носимых радиостанций.

Основными видами проверок и контроля ПРС и БСПД являются: оперативный контроль с помощью ЕСМА, периодические (плановые) проверки с использованием вагона-лаборатории (по графику), контрольные проверки вагоном-лабораторией устранения ранее выявленных недостатков, а также внеплановые проверки.

Устройства поездной радиосвязи, имеющие техническую возможность, должны быть включены в систему мониторинга и администрирования (СМА) владельца инфраструктуры, которая должна интегрироваться в ЕСМА. Порядок и периодичность проверки с помощью ЕСМА определяется техническими возможностями последней.

Следует отметить, что для измерений радиосредств железнодорожных хозяйств (электроснабжение, СЦБ и др.), измерительное оборудование может быть размещено в отдельном или объединенном с другими хозяйствами вагоне-лаборатории, в специальном измерительном поезде или на типовом составе. Вариант размещения должен определяться с учетом конкретного вида поезда и потребностей хозяйств в проведении измерений с подвижного состава.

Система контроля поездной радиосвязи, организованной на базе ЦСТР стандарта GSM-R, должна работать в автоматическом режиме, с помощью встроенных средств самодиагностики и мониторинга оборудования сети радиосвязи осуществлять непрерывный контроль ее состояния. При этом контроль состояния подвижных средств радиосвязи должен выполняться с использованием информации о данных

средствах радиосвязи, получаемой по радиоканалу (каналу управления). Результаты мониторинга состояния оборудования должны быть доступны через штатное программное обеспечение системы мониторинга ЦСТР стандарта GSM-R, а также ЕСМА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

■ Подводя итог, можно сказать, что системы беспроводной связи являются одним из наиболее динамично развивающихся видов техники. Наиболее перспективным стандартом беспроводной связи для железнодорожного транспорта в ближайшем будущем может стать LTE. Пропускная способность систем этого стандарта, их возможности решения задач, стоящих перед железнодорожной радиосвязью, включая обеспечение клиентской радиосвязи, позволят заменить несколько разных систем, предназначенных для отдельных функциональных задач, одной, более удобной и надежной. Однако на сегодняшний день мировой и отечественный опыт применения систем стандарта LTE на железнодорожном транспорте пока недостаточен, а стоимость такого оборудования заметно больше GSM-R. Тем не менее, через несколько лет ситуация может измениться.

Отметим, что в настоящее время в соответствии с разработанными СТУ уже начато проектирование ВСМ Москва – Казань. Одновременно ведется актуализация положений СТУ, а также разработка стандартов и сводов правил, необходимых для дальнейшего проектирования, строительства и эксплуатации ВСМ в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства [Электронный ресурс]: утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации № 36 01.04.2008. № 36. – Режим доступа: base.garant.ru/12159915.
2. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002, № 184-ФЗ. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_40241/.
3. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]: ТР ТС 002/2011: утвержден Решением Комиссии Таможенного союза 15.07.2011, № 710. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902293436>.
4. Железнодорожная электросвязь участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург. Технические нормы и требования к проектированию и строительству железнодорожной радиосвязи: специальные технические условия. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 51 с.
5. IEC 62278:2002 (EN 50126-1:1999). Railway applications – The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) [Electronic resource]: International Standard. – Publication Date 2002-09-27. – URL: <http://www.standards.ru/document/3642099.aspx>.
6. BS EN 50159:2010. Railway applications. Communication, signalling and processing systems. Safety-related communication in transmission systems [Electronic resource]: European Standard. – Publication Date 2010-10-31. – URL: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=00000000030202175>.
7. Проверка действия и контроль параметров поездной радиосвязи и беспроводных систем передачи данных на участке Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань – Екатеринбург: специальные технические условия. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 30 с.



Д.А. ПОПОВ,
ведущий инженер
отдела связи института
«Гипротрансигнал-
связь», филиал
АО «Росжелдорпроект»

КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ В НОРМАТИВНЫХ ЛАБИРИНТАХ

Вступивший в действие в 2008 г. закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» во многом изменил условия работы в области пожарной безопасности, установил требования по применению кабельных изделий. До последнего времени регламент пожарной безопасности для электроустановок зданий и сооружений и кабельной продукции однозначно требовал, чтобы кабели, прокладываемые открыто, были не распространяющими горение. Затем было издано большое количество нормативных документов, «развивающих» положения этого закона. Однако в них имеются многочисленные противоречия, несоответствия и свободные интерпретации требований.

■ Действующий до 2012 г. ГОСТ 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» не обязательно было применять при проектировании. Однако в 2014 г. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии был утвержден перечень документов в области стандартизации. Причем два документа этого перечня (ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» и ГОСТ 12.1.004–91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования») стали обязательными для выполнения. В связи с этим у проектировщиков возникает много вопросов.

ТРЕБОВАНИЯ К КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО НЕРАСПРОСТРАНЕНИЮ ГОРЕНИЯ

■ Классификация кабельных изделий по показателям пожарной опасности приведена в ГОСТ 31565. В обозначении класса пожарной опасности указываются пределы распространения горения для кабельных изделий, испытанных одиночно или при групповой прокладке; огнестойкости; коррозионной активности; эквивалентные показатели токсичности и дымообразования.

Стандарт также устанавливает требования пожарной безопасности по нераспространению горения для кабельных изделий разных типов исполнения. Не распространяющие горение кабельные изделия подразделяются на следующие типы: при одиночной прокладке (без обозначения); при групповой прокладке – нг(...)(*), тоже с пониженным дымо- и газовыделением – нг(...)(*)-LS, а не выделяющие коррозионно-активные газообразные продукты при горении и тлении – нг(...)(*)-HF. Следует отметить, что огнестойкие кабели и с низкой токсичностью продуктов горения в данной статье не рассматриваются. Приведенный в обозначении знак (*) указывает категорию кабельного изделия. Она в зависимости от объема неметаллического материала кабеля, используемого при испытании на нераспространение горения, устанавливается А F/R, А, В, С или D.

Таким образом, требования упомянутого стандарта уточняют и расширяют положения закона № 123-ФЗ относительно применения не распространяющих горение кабельных изделий. Кроме того, в

этом стандарте приведены преимущественные области применения кабельных изделий с учетом типа их исполнения.

Если раньше, выбирая для прокладки внутри зданий кабели исполнения «нг», проектировщик знал, что следует букве закона, то сегодня он обязан еще и учитывать требования ГОСТ 31565. Однако в стандарте в разделе, где указаны преимущественные области применения кабельных изделий, имеются несоответствия.

Так, не распространяющие горение кабели (без обозначения) рекомендуются для одиночной прокладки в производственных помещениях. Групповая прокладка разрешается только в наружных электроустановках с применением пассивной огнезащиты. В свою очередь кабельные изделия с индексами «нг» рекомендованы для прокладки с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в открытых кабельных сооружениях (эстакадах, галереях) наружных электроустановок. О пассивной огнезащите здесь речь не идет, а только о необходимости расчета объема горючей массы полимерных элементов в кабеле.

Итак, кабели «без обозначения» рекомендованы для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях, а кабели с индексом «нг» только для открытых кабельных сооружений (эстакад, галерей) наружных электроустановок. Непонятно, по каким соображениям кабели исполнения «нг» не рекомендованы для прокладки в производственных помещениях.

Кабельные изделия нг(*)-LS и нг(*)-HF определены для применения во внутренних электроустановках. При их использовании необходим расчет объема горючей нагрузки. Существенное отличие этих кабельных изделий в том, что кабели нг(*)-LS рекомендуется применять в зданиях и сооружениях, а нг(*)-HF – в сооружениях с массовым пребыванием людей, включая многофункциональные высотные здания и здания-комплексы.

При этом кабельные изделия, предназначенные для групповой прокладки, не должны распространять горение (при испытании длина обугленной части образца кабеля, измеренная от нижнего края горелки, должна быть не более 2,5 м). Эквивалентный пока-

затель токсичности продуктов горения должен быть более 40 г/м³. Дымообразование при сгорании кабелей LS и HF не должно снижать светопрозрачность более чем на 50 и 40 % соответственно.

Коррозионная активность продуктов дымо- и газо-выделения при горении и тлении полимерных материалов кабелей LS не нормируется, а для кабелей HF должна соответствовать следующим показателям:

содержание газов галогенных кислот в пересчете на HCl – не более 5,0 мг/г;

проводимость водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовой выделением – не более 10,0 мкСм/мм.

Получается, что основным отличием рассматриваемых кабелей является коррозионная активность продуктов дымо- и газовой выделения при горении и тлении полимерных материалов. Поэтому в сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в multifunctional высотных зданиях и зданиях-комплексах, стандарт однозначно рекомендует применять кабели нг(*)-HF, имеющие лучшие показатели. Тем не менее в ГОСТ 31565 не приведены нормы и не дана методика для расчета объема горючей нагрузки.

Эту информацию можно найти в действующих нормах пожарной безопасности НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией». Здесь же описана методика расчета горючей массы. Объем каждого неметаллического материала по этой методике определяется по формуле:

$$V_i = \frac{M_i}{\rho_i \cdot L},$$

где M_i – масса материала, кг;

ρ_i – плотность материала, кг/дм³;

L – длина образца кабеля, м.

Если кабельная линия состоит из кабелей различных марок, объем горючей массы определяется суммированием их объемов. Этот параметр декларируют производители кабельной продукции, и он известен потребителю.

Документ НПБ 110-03 регламентирует защиту зданий, сооружений, помещений и оборудования автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) и автоматическими установками пожарной сигнализации (АУПС). При этом объектами защиты являются тоннели, подвалы, шахты, двойные полы, галереи, камеры, используемые для прокладки электрокабелей (в том числе совместно с другими коммуникациями).

Кабельные сооружения промышленных и общественных зданий площадью более 100 м² подлежат защите АУПТ, менее 100 м² – АУПС. В то же время при прокладке кабелей (проводов) в стальных водогазопроводных трубах или стальных сплошных коробах с открываемыми сплошными крышками эти сооружения автоматическими установками не оборудуются.

В ГОСТ 31565 не установлены нормы объема горючей массы на 1 м кабельной линии. В стандарте отсутствует норма горючей нагрузки кабелей, тогда как ее расчет требуется. Не даны также рекомендации по пассивной огнезащите кабелей нг(*)-LS и

нг(*)-HF при групповой прокладке, хотя в НПБ 110-03 приведены нормы объема горючей массы кабелей (проводов), не распространяющих горение. При совместной прокладке кабелей в пространстве за подвесными потолками с целью их оборудования АУПТ объем должен составлять 7 л и более на 1 м кабельной линии, АУПС – от 1,5 до 7 л.

Следует обратить внимание на тот факт, что положения ГОСТ 31565 распространяются на кабельные изделия для прокладки в зданиях и сооружениях, к которым предъявляются требования пожарной безопасности. Однако при этом они не касаются кабелей, прокладываемых в земле, воде, а также маслонаполненных кабелей, обмоточных и изолированных проводов.

Требования по применению кабельных изделий для зданий и сооружений ГОСТ 31565 не согласованы с НПБ 110-03 и ГОСТ 7006-72 «Покровы защитные кабелей. Конструкция и типы, технические требования и методы испытаний». Причем на последний стандарт не сделана даже ссылка.

Так, в ГОСТ 31565 не учтены требования относительно исполнения защитных покровов и прокладки кабелей. Тогда как в ГОСТ 7006 указано, что наружные покровы типа Бн; Блн; Б2лн; Кн; Клн; К2лн; КбШв; БбШв; БШв; БлШв; Б2лШв; БвШв; Шв и стальные оцинкованные бронеленточные покровы БГ; БлГ; Б2лГ; БпГ; БвГ; БнлГ не должны распространять горение.

Кроме того, имеются расхождения между ГОСТ 31565 и Сводом правил СП 153.13130.2013 относительно требований, предъявляемых к постам ЭЦ, ДЦ, ГЦ. При этом требования не конкретны и не соответствуют стандарту, рекомендация СП защищать все кабели, в том числе в металлических оболочках, бессмысленна.

Вместе с тем в СП сказано, что в постах ЭЦ, ДЦ, ГЦ должны быть предусмотрены отдельные друг от друга вводы силовых кабелей, СЦБ и связи. Ввод и прокладка силовых кабелей необходимо выполнять на расстоянии не менее 1,0 м в горизонтальной и не менее 1,5 м в вертикальной плоскостях от кабелей СЦБ и связи. Такое требование не стыкуется с правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Неосновательно установлен габарит сближения силовых кабелей и кабелей СЦБ в вертикальной плоскости. При этом не ограничено расстояние между кабелями и заземляющими устройствами, а ведь при их сближении увеличивается риск возникновения пожара при разрядах молнии и растекании обратного тягового тока в землю.

Имеются несоответствия ГОСТ 31565 и подраздела «Эксплуатационные устройства и оборудование» СП 122.13330.2012. Согласно правилам в тоннелях и штольнях следует применять бронированные кабели с медными токоведущими жилами. Прокладка небронированных кабелей в сетях освещения, а также для подключения электроприемников допускается при соблюдении требований ПУЭ. Силовые кабели прочих систем, прокладываемые в тоннелях и штольнях, должны иметь оболочки и покровы, не распространяющие горение, с низким дымо- и газо-выделением (нг-LS). Однако в ГОСТе нет описания особенностей прокладки кабелей в тоннелях, а в СП сказано, что в тоннелях должны применяться бронированные кабели. При прокладке этих кабелей и

кабелей нг-LS отсутствуют ограничения по горючей нагрузке.

К сожалению, из-за имеющихся в нормативных документах несоответствий и противоречий у проектировщиков создаются проблемы. К примеру, не понятно, можно ли прокладывать в помещениях кабели с покровами Бг и в металлической оболочке. Комментарии с запретом или разъяснениями по этому поводу отсутствуют.

ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ В КАБЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

■ По-прежнему актуальной проблемой остается противопожарная защита кабелей в кабельных сооружениях (на вводах) зданий постов ЭЦ, домов связи, а также их прокладка до и после кроссовых стативов.

Для ввода кабелей в здания постов ЭЦ и домов связи используются подвалы, шахты, приямки, подпольные каналы. Как уже упоминалось, по классификации НПБ 110-03 они являются кабельными сооружениями и должны быть защищены автоматическими установками пожаротушения. При этом для кабельных сооружений не разработаны нормы горючей массы вводимых с «поля» кабелей с полиэтиленовыми и металлическими оболочками.

Согласно правилам СП 153.13130.2013 входящие в посты ЭЦ, ДЦ, ГАЦ силовые кабели, СЦБ и связи (без индекса «нг») по всей длине должны иметь огнезащитное кабельное покрытие ОКП. Однако не понятно, распространяется ли это требование на кабели, имеющие защитный покров БГ, металлическую оболочку и др. Ведь они не имеют индекса «нг» и не рассматриваются в СП как не распространяющие горение, а значит требуют покрытия ОКП.

Обработка таким покрытием имеет свои особенности, которые отражены в ГОСТ Р 53311-2009 «Покрытия кабельные огнезащитные. Методы определения огнезащитной эффективности». Согласно этому стандарту покрытие ОКП соответствует требованию по нераспространению горения, если в результате испытаний длина поврежденной пламенем или обугленной части кабеля с ОКП не превышает 1,5 м. При этом измерения должны проводиться в соответствии с п. 6 ГОСТ Р МЭК 60332-3-22.

Получается, при повреждении кабеля на отрезке длиной 1,5 м защита считается эффективной. Тем не менее, если в здание поста ЭЦ (30 стрелок) необходимо ввести 50 небронированных кабелей СЦБ с полиэтиленовыми оболочками, то для их защиты покрытие ОКП окажется неэффективным, хотя и будут соблюдены требования СП 153.13130.2013. Поэтому проектировщики вынуждены в помещениях ввода предусматривать прямые муфты для соединения входящих «с поля» кабелей и применяемых в здании кабелей с поливинилхлоридными оболочками нг(*)-LS. Такое «дополнение» достаточно затратно, поскольку требует средств на приобретение и монтаж муфт. При этом увеличивается риск повреждения кабеля, так как нарушается целостность его оболочки и жил.

СНИЖЕНИЕ ГОРЮЧЕСТИ КАБЕЛЕЙ

■ Специалисты ОАО «ВНИИКП» предложили методы снижения горючести кабельного изделия путем применения металлических оболочек и экранов [2]. Однако эти методы не были широко распространены.

В рассмотренных нормативных документах

для снижения горючести кабелей не предлагается использовать короба, каналы, трубные системы, металлорукава. Основной акцент сделан на применение материалов пониженной горючести и обработку оболочки кабелей покрытием ОКП.

Однако в СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности» рекомендуется прокладывать кабели в каналах и трубах. Согласно этим правилам кабельные линии и электропроводки систем противопожарной защиты, прокладываемые в пустотах строительных конструкций из негорючих материалов или в металлических трубах, обладающих локализационной способностью, допускается выполнять кабелями или проводами, к которым не предъявляются требования по нераспространению горения. При этом торцы каналов и труб, входящих в электрооборудование и соединительные коробки, должны быть герметично уплотнены негорючими материалами.

Вместе с тем в ПУЭ нет ограничений по горючей нагрузке кабелей. При открытой электропроводке провода и кабели нужно прокладывать непосредственно по поверхности стен и потолков на струнах, тросах, роликах, изоляторах, в трубах, коробах, гибких металлических рукавах, на лотках, в электротехнических плинтусах и др.

Из изложенного следует, что альтернативные способы защиты вводимых с «поля» кабелей с полиэтиленовыми оболочками существуют. Однако из-за многочисленных нестыковок и противоречий в нормативных требованиях они не могут быть реализованы.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

■ Подводя итог, следует отметить, что для решения поднятой в статье проблемы целесообразно было бы отредактировать требования СП 153.13130.2013, а также «узаконить» кабели, указанные в ГОСТ 7006 как кабели, не распространяющие горение. Нужно также пересмотреть и привести в соответствие с ПУЭ и действующими отраслевыми нормами габариты сближения кабелей на вводах.

Для защиты кабельных изделий необходимо вместо обработки их покрытием ОКП и применения муфт использовать кабели нг(*)-LS по рекомендациям СП 6.13130.2013 с прокладкой в металлических трубах, обладающих локализационной способностью (гибких металлорукавах). Герметизированные металлические трубы или металлорукава при их заземлении также защищают кабели от электромагнитных влияний.

Входящие с «поля» бронированные кабели следует прокладывать по зданию в броне как кабели, не распространяющие горение, сняв с них джутовый покров. Для исключения попадания по броне кабеля высокого потенциала необходимо в помещении ввода делать кольцевые разрезы и удалять броню на участке длиной 100–150 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией: пояснение к НПБ 110-2003 раздел II, пункт 3 примечаний к таблице 2 // Пожарная безопасность. – 2004. – № 2.

2. Кабели и провода: журнал. – 2003. – № 6. – М. – 6 выпусков в год. – ISSN2072-215X.

СВЯЗИСТЫ ОБСУДИЛИ ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ



В апреле в Калининграде состоялась сетевая школа передового опыта по теме «Процессные методы организации эксплуатационной работы, суточное планирование». В ходе школы связисты обсудили вопросы оптимизации сервисов и эксплуатационной деятельности филиала.

■ «Калининградская область – уникальная часть Российской Федерации. Ее уникальность в том, что территориально она не связана с основной частью страны», – такими словами начал свое приветствие участников школы начальник Калининградской дирекции связи **В.А. Ланкет**. Он рассказал о технической оснащенности полигона обслуживания, отметил, что «воздушка» была демонтирована более четырех лет назад. Связь осуществляется по волоконно-оптическим линиям, резервом для которых служат медножильные кабельные линии. Радиосвязь организуется в основном с использованием цифровых систем стандарта GSM-R и частично аналоговых систем. В настоящее время цифровыми радиостанциями оснащаются локомотивы и подвижной состав. Свое выступление В.А. Ланкет закончил пожеланием успехов в решении намеченных вопросов и задач.

Доклад первого заместителя генерального директора ЦСС **Л.Л. Козюбченко**, возглавившего работу школы, касался итогов производственной и эксплуатационной деятельности филиала. В частности, он отметил положительную динамику снижения отказов 1-й и 2-й категории и всех показателей обеспечения безопасности движения поездов. Подчеркнул, что отказы технических средств происходят в основном по трем причинам: некачественное содержание устройств, влияние человеческого фактора и внешние воздействия. Причем из-за

человеческого фактора происходит почти половина отказов.

Сформированы адресные конкретные мероприятия по повышению надежности, в которые входит обеспечение требований на этапе закупки оборудования, замена устаревших технических средств, резервирование систем, выполнение комплексных работ по приведению устройств к требованиям нормативных документов.

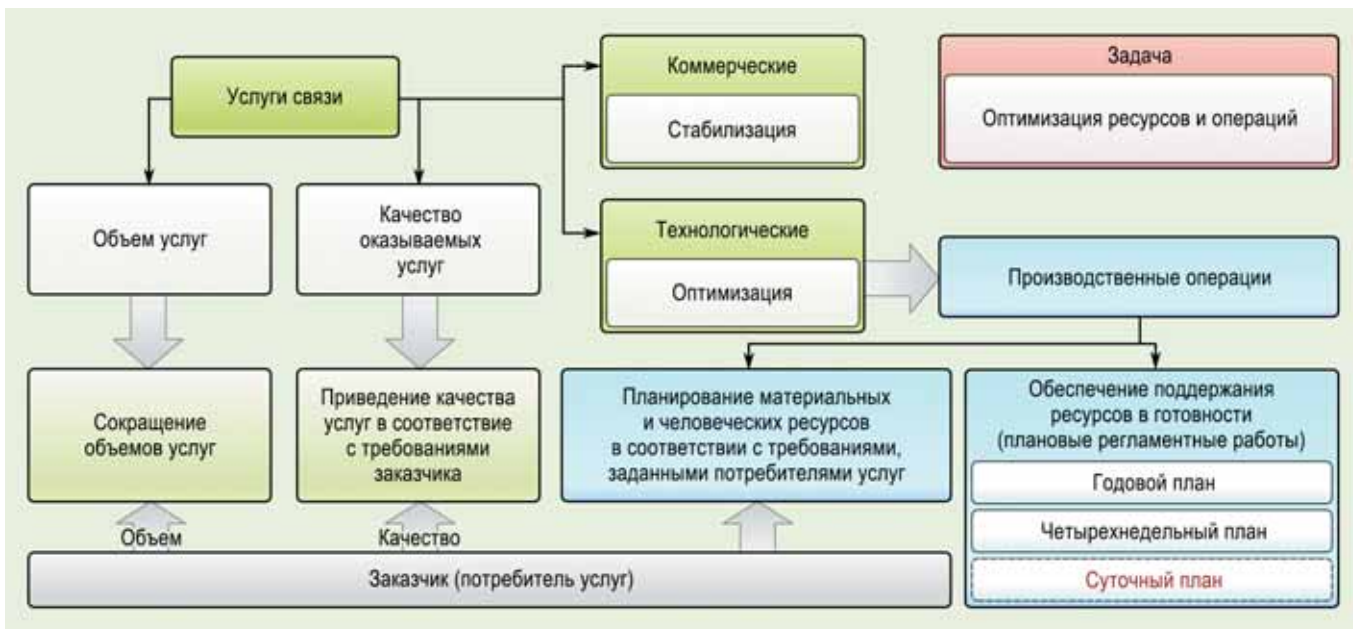
Докладчик обратил внимание на тот факт, что в итоговом рейтинге 2015 г. лидерами являются Челябинская, Саратовская и Нижегородская дирекции, занявшие соответственно 1, 2 и 3 место. При этом лидерские позиции этим дирекциям принадлежат более трех лет.

В завершение доклада Л.Л. Козюбченко перечислил целевые задачи на 2016–2018 гг., которые стоят перед ЦСС. Прежде всего, это снижение количества отказов технических средств на 20 %, а технологических нарушений – на 10 %. Создание системы управления процессами взаимоотношений с абонентами с помощью инструментов контакт-центра, в том числе, ввод системы в эксплуатацию на всех шести площадках в 2017 г. Консолидация управления модернизированными объектами технологической сети связи на 2130 станциях. Реализация проекта формирования нормативно-целевого бюджета затрат с использованием автоматизированной системы, вводимой в промышленную эксплуатацию в 2018 г. Широкое внедрение процесса

управления работами с автоматизацией функций планирования и контроля выполнения технологических операций посредством мобильных устройств.

С большим интересом участники совещания заслушали выступление заместителя генерального директора ЦСС **М.В. Старкова**, который изложил подходы к методам организации эксплуатационной деятельности с точки зрения оптимизации и планирования процессов. Он подчеркнул, что ЦСС, как оператор связи холдинга «РЖД», имеет двойное предназначение: представляет сервисы для обеспечения производственных процессов и решения общекорпоративных задач. Причем объем услуг связи для выполнения производственных процессов определен требованиями ПТЭ, а качество предоставляемых услуг, к сожалению, не отражено в нормативных документах. В сегодняшней экономической ситуации это особенно важно знать, ведь для обеспечения более высокого качества сервиса требуется вложение дополнительных материальных средств. Именно поэтому должно быть четкое понимание соотношения объема и качества предоставляемых сервисов.

Основной измеритель услуги – коэффициент технической готовности сети связи. Это показатель, характеризующий вероятность того, что запрашиваемая услуга сети связи будет предоставлена в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых ее использова-



Основные направления стратегии управления услугами

ние не предусматривается. Он определяется по допустимому, проектному и фактическому коэффициентам. Допустимый коэффициент зависит от требуемого заказчиком уровня предоставляемого сервиса, проектный задается при проектировании объектов связи, а фактический рассчитывается на основе статистических данных о работе технических средств связи. Зная соотношение допустимого и фактического коэффициентов технической готовности сети, можно принимать соответствующие управленческие решения. Например, на участках, где фактический коэффициент выше допустимого, можно переходить на обслуживаемые устройства «по состоянию».

Касаясь мероприятий ЦСС по повышению эффективности деятельности и качества сервиса, М.В. Старков отметил, что процессная модель уже сформирована, сейчас осуществляется ее детализация и встраивание в план общей работы ОАО «РЖД».

Докладчик подчеркнул, что основными стратегическими направлениями деятельности филиала являются планирование, оптимизация и нормирование. При этом риск-ориентированная модель строится на базе методологии УРРАП. Она позволяет оценивать риски, которые оказывают влияние на уровень сервиса предоставления услуг связи для обеспечения непрерывного перевозочного процесса. За основу принимается диспетчерский участок как объект управления перевозками путем сравнения фактического и допустимого коэффициентов готовности сети.

По оценке и ранжированию рисков создаются основные сценарии развития средств связи, определяется необходимость обновления, капитального ремонта, повышения эффективности и качества обслуживания либо эксплуатации технических средств в текущем режиме. Расчет коэффициента готовности на примере 364 диспетчерских

кругов управления, выполненный в 2015 г., показал, что около 52 % средств связи могут эксплуатироваться в текущем режиме, для 16 % – требуется обновление, 4 % – нуждается в капитальном ремонте, а около 28 % – в повышении эффективности и качества технического обслуживания.

Относительно оптимизации ресурсов и технологических операций М.В. Старков констатировал, что в филиале начато применение технологии суточного планирования и контроля выполнения работ эксплуатационного персонала ЦСС и структурных подразделений. Он подробно рассказал о технологии суточного планирования и необходимости автоматизации формирования данных. При этом он отметил, что значительную роль в успешной реализации этой технологии играют мобильные решения, внедрение которых широко развернуто в 2016 г.

Докладчик затронул также вопрос расчета и нормирования показателей надежности, изложил



Мероприятия по планированию ресурсов и совершенствованию эксплуатационной деятельности

алгоритм действий. Он напомнил, что все дирекции связи должны выполнить такие расчеты на основе методологии УРРАН.

В завершении доклада М.В. Старков перечислил мероприятия по планированию ресурсов и совершенствованию эксплуатационной деятельности, которые необходимо выполнить в 2016 г. К ним относятся: формализация требований заказчиков к предоставляемым сервисам по количеству и качеству услуг; разработка методики суточного планирования и контроля выполнения работ ремонтно-восстановительными бригадами с автоматизацией формирования данных и интеграцией с Единой корпоративной платформой УРРАН; создание методики оценки факторов для приоритизации участков и формирования алгоритма риск-ориентированной модели планирования; создание нормативной базы по совершенствованию методов технического обслуживания.

Доклад начальника службы эксплуатации ЦСС **А.В. Чечеля** был посвящен вопросу пересмотра нормативных документов, регламентирующих процессы технической эксплуатации объектов железнодорожной связи. Он указал на основные документы, регламентирующие процесс эксплуатации, и документы, на основе которых определяется состав объектов связи, подлежащих эксплуатации.

Докладчик отметил, что назрела необходимость пересмотра

Инструкции и Регламента технического обслуживания и ремонта объектов железнодорожной электросвязи, утвержденных ОАО «РЖД» в 2009 и 2010 гг., поскольку они частично дублируют друг друга. Требуется разработать единый документ. При этом для сокращения эксплуатационных расходов по основным видам деятельности следует пересмотреть объем и периодичность выполнения работ по техобслуживанию с учетом классификации железнодорожных линий и станций.

Техническая эксплуатация объектов электросвязи включает такие процессы, как техническое обслуживание, мониторинг состояния объектов и ремонт. Причем техобслуживание в соответствии с терминологией ЕКП УРРАН подразделяется на планово-предупредительное, неплановое и по состоянию.

При изменении Инструкции намечено установить периодичность выполнения работ устройств связи с учетом класса железнодорожных станций. Причем для 1–2 класса основным видом будет планово-предупредительное обслуживание; для 3–5 класса – обслуживание по состоянию, которое возможно при наличии систем удаленного мониторинга, диагностики, конфигурирования и управления, резервного оборудования или при условии размещения средств связи в месте базирования ремонтно-восстановительной бригады, или если отказы не нарушают

безопасность и бесперебойность движения поездов на малодеятельных участках и станциях.

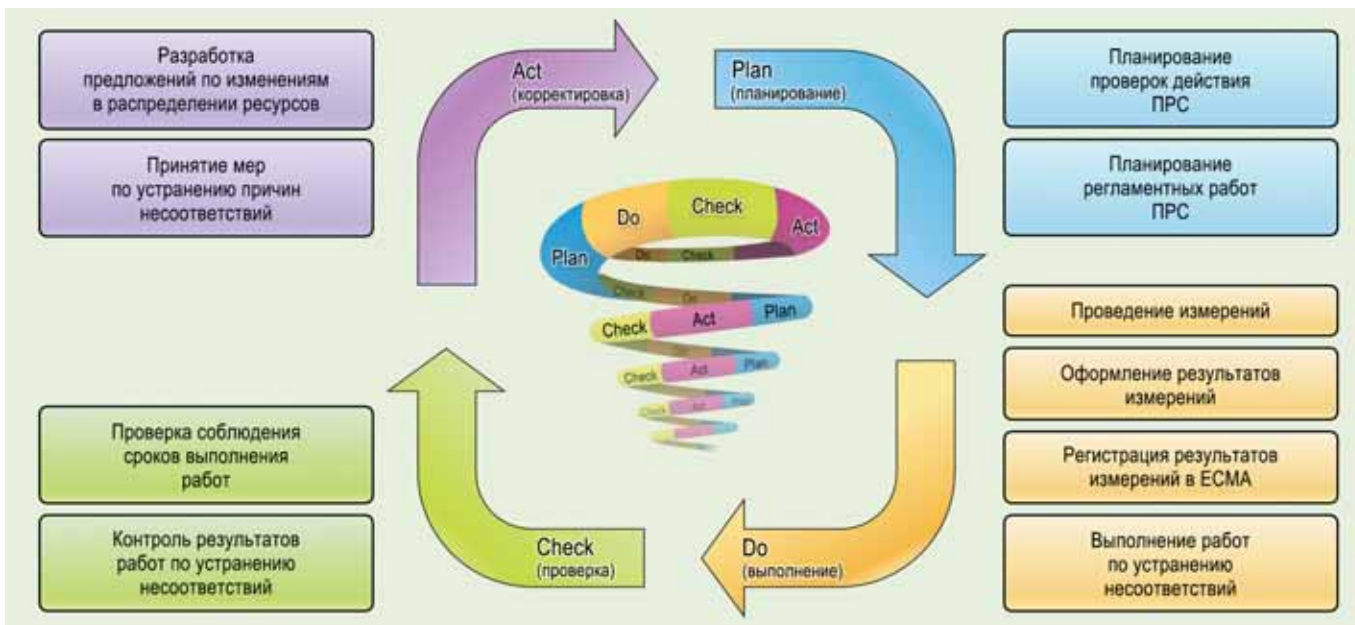
Кроме того, докладчик указал на изменения в Инструкции, связанные с введением в действие технологии суточного планирования и рассказал об оптимизации эксплуатационных расходов за счет изменения периодичности технического обслуживания устройств.

Большое место в докладе А.В. Чечеля было отведено учету трудозатрат персонала РЦС на работы, не связанные с проведением техобслуживания, а также вопросам достоверности формирования в ЕСМА показателей по отвлечениям персонала на сопровождение селекторных совещаний, участие в комиссионных месячных осмотрах, ведение документации, проведение технических занятий и др.

О применении процессного подхода в обеспечении услуг поездной радиосвязи рассказал начальник службы оперативного контроля и анализа ЦСС **С.В. Решетников**. Он сообщил, что начало внедрению процессного подхода в этой области положено в 2009 г. Был создан «Регламент работы с результатами измерений параметров поездной радиосвязи, проведенных с использованием вагонов-лабораторий», однако вскоре обнаружилось неоднозначное понимание участниками процесса своих обязанностей, предусмотренных в Регламенте. В связи с этим в него были внесены



Структура технической эксплуатации объектов электросвязи



Процесс предоставления услуг поездной радиосвязи в разрезе цикла PDCA

изменения, касающиеся четкого закрепления ролей, выстраивания последовательной цепочки процессов и определения выходов процессов, которые являются входами для процессов, выполняемых другими подразделениями.

Докладчик представил процесс обеспечения услуги поездной радиосвязи в виде цикла PDCA (plan, do, control, act). Он констатировал, что если последовательно, циклично и добросовестно выполнять четыре действия, заложенные в цикле PDCA, то каждый раз будет формироваться состояние, отличающееся от предыдущего в лучшую сторону, и таким образом будет улучшаться качество предоставления услуг поездной радиосвязи.

Однако, подчеркнул С.В. Решетников, для достижения положительного результата необходимо соблюдение одного из важнейших условий: проявление добросовестного отношения к делу каждым участником процесса, включая того, кто занимается распределением необходимых ресурсов.

Важное сообщение о требованиях по использованию радиоэлектронных средств перевозчиков на инфраструктуре железнодорожного транспорта сделала начальник службы взаимодействия с надзорными органами и операторами связи ЦСС **О.С. Карасёва**. Она отметила: при разработке требований учитывалось, что РЭС перевозчика используются

при организации перевозочного процесса в единых общих сетях железнодорожной радиосвязи.

При этом для законной работы РЭС в сети поездной радиосвязи ОАО «РЖД» перевозчик должен получить соответствующие разрешительные документы. Этот процесс регламентируется Порядком проведения экспертизы по электромагнитной совместимости при наличии согласования с собственником инфраструктуры железнодорожного транспорта. Такое согласование перевозчику предоставляет ОАО «РЖД» на срок действия договора об оказании услуг по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования.

В случае использования РЭС перевозчиками, деятельность которых осуществляется в рамках единых технологических процессов ОАО «РЖД», на частотах, не относящихся к поездной радиосвязи, их применение возможно через заключение договора на оказание услуг подвижной радиосвязи в выделенной сети связи.

По решению ГКРЧ в феврале 2016 г. был упрощен Порядок переоформления разрешения на использование радиочастот при изменении категории сети с технологической на выделенную. Изменение оформляется как дополнение к существующему разрешению на использование радиочастот или радиочастотных каналов.

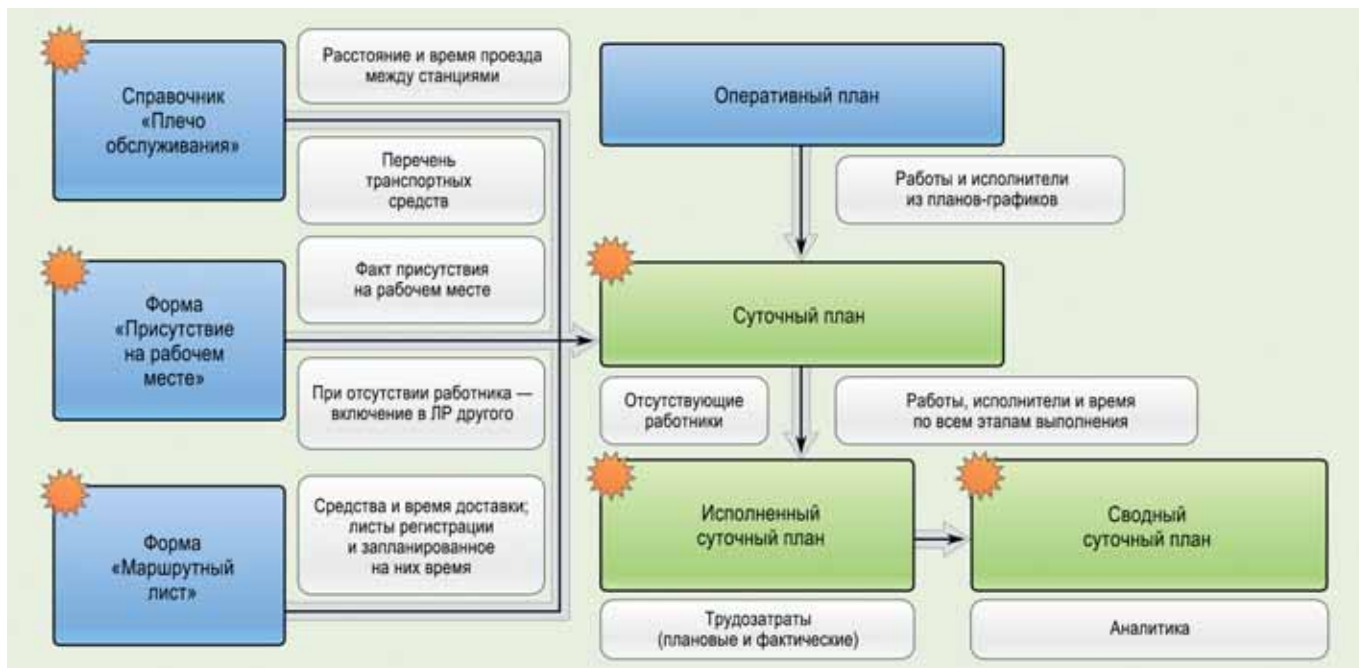
Предполагается, что это даст экономию финансовых средств за счет исключения в этом случае работ в области электромагнитной совместимости и разовой платы за спектр.

Контроль за ходом регистрации всех РЭС с момента направления заявления в Главный радиочастотный центр до получения свидетельства осуществляется в ЕСМА.

На основании ежемесячных отчетов «Регистрация РЭС» подводятся итоги работы дирекции связи, формируется их рейтинг. Однако, отметила О.С. Карасева, практика показывает, что, к сожалению, некоторые дирекции связи не совсем добросовестно отражают процесс регистрации РЭС в ЕСМА. Она призвала к более ответственному отношению к актуализации этой информации.

Кроме того, докладчик сообщила, что в 2015 г. начата работа по продлению разрешений на использование радиочастот или радиочастотных каналов, выданных ОАО «РЖД» на 10 лет. Так, в 2016 г. необходимо продлить 547, в 2017 г. – 1045 разрешений, что может вызвать перерегистрацию большого количества РЭС.

Для ускорения и упрощения процесса регистрации РЭС в модуле «Контроль и управление процессом регистрации РЭС» разработан функционал электронного взаимодействия с территориальными органами Роскомнадзора. Этот функционал позволяет со-



Структурная схема процесса автоматизации технологии суточного планирования

кратить срок регистрации РЭС до 4 рабочих дней.

Начальник службы мониторинга и администрирования сети связи ЦСС **М.В. Мельчаков** рассказал об автоматизации бизнес-процессов. В том числе, он уделит внимание технологии суточного планирования, уточнив при этом, что ее внедрение имеет наивысший приоритет важности. Он перечислил эффекты, которые достигаются при реализации этой технологии, а также возникающие проблемы. Отметил, что ключевым инструментом при суточном планировании и контроле является приложение «Мобильная ЕСМА» и функциональность «Мониторинг подвижных объектов».

Кроме того, докладчик остановился на описании модуля автоматизированной оценки деятельности эксплуатационных подразделений, который разработан на основании «Методики оценки деятельности эксплуатационных подразделений», созданной в 2012 г. Этот модуль сейчас находится в опытной эксплуатации во всех дирекциях связи. Он позволяет формировать рейтинги эксплуатационных подразделений с однородными функциями на основе комплексных показателей оценки деятельности, а также производить расчет КТУ сотрудников эксплуатационных подразделений на основе индивидуальных показателей.

Опыту применения технологии суточного планирования посвя-

тили свои выступления заместитель начальника Челябинской дирекции **С.О. Богушевич** и заместитель начальника Омского РЦС Новосибирской дирекции **Д.Г. Ибрагимов**. Причем первый рассмотрел технологию суточного планирования как инструмент реализации процессного подхода к планированию и приоритизации работ, второй поделился опытом внедрения этой технологии и дал предложения по ее усовершенствованию. В частности, оба докладчика подчеркнули необходимость автоматизации формирования данных для суточного планирования; разработки четкого алгоритма приоритетов при планировании; доработки ЕСМА в части возможности замены имени сотрудника РВБ в день выполнения работ; обеспечения визуализации производственного процесса (выполнено/не выполнено) и др.

О центральном управлении сетью связи и перспективе создания трех объединенных центров управления в Москве, Екатеринбург и Иркутске сделала доклад начальник отдела технического управления сети связи Екатеринбургской дирекции **М.С. Семёнова**. Она привела три варианта формирования центров: функциональное (по сетям), территориальное (по топологии колец) и вендорно-топологическое, а также перечислила их функции. Среди вопросов, которые

требуют решения, **М.С. Семёнова** выделила такие, как разграничение зон ответственности технической поддержки серверного парка ЦОД, а также ответственности при взаимодействии ЦУ с операторами связи; необходимость разработки регламента взаимодействия ЦУ с контакт-центрами и ЦТУ по вопросам управления сетью и др.

Кроме упомянутых докладов, было много других выступлений по обсуждаемой тематике. К примеру, начальники ЦТУ Челябинской и Нижегородской дирекций **А.А. Иванов** и **А.В. Пащанин** затронули вопрос организации работы в рамках бизнес-процесса «Управление инцидентами» и «Управление ресурсами», а начальник ЦТУ Октябрьской дирекции **К.А. Леонидов** изложил проблему достоверности учета информации в ЕСМА. Заместитель начальника Новосибирской дирекции **О.В. Старкова** поделилась опытом организации работы контакт-центра.

Связисты, собравшиеся на школе, принимали активное участие в обсуждении поднятых вопросов, прения по докладом проходили довольно бурно и были весьма продуктивными. По результатам школы будут подготовлены решения, выполнение которых позволит улучшить качество связи и решить некоторые экономические задачи.

Г.А. ПЕРОТИНА



В.А. КОРОТКОВ,
главный инженер
Калужской дистанции
СЦБ Московской ДИ

РЕМОНТ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ СТАЛ ЭФФЕКТИВНЕЕ

На полигоне Калужской дистанции СЦБ Московской ДИ эксплуатируется 627 централизованных стрелок. Для ремонта стрелочных электроприводов на базе мастерской предприятия создана автоматизированная линия, оснащенная современным технологическим оборудованием.

■ Еще недавно ремонт оборудования выполняли «по старинке», все операции приходилось делать вручную. Много времени при этом затрачивалось на промывку узлов электропривода, удаление старой краски и ржавчины с металлических поверхностей, покраску деталей и корпуса.

После внедрения автоматизированной линии в цехе произошли большие перемены. С появлением нового оборудования изменен план размещения рабочих мест, траектория перемещения электроприводов, усовершенствована технология ремонта. Максимально исключен ручной труд.

Сегодня автоматизированы многие операции, выполняемые непосредственно во время ремонта электропривода: удаление старой краски с помощью скребка, промывка автопереключателя, редуктора маслорастворяющим средством и окраска малярной кистью.

Подъем и перемещение тяже-

лого оборудования при погрузке, выгрузке, установке на рабочее место теперь выполняется без особых усилий с помощью кран-балки и тележки с гидравлическим подъемным механизмом. Раньше все это делали вручную.

Вначале поступивший с линии электропривод подается на разборку. Эта операция выполняется с использованием пневмо- и электроинструмента.

Разобранные детали проходят визуальный контроль, после чего их загружают в моечную установку «MAGIDO L160». В этой машине в автоматическом режиме специальным раствором с каустической содой осуществляется промывка корпуса, крышки, узлов и деталей электропривода, а также их сушка перед механической очисткой. В установке предусмотрена комплексная система технологической очистки. Через нее пропускается загрязненная в процессе промывки вода, которая в дальнейшем может использоваться повторно.

На следующем этапе идет подготовка поверхностей комплектующих к нанесению защитных покрытий. Предварительно они очищаются от старой краски и ржавчины в дробеструйной машине CONTRACOR CAB-135P с применением абразивного материала, в качестве которого используется чугунная дробь. Благодаря использованию взамен ручных инструментов этой установки значительно уменьшилась нагрузка на персонал, сократилось время на обработку узлов и деталей и повысилось качество их очистки.

Далее детали проходят проверку и отбраковку. Эти операции выполняются на отдельном столе, где имеется необходимый измерительный инструмент и слесарные приспособления.

Подготовленный к покраске корпус, крышку и узлы электропривода на специальной тележке перевозят в комбинированную окрасочно-сушильную камеру «Кремит» (модель «BSB 18») для



Старший электромеханик В.Н. Наумкин разгружает электропривод при помощи кран-балки



Электромеханик О.А. Балакин устанавливает режим работы моечной машины

ОРИЕНТИР НА ЭКОНОМИЧНОСТЬ



Старший электромеханик В.Н. Наумкин производит проверку и регулировку отремонтированного электропривода

окраски и последующей сушки. Здесь краскопультom на поверхности наносится краска ПФФ и производится их сушка. После этого с комплектующих удаляют лишнюю краску.

Затем выполняется сборка и смазка электропривода. В собранном виде он поступает на измерительный стенд, где проверяется и регулируется установка колодок, врубание ножей автопереключателя, величина хода шибера, измеряются токи холостого хода, нормального перевода и фрикции. Готовый к эксплуатации электропривод направляется на линию для замены.

В цехе имеется винтовая компрессорная установка Comrag A-18, которая обеспечивает давление воздуха, необходимое для работы пневмоинструмента, покрасочной камеры, моечной и дробеструйной машин. Для предотвращения образования конденсата внутри воздушной магистрали высокого давления параллельно с компрессорной установкой работает осушитель сжатого воздуха.

Благодаря внедрению нового оборудования, рациональному размещению рабочих мест увеличена производительность и качество ремонта электроприводов, сокращена доля ручного труда. В прошлом году на базе автоматизированной линии отремонтировано 56 стрелочных электроприводов, причем 8 из них эксплуатируются на участках других дистанций СЦБ Московской ДИ.



И.П. БАЯНОВ,
главный инженер
Борзинской дистанции СЦБ
Забайкальской ДИ

В Борзинской дистанции СЦБ большое внимание уделяется совершенствованию технологии обслуживания устройств ЖАТ. Четыре года назад предприятие вошло в число пилотных подразделений Забайкальской дороги по внедрению технологий бережливого производства. Здесь реализовано несколько проектов улучшений, направленных на совершенствование технологического обслуживания технических средств ЖАТ и сокращение производственных потерь.

■ В рамках проекта по внедрению технологий бережливого производства на предприятии была создана рабочая группа, изданы приказы, выбраны цеха и участки для реализации изученных в теории эффективных принципов управления и ресурсосберегающих технологий. Благодаря этому на предприятии началась оптимизация производственных процессов.

Чтобы определить процессы, в которых необходимо сократить непроизводительные потери в

первую очередь, специалисты рабочей группы провели тщательный анализ каждого из них, выявили потери, разработали карты потоков создания ценности текущего и будущего состояний. Затем определили ожидаемый технологический и экономический эффекты.

■ Используя разработанную карту потока создания ценности, члены рабочей группы, в частности, установили, что в РТУ наибольшие временные потери возникают в ходе выполняемых вручную опе-



РИС. 1



РИС. 2

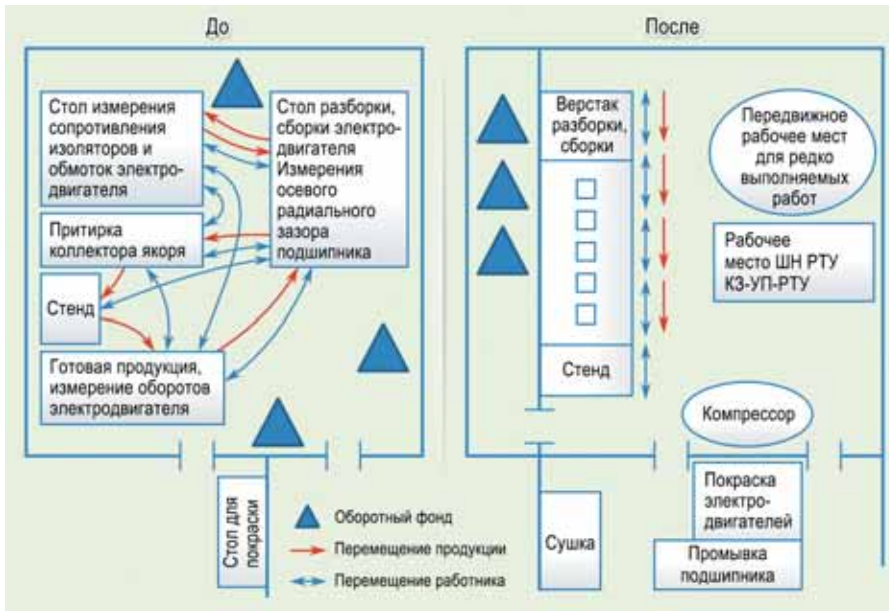


РИС. 3

раций – при перемещении приборов со склада на рабочее место электромехаников-регулирующих, а также при вскрытии реле. В среднем на вскрытие одного прибора ежегодно специалисты затрачивали более получаса.

Чтобы сократить потери времени изготовлено и применяется фиксирующее устройство для вскрытия реле (рис. 1), позволяющее закреплять прибор в удобном положении. Для работников участка приобретен автоматический шуруповерт. При перемещении приборов используется специализированная тележка. Благодаря принятым мерам временные затраты сократились на 15 %.

Для облегчения труда электромехаников участка разработан единый стенд для проверки бесконтактной аппаратуры. Раньше

для тестирования приборов необходимо было собирать громоздкую схему с навесным монтажом и большим количеством измерительных приборов. После внедрения стенда этот процесс стал проще. Сейчас, чтобы проверить прибор, нужно лишь включить галетный переключатель для выбора необходимой схемы.

■ Еще одна новинка появилась в цехе механизированной горки. Там для удобства переноски точечных вагонных замедлителей TDG разработано специальное приспособление (рис. 2). На первый взгляд, такой пустяк, которому уделяли мало внимания, позволил оптимизировать производственный процесс.

■ Удачный проект внедрен в цех по ремонту электродвигателей на станции Борзя. Поскольку

рабочие места не были организованы в единый поток (конвейер), электромеханику приходилось выполнять ненужные, нерациональные перемещения. Обычно во время выполнения отдельных операций он перемещался между несколькими рабочими местами (рис. 3).

Чтобы исключить лишние передвижения и оптимизировать технологический процесс, представители рабочей группы пересмотрели схему размещения оборудования, выявили действия, которые не добавляют ценности продукту, т.е. являются потерями.

Сегодня в цехе организовано единое рабочее место, где выполняется разборка, ремонт, покраска и сборка электродвигателей. В итоге за год удалось сократить время, затрачиваемое на ремонт электродвигателей, на 12,5 ч.

С целью систематизирования информации о периодичности проверки электродвигателей создано автоматизированное рабочее место электромеханика КЗ-УП-РТУ. Теперь все данные заносятся в компьютер, налажен электронный учет и контроль использования оборудования в период эксплуатации, исключены случаи нарушения контрольных сроков проверки.

В зоне промывки и покраски деталей установлена приточно-вытяжная вентиляция, благодаря чему улучшены условия труда работников.

Кроме того, оборудована комната для хранения запасных электродвигателей, что позволило упорядочить хранение оборотного фонда.

Дополнительно предусмотрено рабочее место, где можно выполнять работы, которые проводятся лишь изредка, например, проверку межвиткового замыкания, контроль качества пайки провода к пластинам коллектора.

Одним из эффективных инструментов бережливого производства является визуализация. С помощью индикаторов персонал сразу может понять, где расположены зоны повышенной опасности. Этот метод применили в помещении мастерской на станции Забайкальск, где красной краской выделили рабочее место токаря (рис. 4). Такой простой и эффективный способ снижает риск травм.



РИС. 4

СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ С ИНФРАКРАСНЫМ НАГРЕВАТЕЛЕМ

■ В весенний период в РТУ возрастает количество поступающей с линии аппаратуры, имеющей пониженное сопротивление изоляции. В основном эти устройства изъяты из путевых коробок, стаканов светофоров, релейных шкафов и стрелочных электроприводов. Это обусловлено попаданием атмосферных осадков в коробки, где находится оборудование, вви-

с целью повышения эффективности этой операции разработан сушильный шкаф. Его внешний вид показан на рис. 1 и 2. Корпус изготовлен из двух устаревших стенов ПДУ-67, которые ранее использовались для проверки аппаратуры АЛСН. Размеры шкафа позволяют одновременно сушить восемь стрелочных электродвигателей, около 60 якорей,

фу поддерживается постоянная температура.

Внутри шкафа имеется металлический съемный каркас размером 76x40x47 см с двумя горизонтальными полками, на которых размещается аппаратура. Предусмотрен также дополнительный съемный каркас, разделенный полками по диагонали, в каждую ячейку которого помещается стре-



РИС. 1



РИС. 2

ду плохого уплотнения крышек и образования конденсата. Обратный фонд аппаратуры хранится в подвальных помещениях, что также способствует понижению сопротивления изоляции.

Согласно технологическим картам, для приведения сопротивления изоляции приборов к норме при выпуске специалистом РТУ приходится их сушить. Для этого используются фены, обогреватели, батареи отопления и даже солнечное тепло. Однако эти средства не дают быстрого эффекта. Применяемая в настоящее время в РТУ типовая сушильная камера 1980 г. выпуска имеет небольшие габариты, маленькую пропускную способность и потребляет более 1 кВт электроэнергии.

30 трансформаторов ПОБС, 70 трансформаторов СТ-4, 5, 6.

На боковой стенке шкафа установлен инфракрасный нагреватель с тремя элементами, которые включаются в соответствии с выбранным режимом. При этом потребляется мощность 400, 800 или 1200 Вт. Для управления работой нагревательных элементов имеется терморегулятор, с помощью которого выставляется необходимая температура в диапазоне 0–85 °С.

При сушке электромеханик выбирает оптимальный режим нагрева, подключая от одного до трех элементов, и терморегулятором устанавливает необходимую температуру. Благодаря использованию терморегулятора в шка-

фу также можно сушить детали после покраски и пропитки лаком.

В результате применения сушильного шкафа время на восстановление нормативного сопротивления изоляции приборов значительно сократилось. Кроме того, уменьшилось потребление электроэнергии за счет возможности выбора оптимального режима работы шкафа.

Разработка позволяет продлить сроки эксплуатации приборов за счет их эффективной сушки. Годовой экономический эффект от ее внедрения составил более 60 тыс. руб.

А.А. ДМИТРИЕВ,
начальник участка РТУ ШТЦ
Московской ДИ



Р.Г. ХУСНУТДИНОВ,
начальник Казанского
РЦС Нижегородской
дирекции связи,
ЦСС ОАО «РЖД»

ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПО СЕТИ ПСГО

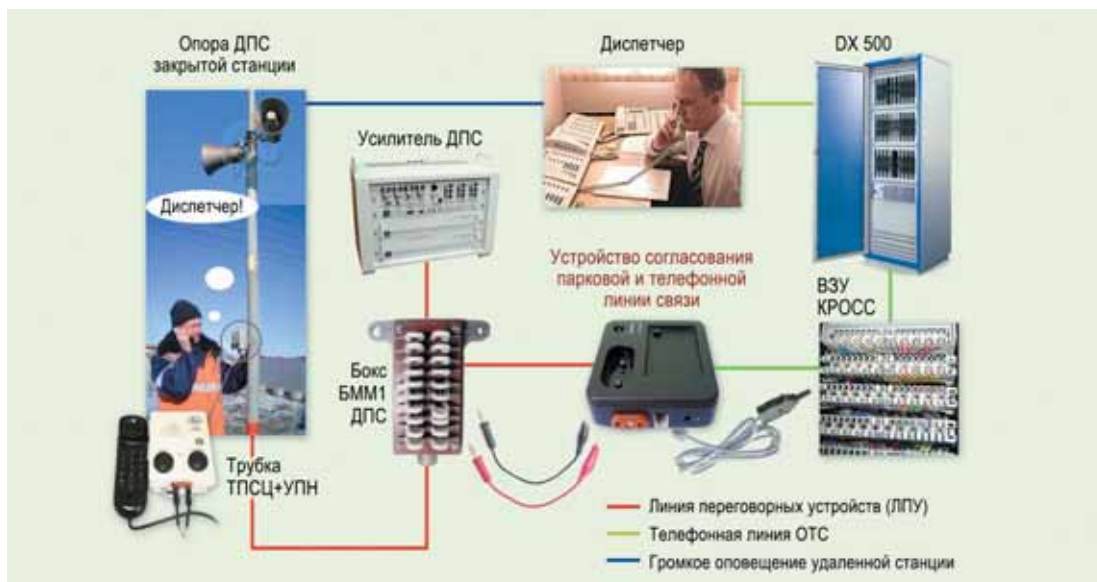
В настоящее время на сети дорог ОАО «РЖД» имеется большое количество закрытых станций, находящихся на диспетчерском централизованном управлении с «вызывным» режимом работы ДСП. При незапланированных работах на таких станциях из-за отсутствия дежурных по станции не обеспечивается должным образом безопасность производства работ на путях.

■ В Казанском РЦС было разработано техническое решение, позволяющее работающим на путях закрытых станций связаться с помощью трубки перегонной связи по сети ПСГО с оперативными абонентами (диспетчерами структурных подразделений, ДСП соседних станций и др.). Кроме того, благодаря такому решению диспетчер структурного подраз-

в горловинах станций и стрелочных переводах, использовать для ведения переговоров по оперативно-технологической связи. Наружные переговорные устройства на опорах ПСГО необходимо дополнительно оснастить телефонными розетками для подключения трубок перегонной связи (типа ТПСЦ). Чтобы совершить телефонный звонок, необходимо

подключается к трансляционному усилителю ДПС. Производится объявление по линии громкоговорящего оповещения. После «отбоя» устройство автоматически переходит в ждущий режим.

Внедрение проекта «Организация оперативно-технологической связи по сети ПСГО» позволило повысить информативность и безопасность при производстве



деления может оповестить работников через громкоговорители двусторонней парковой связи (ДПС). Целью внедрения проекта является обеспечение безопасности производства работ на железнодорожных путях и стрелочных переводах станций, работающих по безлюдной технологии.

Специалистами РЦС предложено наружные переговорные устройства (УПН, УНПП, УПДК), установленные на опорах ПСГО

трубку ТПСЦ подключить к розетке переговорного устройства и набрать номер нужного абонента или необходимый диспетчерский круг.

Для оповещения работников на путях или пассажиров через громкоговорители ДПС диспетчер структурного подразделения или специально назначенный работник набирает телефонный номер нужной станции. После автоматического соединения линия ОТС

работ на железнодорожных путях в парке станций, а также полноценно использовать железнодорожную связь с оптимальным режимом работы без значительных затрат. Кроме того, техническое решение применяется на платформах закрытых станций для информирования пассажиров. Экономический эффект при реализации представленного проекта составил около 330 тыс. руб.



А.В. СМІРНОВ,
заместитель начальника отдела
эксплуатации электросвязи
Саратовской дирекции связи,
ЦСС ОАО «РЖД»

ОПТИМИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ РЕГИСТРАТОРОВ ПЕРЕГОВОРОВ

С помощью регистраторов переговоров ревизорский аппарат контролирует выполнение регламента служебных переговоров дежурными по станции, поездными диспетчерами, машинистами локомотивов – всеми участниками перевозочного процесса. Для надежной работы регистраторов необходимо обеспечить их бесперебойное питание.

■ Электропитание регистраторов переговоров «Градиент-12СН» осуществляется от сети переменного тока 220 В через источник бесперебойного питания PowerCom WOW-300 или UPS-500, который поставляется в комплекте с регистратором переговоров.

Для обеспечения бесперебойного электропитания в соответствии с требованиями технологической карты № 6 в Саратовском региональном центре связи проводилась замена аккумуляторных батарей в источниках бесперебойного питания PowerCom WOW-300 и UPS 500, срок службы которых составляет 2 года.

Отделом эксплуатации Саратовской дирекции связи был выдвинут проект по оптимизации устройств электропитания регистраторов переговоров. Суть проекта состоит

в том, что регистраторы переговоров «Градиент-12СН», начиная с серийного номера № 81126900, выпускаются с импульсными блоками питания. Согласно заявленным техническим характеристикам завода изготовителя допускается подключение регистратора к источнику постоянного тока с напряжением от 45 до 200 В.

Для реализации проекта предложено осуществить электропитание таких регистраторов от источника гарантированного электропитания EFORE или аналогичных с выходным напряжением 48 или 60 В, технические характеристики которых позволяют подключать подобное оборудование.

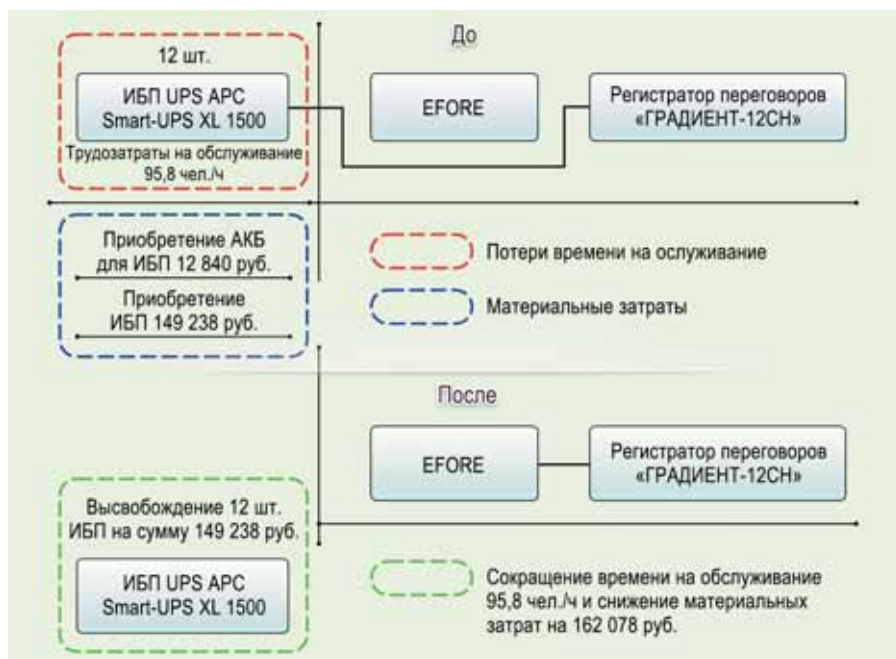
Выходная мощность EFORE составляет 600 Вт, нагрузка от подключенного к EFORE оборудования в среднем не превышает 60 %,

потребляемая мощность подключаемых регистраторов переговоров составляет 10 Вт. Таким образом, данное изменение схемы не сократит время работы оборудования от аккумуляторных батарей в случае аварийных отключений электропитания по станциям. Кроме того, срок службы аккумуляторных батарей подключенных к EFORE в пять раз больше чем у источников бесперебойного питания PowerCom WOW-300 или UPS 500.

Проект был реализован на Саратовском, Аткарском, Сенновском и Ершовском участках связи. Оперативной рабочей группой была построена карта потока создания ценности. Внедрение данного технического решения позволило обеспечить выполнение пункта 3.3 «Инструкции по пользованию системой документированной регистрации служебных переговоров в поездной и станционной работе» в части подключения регистратора переговоров с использованием источника бесперебойного электропитания.

Кроме этого, увеличивается время работы регистратора переговоров от источника бесперебойного электропитания в случае отключения сети 220 В; высвобождаются источники бесперебойного питания PowerCom WOW-300 с возможностью их использования по необходимости; исключается выполнение технологической карты № 6 по проверке времени работы регистраторов переговоров от аккумуляторных батарей и их обслуживанию.

Экономический эффект от внедрения проекта составил более 183 тыс. руб. Данный проект рекомендован к тиражированию на сети дорог ОАО «РЖД».



«ДОКТОРА» РЕЛЕЙНОЙ АППАРАТУРЫ

Большую роль в обеспечении надежной работы технических средств ЖАТ играют ремонтно-технологические участки. О многом говорит то, что ежегодно специалисты РТУ проверяют несколько тысяч приборов. Причем в номенклатуре более 100 разных типов аппаратуры: от реле, выпущенных тридцать лет назад, до современных устройств. В цехе по проверке релейной аппаратуры технического центра Московской ДИ на станции Жаворонки эту непростую работу выполняет коллектив под руководством старшего электромеханика Е.Д. Хамьяновой. В прошлом году бригада признана победителем сетевого соревнования по хозяйству автоматики и телемеханики.

■ Технический центр (ШТЦ) Московской ДИ объединяет 14 цехов РТУ. Цех Жаворонки – один из них. Раньше он был в составе Московско-Смоленской дистанции СЦБ, и как на всех линейных предприятиях приоритет отдавался эксплуатационным цехам. Снабжение РТУ осуществлялось по остаточному принципу. Когда в 2007 г. цех вошел в структуру ШТЦ, многое изменилось. Были организованы централизованные поставки инструмента, запасных частей, комплектующих. Заметно улучшилось обеспечение измерительными приборами, испытательными стендами, технологическим оборудованием. Сегодня все электромеханики работают на закрепленных стендах, оснащенных современными электронными измерительными приборами. Проверить параметры аппаратуры можно не покидая рабочее место.

Деятельность цеха осуществляется на основе планов РТУ: 15-летнего, годового и месячного. В соответствии с ними для каждого электромеханика составляется индивидуальный план, объем ремонта распределяется между работниками цеха.

Планирование очень важно при организации замены аппаратуры. Необходимо учитывать существующий оборотный фонд приборов в РТУ.

– От плана зависит успех всей работы, – считает руководитель цеха Елена Дмитриевна Хамьянова. – При его составлении приходится повозиться день-два, но в результате специалисты равномерно загружены в течение месяца. Стараюсь планировать замену приборов по объектам так, чтобы, прибыв на сигнальную точку или переезд, электромеханик линейного цеха мог заменить всю необходимую аппаратуру полностью и не выезжать на этот объект

в течение года. Аналогично организована замена приборов на станциях.

При таком планировании работники РТУ успевают делать все без суеты и авралов даже во время модернизации или ввода новых устройств при условии, что внедряемая аппаратура поставляется заблаговременно. Необходимое количество новых приборов заранее включается в годовой план проверки аппаратуры.

За последние два года специалисты бригады проверяли аппаратуру для модернизации ЭЦ на станциях Усово, Кунцево-2, Подмосковная, трех переездов, пешеходных переходов по программе «Предупреждение травматизма на объектах инфраструктуры».

Работа в цехе напряженная. Ежедневно через РТУ проходят десятки приборов, каждый должен быть качественно проверен и отрегулирован. Например, в прошлом году проверено почти 5 тыс. приборов. От персонала требуется внимательность, усидчивость, терпение. «Релейщики» должны знать основы электротехники, функции приборов, технологию их проверки и ремонта, параметры и характерные неисправности.

– При проверке аппаратуры важно заметить даже незначительные отклонения в механизме, которые могут привести к неисправности устройства, – рассказывает Елена Дмитриевна, – надо обращать внимание на мелочи. Каждый прибор индивидуален, его состояние зависит от условий эксплуатации, срока службы, производителя, намагниченности металла. Как и в организме у людей, у приборов бывает что-то не в порядке внутри. А мы, по сути, выполняем



Старший электромеханик Е.Д. Хамьянова (сидит), электромеханики И.И. Князькина, Е.Н. Тимофеева во время проверки реле



Электромеханики Л.А. Свистунова, Н.В. Ермошина, Е.Г. Полякова за проверкой трансмиттера КПТШ



Электромонтер А.Л. Исаева проверяет блок на АРМ

функцию «докторов» релейной аппаратуры, чтобы поставить верный диагноз, требуется высокая квалификация и опыт.

Елена Дмитриевна в отрасли уже более тридцати лет. За плечами Уральский институт путей сообщения, работа в группе технической документации в Красноуфимской дистанции сигнализации и связи Горьковской дороги, опыт старшего электромеханика РТУ Московско-Смоленской дистанции, а теперь ШТЦ Московской ДИ.

– Когда трудоустроивалась в РТУ, опыт работы со схемами был, а вот предствление о ремонте аппаратуры имела весьма поверхностное, – вспоминает Елена Дмитриевна. – Пришлось изучать устройство и принцип действия приборов, технологию ремонта.

Благодаря настойчивости и целеустремленности вскоре освоила профессию электромеханика РТУ и даже возглавила цех. Сегодня в ее подчинении шесть женщин, все разные, у каждой свой характер. А в женском коллективе обычно наладить отношения гораздо сложнее, чем в мужском.

– Ничего сложного, – утверждает Елена Дмитриевна, – просто женщинами бесполезно командовать. Им надо объяснять, рассказывать, и, конечно, важно завоевать авторитет в женском коллективе.

И она, учитель по натуре, терпеливо и подробно объясняет особенности технологии проверки приборов. На технических занятиях, которые обязательно проводятся дважды в месяц, разбирает с подопечными устройство, назначение и принципы регулировки реле и блоков. А чтобы новые знания лучше запоминались, предлагает своим подопечным все, что услышали на занятиях, обдумать, пересказать и записать. Специальные тетради, где отмечены тонкости проверки того или иного прибора, есть у всех.

Багаж знаний и опыт персонал пополняет на занятиях, школах, которые проводятся в других цехах РТУ ШТЦ. Здесь специалисты совершенствуют знания технологии ремонта аппаратуры, обмениваются опытом, изучают трансмиттеры, дешифраторные ячейки, огневые реле и другую релейную аппаратуру.

Специалисты цеха обладают высокой квалификацией. Например, электромеханик Е.Г. Полякова трудится в бригаде более 15 лет. Полученное в МВТУ им. Баумана фундаментальное техническое образование позволило ей прекрасно освоить «искусство» ремонта. В этом году ей присвоено звание «Электромеханик 1-го класса».

Не менее знающие и опытные электромеханики Н.В. Ермошина, которая трудится в РТУ более двадцати лет, и Л.А. Свистунова, имеющая 13-летний трудовой стаж. Они помогают коллегам при трудностях во время регулировки и проверки аппаратуры, восстановлении старых приборов.

Мастера своего дела и электромеханики И.И. Князькина и Е.Н. Тимофеева. Эти специалисты не первый год работают в цехе, качественно и добросовестно регулируют приборы.

Самая молодая в бригаде – электромонтер А.Л. Исаева. Хотя она пришла в РТУ немногим больше года, уже многому научилась. Своими личными деловыми качествами завоевала уважение в коллективе и нацелена на повышение профессиональной квалификации.

Все в коллективе понимают огромную ответственность за безотказное функционирование аппаратуры, а значит, за безопасность движения поездов. Люди чувствуют себя одной сплоченной командой, которая делает одно дело. Например, если с прибором что-то не так, электромеханики сообща определяют причину неисправности.

В цехе успешно применяются разработанные персоналом приставки к измерительным стендам СИ-СЦБ, благодаря которым удалось сократить потери времени при подключении приборов к стендам и обеспечить надежную проверку аппаратуры. Например, для измерения параметров блоков БИ-ДА и БС-ДА дешифраторной ячейки ДА используется коммутационная приставка к стенду СИ-СЦБ, собранная электромеханиками Е.Г. Поляковой и Н.В. Ермошиной. Для проверки реле ТР, ТШ, АСШ и АНВШ – коммутационные приставки, разработанные под руководством старшего электромеханика Е.Д. Хамьяновой электромеханиками Л.А. Свистуновой, И.И. Князькиной, Е.Н. Тимофеевой.

Цех не стоит в стороне от внедрения технологий бережливого производства, направленных на сокращение потерь, эксплуатационных расходов, сбережение энергоресурсов. Не так давно для специалистов приобретены аккумуляторные отвертки. На столах появились специальные емкости для инструмента, что сделало рабочие места сотрудников более удобными.

Несмотря на то, что для перемещения аппаратуры с этажа на этаж имеется лифт, а для перевозки – специальная тележка, без ручного труда пока не обойтись. Женщинам приходится заниматься погрузкой-выгрузкой приборов. Они привыкли полагаться только на себя, не жалуются на трудности.

Благодаря профессионализму персонала, четкой организации ремонта и проверки аппаратуры, современному измерительному оборудованию коллектив добился неплохих результатов. С 2013 г. на закрепленных за бригадой участках Москва-Пассажирская-Смоленская – Можайск, а также направлениях на Усово и Звенигород по вине работников РТУ не допущено ни одного нарушения в работе устройств СЦБ, отсутствует аппаратура с истекшим сроком проверки в РТУ.

Работников цеха неоднократно поощряло руководство ШТЦ. Успехи бригады заслуженно оценили и в компании. В прошлом году ей вручен диплом за победу в сетевом соревновании.

О.В. ВОЛОДИНА

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТЕНДОВ СИ-СЦБ И СИМ-СЦБ

■ Для проверки напряжения трогания кодового путевого трансмиттера (КПТШ) необходим импульсный режим питания, который отсутствует в измерительных стендах СИ-СЦБ и СИМ-СЦБ.

Старший электромеханик РТУ Новосибирской дистанции Западно-Сибирской ДИ **И.Г. Алексева** и инженер дорожной лаборатории автоматики и телемеханики **А.А. Долбня** предложили для качественной проверки КПТШ усовершенствовать любой из стендов. Вместо находящегося в них трансмиттера, имеющего временную характеристику, в качестве генератора импульсов установили КПТШ-5 с модернизированными шайбами КЖ, Ж, З (рис. 1). Все три



РИС. 1



РИС. 2

шайбы должны иметь один выступ, что соответствует одному импульсу, и одну впадину (интервал). Чтобы изготовить модернизированные шайбы, в шайбах КЖ обычного трансмиттера спилили (рис. 2) один выступ (один импульс), а для шайбы З еще и толщину. Такая модернизация шайб обеспечила подачу импульсного питания на проверяемый КПТШ. В результате длительность импульса составила 0,2 с, интервала – 1,4 с (рис. 3), что соответствует технологической карте проверки

Для контактной группы трансмиттера был использован принцип сборки защитного ЗКПТШ. Чтобы длительность импульса составляла 0,2 с, а интервала 1,4 с, отрегулировали контактную систему. Для

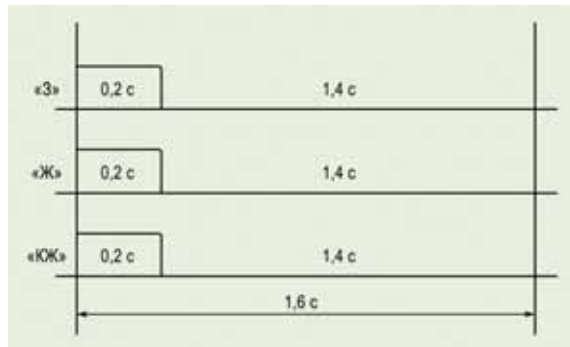


РИС. 3

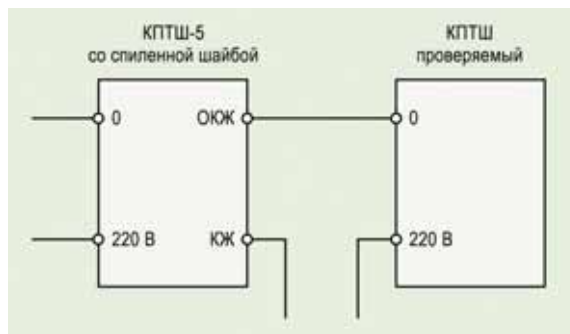


РИС. 4

уменьшения длительности импульса или увеличения интервала увеличили раствор контактов. Их длительность можно проверить с помощью прибора ИВП-АЛСН либо другого прибора, используемого для этих измерений.

Стационарную схему подключения к проверяемому трансмиттеру собрали внутри стенда (рис. 4).

Для проверки на стендах напряжения трогания трансмиттера надо медленно увеличить напряжение до момента начала вращения электродвигателя. При каждом импульсе питания кодовые шайбы должны поворачиваться на определяемый визуально угол. Если напряжение трогания КПТШ будет больше 145 В при надетом кожухе, необходимо проверить качество сборки редуктора и регулировку контактной системы.

С помощью усовершенствованного КПТШ и собранной стационарной схемы подключения можно качественно измерять напряжение трогания проверяемого трансмиттера в импульсном режиме. Годовой экономический эффект предложения составляет 62 397 руб.

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АВМ И ОБЖИГА СВЕТОФОРНЫХ ЛАМП

■ Для испытания автоматических выключателей АВМ и обжига светофорных ламп ЖС напряжением 12 В старший электромеханик РТУ Карасукской дистанции Западно-Сибирской ДИ **О.И. Сутула** и электромеханик **Ю.А. Гуйда** предложили совместить стенды. Разработанный стенд изготовлен в соответствии со схемой, приведенной на рис. 1. Его внешний вид представлен на рис. 2.

Стенд питается от сети переменного тока напряжением 220 В через предохранитель с номинальным значением 5 А. Стенд можно использовать как источник питания переменного тока 30 А напряжением 0–17,6 В и переменного тока 2 А напряжением 220 В, а также постоянного тока 10 А напряжением 24 В.

Для обжига светофорных двухнитевых ламп ЖС напряжением 12 В стенд оборудован 24 ламподдержателями, двумя трансформаторами ПОбС-2, вольтметром, автотрансформатором. Лампы обжигают следующим образом. Вначале их внешне осматривают и устанавливают в ламподдержатели. В рабочем положении лампы закрепляются горизонтально фиксирующей выемкой цоколя вниз. Неиспользуемые ламподдержатели необходимо закрыть. Регулятор автотрансформатора TV1 выводят влево до упора. Переключатель К4 ставят в положение «Основная нить» или «Резервная нить». Затем с помощью выключателей К1 и К2 и автотрансформатора TV1 устанавливают номинальное напряжение на вольтметре PV1.

Лампы обжигают в соответствии с технологической картой № 8 «Бесконтактная аппаратура СЦБ. Технология ремонта», 1995 г. На признанные годны-

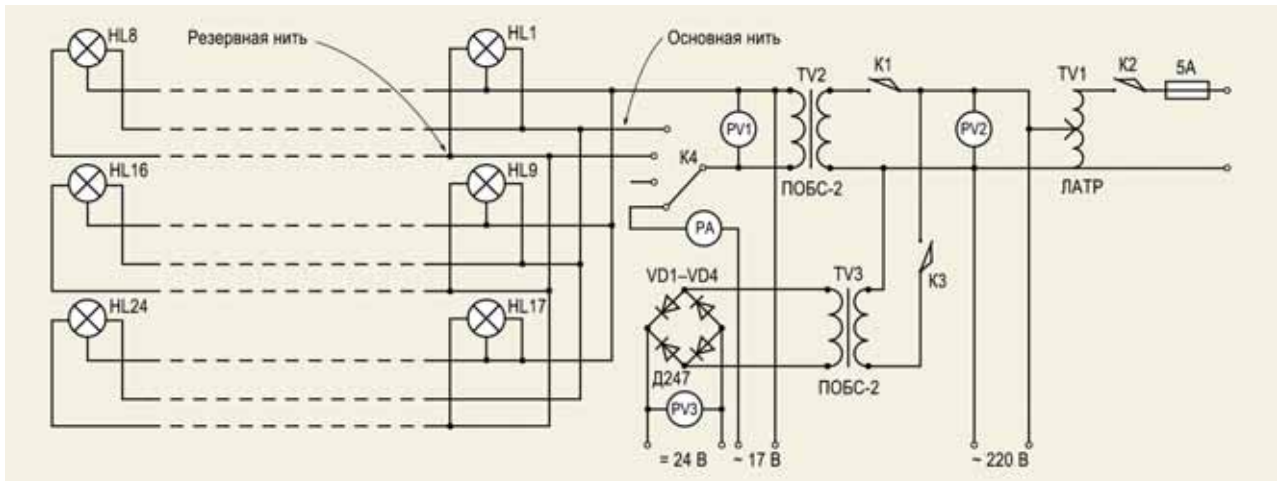


РИС. 1



РИС. 2

ми к эксплуатации лампы наносят дату проверки и порядковый номер.

Для испытания автоматических выключателей АВМ на стенде устанавливают штепсельный разъем

для подключения и амперметр РА. АВМ проверяют в соответствии с технологической картой № 11 сборника «Технологический процесс ремонта и проверки приборов СЦБ», часть 2.

Регулятор автотрансформатора TV1 выводят влево до упора и подключают автоматический выключатель АВМ к выводам «~17 В» на стенде. Переключатели K4 ставят в положение «~17 В», K1 и K2 включают. Затем с помощью автотрансформатора TV1 устанавливают на амперметре А ток, равный удвоенному значению номинального тока для АВМ, и измеряют время включения его в работу.

Разработанный стенд позволяет оптимизировать затраты за счет увеличения количества проверенных ламп на одну операцию, освободить пространство в помещении РТУ и улучшить его эстетичный вид.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ БЛОКОВ ПИТАНИЯ В1–В8 ПВП1-ЭЦК

■ В процессе эксплуатации выпрямительно-преобразовательной панели ПВП1-ЭЦК на станции Никель Южно-Уральской дороги возникли проблемы, связанные с нестабильной работой модулей блоков питания В1–В8, предназначенных для питания релейной нагрузки и зарядки аккумуляторной батареи. В процессе работы отдельные блоки периодически нагревались до температуры 60 °С, что приводило к их отключению, а следовательно, увеличению нагрузки на остальные. Если в такой ситуации не принять срочных мер, то перегрев значительного количества блоков способен привести к прекращению питания устройств ЭЦ и остановке работы станции.



РИС. 1

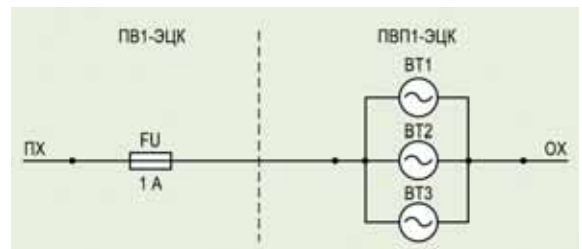


РИС. 2

Старший электромеханик Орской дистанции СЦБ Южно-Уральской ДИ **Е.В. Захаров** предложил решить проблему с помощью системы охлаждения (рис.1), состоящей из трех вентиляторов ВТ1–ВТ3 типа VENT-9238.220 VAC PHSB, закрепленных на одной раме. Производительность каждого из них составляет 1,1 м³/мин при потребляемой мощности 14 Вт. Уровень шума при этом в 1,5–2 раза ниже предельно допустимого (37 дБ). Вся конструкция размещается непосредственно над входящими в состав блоков питания стабилизаторами напряжения (СН1–СН5) и тока (СТ1–СТ3), что увеличивает эффективность системы охлаждения. Питание вентиляторов организуется от вводной панели ПВ1-ЭЦК через предохранитель номиналом 1 А (рис. 2).

Такой подход позволил полностью исключить риск отключения питания релейной нагрузки по причине перегрева стабилизаторов тока и напряжения блоков В1–В8 в составе панели ПВП1-ЭЦК.



А.И. АЛМАЗОВ,
главный инженер
Казанского РЦС,
Нижегородской дирекции
связи, ЦСС ОАО «РЖД»

DEUTSCHE BAHN ГЛАЗАМИ СВЯЗИСТА

В прошлом году в рамках программы «Молодые профессионалы» состоялась стажировка молодых руководителей холдинга «РЖД» в Германии. Специалисты ОАО «РЖД» и железных дорог Германии Deutsche Bahn AG (DB AG) обменялись опытом, приобрели знания о компании-партнере, железнодорожной деятельности и транспортном рынке.

■ Команда российских железнодорожников ознакомилась со стратегией DB 2020 и преобразованиями, произошедшими в последние годы в холдинге DB AG. Все изменения были направлены на обеспечение качественной работы железных дорог Германии. В программу стажировки входили лекции по разъяснению проблем межкультурных отношений в современном мире и тренинги, на которых участников обучали разговаривать на одном языке, понимать друг друга и делать выводы из диалога.

В начале железнодорожной реформы в 1994 г. DB AG была убыточной компанией, но уже через 10 лет получила прибыль в несколько миллиардов евро. Логистика холдинга DB AG присутствует на рынках по всему миру в качестве партнера по торговле и в промышленности. Как удалось добиться таких результатов?

До преобразований DB AG потеряла существенную долю рынка перевозок. Эта ситуация сложилась на фоне бюрократической структуры управления, монополизации рынка перевозок, сильнейшего влияния государства, больших финансовых потерь. Пройдя через серьезные преобразования, железнодорожная инфраструктура Германии стала наиболее современной в Европе.

Сейчас DB AG – открытая инфраструктура для любого перевозчика. Она позиционируется как площадка, где клиентами являются как перевозчик, так и пассажир (конечный клиент). Организационная структура по-

строена на тендерной конкуренции и договорных маршрутах, что позволило за 10-летний период увеличить количество перевозчиков с 40 до 409.

Менеджмент рынка построен на дифференциации стоимости ниток в графике движения поездов в зависимости от количества запросов, а также загрузки в определенное время суток. При этом обеспечивается высокий уровень предоставляемых услуг, в том числе для удовлетворения потребностей представителей крупного бизнеса. Это позволило вывести железнодорожные перевозки на рентабельный уровень.

Предоставляемые услуги по перевозке грузов на большие расстояния составляют серьезную конкуренцию авто- и авиаперевозкам. Пригородные пассажирские перевозки возведены в ранг главного городского средства передвижения, поэтому субсидируются правительством. Причем в Берлине интервал движения пригородных поездов в выходные дни и «часы пик» по каждому маршруту сокращается до 10 мин (интенсивность – 2900 поездов в сутки, 58 тыс. остановок).

На территории Германии эксплуатируется около 3 тыс. постов ЭЦ, но согласно стратегии развития до 2020 г. управление всеми постами ЭЦ должно быть полностью централизовано, что позволит отказаться от дежурных по станции. Для централизации управления движением создано восемь региональных Центров управления перевозками (ЦУП).

К сожалению, строительство высокоскоростных магистралей

в Германии сопровождается, так же, как и в других странах, социальным недовольством населения. Отведение сельскохозяйственных земель под железнодорожное полотно и повышенный уровень шума при эксплуатации ВСМ служат весомыми аргументами для противников строительства. Для информирования населения о технологиях и стратегии развития DB AG создаются информационные центры. Они способствуют формированию позитивного отношения общества к строительству скоростных магистралей. Жители получают информацию о преимуществах, которые появятся с введением в эксплуатацию ВСМ.

Управление инфраструктурой железных дорог Германии осуществляет подразделение DB Netz. Оно разделено на четыре сегмента:

Путь (Track) – управление инфраструктурой путевого хозяйства, связи (DB Netz Track), автоматике и телемеханике, сигнализации и блокировке, IT;

Управление вокзалами (Station);
Электроснабжение (Energy);

Проектирование и строительство (Projecting & construction).

В 1999 г. началось внедрение систем радиосвязи стандарта GSM-R. Они заменили существовавшую до этого многоступенчатую систему связи. Причем собственные системы связи были у путевой охраны, диспетчера, машиниста, бригады поезда и др. И все они работали на разных частотах. Внедрение системы на основе GSM-R позволило использовать средства связи, работающие на одной частоте.

Общеввропейский международный цифровой стандарт GSM-R удовлетворяет самые высокие требования и предусматривает интеграцию всех служб и услуг связи железнодорожного применения в одной сети. Кроме того, GSM-R обеспечивает высокое качество передачи при скорости движения поезда до 500 км/ч.

Радиосвязь осуществляется на базе станций i-Site, которые не требуют установки в отдельных помещениях с кондиционированием, а благодаря малым размерам,

зи используются выделенные каналы и отдельные коммутационные устройства для каждого вида связи, что обеспечивает широкий спектр услуг абонентам: видеосвязь, видеонаблюдение, расширенные информационные возможности и др. Кроме того, DB Netz Track предоставляет услуги мобильной GSM-R связи и Wi-Fi доступа.

На объектах DB AG в ходе стажировки была продемонстрирована цифровая коммуникационная система DVS-21. Эта система

рессадочных узлов и торговых центров. Примером рентабельности вложенных инвестиций служит Центральный вокзал Берлина (Berlin Hauptbahnhof), открытый в 2006 г. Затраты на строительство вокзала составили 5,5 млрд евро (из них 1 млрд евро потрачен на инфраструктуру). Вокзал существует как отдельная инфраструктурная обособленная бизнес-единица. Высокий трафик пассажиропотока (300 тыс. чел./сут.) привлекает крупные торговые компании. За счет сдачи в аренду



ЦУП S-Bahn на станции Берлин



Информационный центр по строительству ВСМ

могут монтироваться на опорах или вышках.

На данном этапе DB AG планирует заменить первое поколение систем GSM-R на широкополосные.

Оперативно-технологическая связь построена на единой аппаратно-программной платформе с коммутацией пакетов (IP-технология). «Вершиной» удобства использования IP-технологии служит цифровой сенсорный диспетчерский пульт типа IP Touch Call. Основным элементом цифрового диспетчерского пульта – сенсорный монитор Touch Screen. На нем отображается меню, формируемое в соответствии с потребностями диспетчера и содержащее список абонентов, элементы управления и сигнализации. Управление пультом – вызов абонентов, создание конференции и др. – производится в несколько касаний. Информация о состоянии переговоров, занятости абонентов и составе конференций выводится непосредственно на сенсорный экран.

В сети технологической свя-

зи специально создана для железнодорожной инфраструктуры. Она надежно работает при значительных перепадах температур, воздействии агрессивных химических средств, и, кроме того, устойчива к пыли, влаге и шуму.

Применение DVS-21 эффективно при построении единой сети оперативно-технологической связи в масштабе всего предприятия для подключения небольших объектов, вынесенных на значительные расстояния; организации двусторонней связи; создании распределенной системы оперативно-диспетчерской связи с наличием локально-обособленных технологических участков; организации оповещения ГО и ЧС при угрозе взрывов, пожаров, выбросов токсичных веществ; реализации аварийного оповещения и передачи всевозможных служебных объявлений и фоновой музыкальной трансляции.

Особое внимание было уделено вокзалам, которые представляют собой соединение транспортно-пе-

площадей под торговые помещения, а это 16 тыс. м², вокзал полностью обеспечивает собственную рентабельность. За каждый поезд, останавливающийся на вокзале, взимается плата 15 евро. При этом ежедневно через вокзал проходят 195 поездов дальнего следования, 375 поездов регионального уровня, 704 поезда пригородного сообщения.

Пример заинтересованности каждого работника в обеспечении доходности холдинга демонстрирует директор центрального вокзала. Вместе с пятью сотрудниками он проводит экскурсии по вокзалу, стоимость которых составляет 150 евро (для группы из 20 чел.). За 10 лет уже проведено более 3 тыс. экскурсий.

DB AG удалось построить такую сеть, в которой быстро, сравнительно недорого и с комфортом по «рельсам» можно добраться практически в любой уголок страны. Особой популярностью у пассажиров пользуются мультимодальные перевозки. Данный сегмент построен на предостав-

лении услуг клиенту «от двери до двери» с использованием таких видов транспорта, как велосипед (услуга Bike Sharing), автомобиль (услуга Car Sharing), автобус и др. Построение маршрута осуществляется на различных платформах мобильных и стационарных устройств.

Пассажир с помощью терминала задает начальную и конечную точки маршрута, программа выдает несколько вариантов и стоимость проезда по каждому из них. Например, на Южном вок-

тов, делающих передвижение по стране доступным, комфортным, а главное, рациональным.

В ходе стажировки особое внимание было уделено ознакомлению с работой станций и ремонтных депо. Большое впечатление произвело посещение самой крупной сортировочной станции Европы – Масчен (Maschen). Удивило помещение оператора сортировочной горки, оформленное в черных тонах. Это сделано специально, чтобы лучше видеть парк станции. На авто-

дороги». Суть программы, охватывающей как пассажирские, так и грузовые перевозки, состоит в использовании для привода поездов электроэнергии, произведенной с помощью альтернативных и возобновляемых источников: воды, ветра, солнца и биологических отходов.

Благодаря разработанным в компании компьютерным программам производится точный расчет транспортных параметров той или иной перевозки, включая количество потребляемой энергии



Терминал для построения мультимодального маршрута на Южном вокзале Берлина



Депо по обслуживанию высокоскоростных поездов в Нюрнберге

зале Берлина, где размещен терминал для построения и полной визуализации мультимодального маршрута, при выборе автомобильного транспорта указывается загруженность дорог в баллах (подобие приложения «Яндекс пробки»). Отдавая предпочтение мультимодальным перевозкам, пассажир получает значительную скидку (до 50 %) на проезд, в то же время проезд одним видом транспорта в одну сторону имеет более высокие и невыгодные тарифы.

Холдинг DB AG в настоящее время продолжает совершенствование своей деятельности. Нацеленность на клиента еще раз доказывает целесообразность создания подразделения DB Lab. Его сотрудники (не более 10 чел.) занимаются инновационными разработками мультиплатформенных приложений для коммуникационных устройств. Так, ими было создано приложение, облегчающее процедуру поиска маршрута и покупки билетов, а также множество других программных продук-

тов, делающих передвижение по стране доступным, комфортным, а главное, рациональным. В ходе стажировки особое внимание было уделено ознакомлению с работой станций и ремонтных депо. Большое впечатление произвело посещение самой крупной сортировочной станции Европы – Масчен (Maschen). Удивило помещение оператора сортировочной горки, оформленное в черных тонах. Это сделано специально, чтобы лучше видеть парк станции. На автоматизированной сортировочной горке установлены бесшумные замедлители, что мало стыкуется с обычным представлением о работе горки, где ежеминутно происходит роспуск вагонов и их довольно шумное торможение. Наша делегация посетила также депо по обслуживанию высокоскоростных поездов в Нюрнберге. После модернизации там осуществляются все виды работ по обслуживанию поездов, начиная с мойки и заканчивая изготовлением деталей подвижного состава из композитного материала. Кроме того, в депо проводятся работы по модернизации высокоскоростных поездов ICE первого и второго поколений.

Одна из целей стратегии DB 2020 – обеспечение экологической безопасности. Еще в процессе реформирования DB AG стала предлагать своим клиентам транспортные услуги, получившие название «Bahn Corporate Umwelt Plus», что можно перевести как «Плюс для окружающей среды от корпоративных клиентов железной

и теоретический объем выбросов углекислого газа, выделяемого при ее производстве.

Клиент перед поездкой оплачивает нужное для этого количество «зеленой» электроэнергии, которая затем поступает в собственность железнодорожной компании. При этом стоимость предстоящей транспортной услуги по сравнению с обычным тарифом увеличивается в среднем на 1 %.

На использование электроэнергии из альтернативных источников полностью уже перешли более 50 клиентов DB AG. При этом все они не только занимаются перевозкой грузов, но и отправляют сотрудников, клиентов и деловых гостей по железной дороге на выставки, заседания, конференции и другие массовые мероприятия. Суммарные выбросы углекислого газа упомянутых фирм-клиентов DB AG уменьшились на 13,3 млн кг, что сопоставимо с объемом выбросов углекислого газа 7 тыс. легковых автомобилей.

Благодаря нововведению доля «зеленой» электроэнергии,



Солнечная батарея, установленная на переезде

используемой перевозчиком, неуклонно растет и по прогнозам экспертов через 10 лет должна составить 30 % от общего потребления.

Лозунг, размещенный на сайте холдинга, призывает пассажиров путешествовать с экологически

чистой энергией – «Travel by Green Energy». Каждый пользователь, заходя в определенный раздел сайта, может ввести данные о планируемом маршруте путешествия и получить информацию об объемах негативного воздействия на окружающую среду. Неудивительно, что DB AG в 2015 г. завоевала звание самой «зеленой» компании Германии.

Опыт немецких коллег стал основой проекта по использованию альтернативных источников энергии на полигоне Казанского РЦС. На одном из переездов установлена солнечная батарея для резервного электропитания радиостанции РС-46М. В течение года будет проводиться мониторинг эффективности ее работы. При удачном эксперименте этот опыт будет тиражирован на другие объекты связи.

ABSTRACTS

Technical equipments of mechanization and automation of dissolution compositions of trains on hump yards

A. SCHABELNIKOV, director of the Rostov branch of the research Institute for automation and communication, Dr.Sci. (Tech.), schabelnikov@rfniias.ru

V. KOBZEV, leading technologist of Design Bureau of Informatization, Dr.Sci. (Tech.), vkobzev46@yandex.ru

Keywords: hump yards, safety, dissolution of trains, technical equipments of mechanization of braking positions.

Summary: Problems of ensuring the safety of the dissolution of the compositions of trains on hump yards with the use of modern technical equipments of mechanization of the braking positions.

Lightning protection – is it simply?!

Y. SMAGIN, CEO Foratec AT, smagin@foratec.com

I. PLAVNIK, Deputy Director, Head of Engineering Department, plavnik@foratec.com

M. KUZNETSOV, chief specialist of Engineering Department, Ph.D. (Phys.-Math), mihaikuz@mail.ru

Keywords: electromagnetic compatibility, electromagnetic environment, lightning protection, grounding systems.

Summary: All lightning protection measure should be designed with consideration of the object characteristics, in particular, an electromagnetic environment. Questions of electromagnetic environment detection on RZD stations are described.

Special technical regulations for wireless communications of Moscow – Kazan high-speed rail line

D. ROENKOV, assistant professor of PGUPS, associate professor, Ph.D. (Tech.), Roenkov_dmitry@mail.ru

P. PLEKHANOV, assistant professor of PGUPS, Ph.D. (Tech.), pavelplekhanov@gmail.com

V. SHMATCHENKO, assistant professor of PGUPS, Ph.D. (Tech.), railwayradio@gmail.com

V. IVANOV, senior lecturer of PGUPS, ivanov.v.g.spb@gmail.com

Keywords: special technical regulations, technical legal system, railway wireless communications, train wireless communications, systems of digital technological wireless communications, high-speed rail line.

Summary: In article a technical legal system of a wireless communications of Russian high-speed railways are considered. The basic requirements for functions and framework of a wireless communications are resulted, which are formulated by experts of PGUPS by request of JSC «High-Speed Rail Lines» for Moscow – Kazan site of Moscow – Kazan – Ekaterinburg high-speed rail line.

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

Главный редактор:

Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:

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

Редакционный совет:

С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.В. 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. Стуров (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, asi@css.rzd.ru
www.asi-rzd.ru

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской автоматике – (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 31.05.2016
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. JT-16-0824
Тираж 2410 экз.

Отпечатано в типографии Ситипринт,
129226, Москва, ул. Докукина, д. 10