ЖУРНАЛ «АСИ»
приглашает к сотрудничеству!

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал «Автоматика, связь, информатика» более 90 лет является важным источником полезной информации в области железнодорожной автоматики, телемеханики, связи, вычислительной техники, информатизации транспорта.

Свидетельством его высокого научно-технического уровня является то, что он входит в перечень ведущих периодических изданий, публикация в которых учитывается при защите докторской и кандидатской диссертаций Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Министерства образования и науки РФ. Журнал призван быть средством общения и обмена мнениями между специалистами дорог, конструкторами, проектировщиками, эксплуатационниками.

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

Телефоны:
(499)262-77-50;
(499)262-77-58;
(495)673-12-17

Для оформления онлайн-подписки достаточно перейти по ссылке https://podpiska.pochta.ru/press/П5063, заполнить заявку на получение журнала на домашний адрес, до востребования или через почтовый ящик и оплатить ее

Оформить онлайн-подписку также можно через наш сайт www.asi-rzd.ru в разделе «Подписка»

Электронную версию отдельных статей журнала можно приобрести на сайте Научной электронной библиотеки http://elibrary.ru/title _ about.asp?id=7655

70002
70019

ISSN 0005-2329, Автоматика, связь, информатика, 2017, № 5, 1–48

ISSN 0005-2329

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА
АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

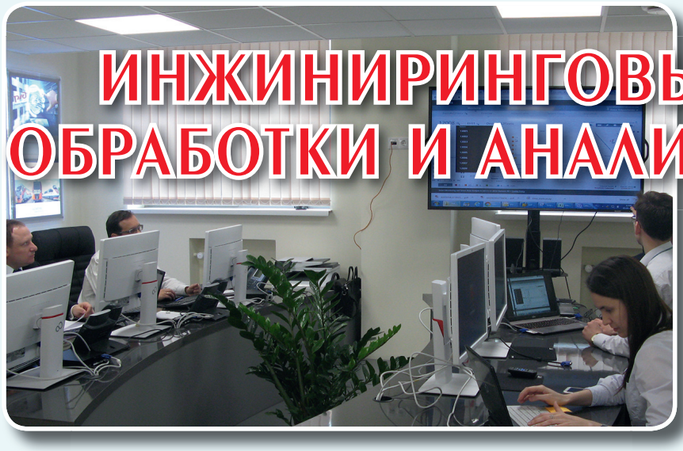
РАЗВИТИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ – ПУТЬ К ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИИ стр. 7

ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ СКА-СП НА СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКЕ стр. 24

5 (2017) МАЙ

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

ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ



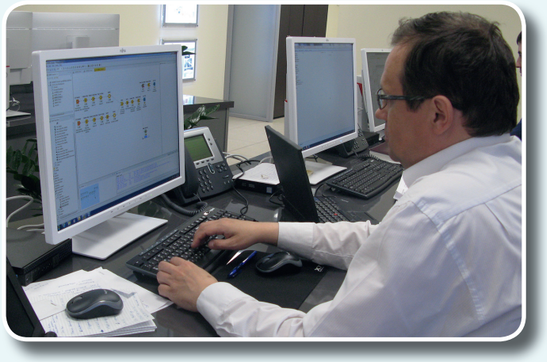
В рамках стратегического сотрудничества компаний ОАО «РЖД» и концерна Siemens AG в соответствии с меморандумом, подписанным в июне 2016 г. на Петербургском международном экономическом форуме, 3 февраля этого года был открыт Центр обработки и анализа данных (ЦАДА).

На его открытии старший вице-президент – главный инженер ОАО «РЖД» В.А. Гапанович отметил, что Инжиниринговый центр является частью глобального проекта «Цифровая железная дорога». В его работе будут задействованы уникальные инновационные технологии, которые позволят повысить уровень надежности и безопасности подвижного состава и существенно снизить эксплуатационные издержки. В перспективе намечен переход на автоматическое прогнозирование технического состояния подвижного состава.

Центр функционирует на базе моторвагонного депо «Подмосковная», где осуществляется диагностика и сервисное обслуживание электропоездов «Ласточка», курсирующих по Московскому центральному кольцу, участкам Москва – Орел – Курск, Москва – Крюково – Тверь, Москва – Смоленск, Москва – Нижний Новгород.

В штат Инжинирингового центра входят по четыре специалиста из ОАО «РЖД» и ООО «Сименс» (эксперты по подвижному составу, аналитики данных, специалисты в области статистической обработки данных и руководители проекта).

Данные, необходимые для решения потенциальных задач предсказательной диагностики, поступающие от подвижного состава в Инжиниринговый центр, и программные средства для их обработки по технологии «Big Data» будут размещены на выделенном ОАО «РЖД» программно-аппаратном ресурсе. Со специализированными автоматизированными системами ОАО «РЖД» и внешними компаниями указанный ресурс будет осуществлять информационный обмен. Таким образом, центр станет функциональным аналогом Центра обработки данных в Мюнхене, а в дальнейшем совместным предприятием полного цикла, которое позволит перейти на систему автоматического прогнозирования ресурса и отказов за счет предсказательной диагностики с применением технологии «Big Data».



В настоящее время Центр обрабатывает информацию, поступающую от электропоездов ЭС1 и ЭС2Г (1-44). Анализ данной информации позволяет прогнозировать отказы таких узлов, как тяговые двигатели, системы кондиционирования, входные двери и др.

За счет предсказательной диагностики повышаются показатели готовности подвижного состава, что позволяет рационально использовать ресурсы депо, сократить количество электропоездов, находящихся в резерве, обеспечить 100 %-ное соблюдение графика движения. Кроме того, за счет предсказательной диагностики появляется возможность перейти от планово-предупредительной системы ремонта подвижного состава к обслуживанию по фактическому состоянию, что позволит сократить издержки на ремонт.

В ближайшей перспективе к участию в работе Центра будут подключены специалисты ООО «Уральские локомотивы» для реализации задач обработки информации от электропоездов ЭС2Г (45-77) и электровозов 2ЭС6, 2ЭС7 и 2ЭС10.

В планах развития Центра – создание комплексной автоматизированной системы ЦАДА (АСУ ЦАДА). Система станет основой для предоставления сервисов по предсказательной диагностике функциональным заказчикам.

ПЕТРОВ К.А.
фото НАЗИМОВОЙ С.А.

ТРАНСРОССИЯ-2017

В апреле в Москве состоялась 22-я международная выставка «ТрансРоссия» – самая крупная в нашей стране выставка транспортно-логистических услуг и технологий. В ней приняли участие более 300 российских и зарубежных компаний.

Из года в год мероприятие служит площадкой, где специалисты вырабатывают дальнейшие подходы к взаимодействию и развитию транспортной отрасли, ищут бизнес-партнеров и поставщиков услуг. Здесь собираются представители транспортно-логистического рынка: операторы грузовых железнодорожных, автомобильных, морских и воздушных перевозок, владельцы терминалов и складов, а также экспедиторские предприятия. Кроме того, на выставке присутствуют компании-разработчики, производители и интеграторы ИТ-решений.

На церемонии открытия с приветственным словом к гостям и участникам выставки обратился заместитель министра транспорта РФ Н.А. Асаул. «За 22 года количество участников и посетителей выросло в несколько раз. Это говорит о том, что выставка востребована среди профессионалов. Здесь можно увидеть, чем живет транспортная отрасль России и других стран, поучаствовать в дискуссиях», – отметил заместитель министра.

Также на открытии выставки выступил Г.И. Бессонов, советник Президента ОАО «РЖД», генеральный секретарь Координационного Совета по Транссибирским перевозкам. Он пожелал всем участникам плодотворной работы, новых контрактов и контактов.

Корпорация «Уралвагонзавод» представила криогенную контейнер-цистерну нового поколения для транспортировки и хранения сжиженного природного газа и жидкого этилена, не имеющую аналогов в России. Расположение арматурного отсека у новинки позволяет производить заправку тягового подвижного состава сжиженным природным газом с параллельного железнодорожного пути, не снимая контейнер-цистерну с платформы. Таким образом, исключается необходимость привлечения грузоподъемных механизмов. Данное конструктивное преимущество также позволяет использовать контейнер-цистерну в качестве мобильной заправочной станции. Срок бездренажного хранения газа в ней составляет почти два месяца, что гарантирует полную сохранность продукта при его доставке на большие расстояния.

Особое внимание посетителей привлек проект «Охранный поезд», обеспечивающий безопасную доставку грузов из Азиатско-Тихоокеанского региона в Европу и обратно. Комплекс услуг включает в себя сопровождение и охрану грузов, перевозимых как в контейнерных, так и в обычных грузовых поездах, мониторинг их продвижения в пути следования по территории Узбекистана, Казахстана, России, Белоруссии, Кыргызстана (в перспективе Китая, Польши, стран Балтии).

В рамках деловой программы прошли конференции, круглые столы и семинары. На пленарной сессии «Развитие грузоперевозок в России. Тренды, перспективы, ограничения» основными темами для обсуждения были состояние российского и международного рынка транспортных услуг; география и динамика грузопотоков; возможности повышения эффективности и конкурентоспособности железнодорожного транспорта; проблемы внутрироссийских грузовых перевозок и пути их решения и др.

Кроме того, состоялась конференция «ИТ-решения на транспорте и в логистике», на которой участники смогли обсудить наиболее актуальные вопросы, затрагивающие развитие информационных технологий и ИТ-решений в области логистики и грузоперевозок.

В рамках конкурса выставки участникам были вручены награды в номинациях: «Лучший дебют», «Стратегический партнер», «Лучшее представление национальной экспозиции», «За верность и постоянство», «Лучшее представление экспозиции», «Самый оригинальный стенд» и др.

НАУМОВА Д.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Инженерная деятельность

Филюшкина Т.А.
Будущее компании зависит от эффективных инженерных решений 2

Слово руководителю

Семион К.В.
РАЗВИТИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ – ПУТЬ К ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИИ СТР. 7

Информатизация транспорта

Назимова С.А.
Международное сотрудничество в области ИТ 12

Новая техника и технология

Василенко М.Н., Гордон М.А., Ковалев Р.А., Седых Д.В.
Автоматизация составления таблиц маршрутов.....16

Меерович В.Д.
Интегрированная релейно-процессорная централизация....20

Сепетый А.А., Сергеев А.Ю., Фарапонов И.А., Римский М.В.
ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ СКА-СП НА СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКЕ СТР. 24

Белькевич М.В., Пультяков А.В., Лихота Р.В., Алексеенко В.А.
Унификация монтажа схем управления электроприводами....30

Николаев В.Н.
Воздухосборники с управляющей аппаратурой 32

Культура безопасности

Романцов С.А.
Осознанная и приоритетная культура 34

Добрин А.А.
Ключевая позиция общественных инспекторов.....37

Коломийцев А.В.
Выход из зоны высокого риска – гарантия безопасности 39

Суждения, мнения

Молдавский М.М.
Нельзя учитывать только цену 40

Обмен опытом

Ким А.В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ДИСТАНЦИИ СЦБ СТР. 42

Ко дню Победы

Перотина Г.А.
Историю пишут люди 44

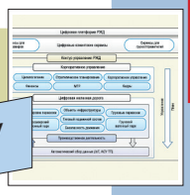
В трудовых коллективах

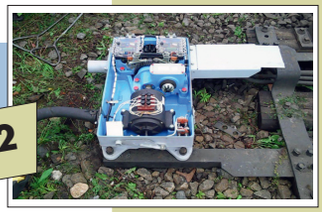
Воробьев Д.А., Балакирева С.А.
В их руках будущее! 46

Петров К.А.
Инжиниринговый центр обработки и анализа данных.. 2 стр. обл.

Наумова Д.В.
ТрансРоссия-2017..... 3 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: депо «Ласточек» на станции Подмосковная (фото Назимовой С.А.)





АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

5 (2017)
МАЙ

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1923 ГОДА

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования

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

Использование и любое воспроизведение на страницах интернет-сайтов, печатных изданий материалов, опубликованных в журнале, разрешается только с письменного согласия редакции

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов

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» 2017

БУДУЩЕЕ КОМПАНИИ ЗАВИСИТ ОТ ЭФФЕКТИВНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

В конце марта в Москве состоялось заседание Совета главных инженеров железных дорог и дирекций по подведению результатов инженерной деятельности в 2016 г. На совещании присутствовал президент ОАО «РЖД» О.В. Белозёров. В своем выступлении он отметил, что корпус главных инженеров компании объединяет около 2700 сотрудников и от результативности его работы во многом зависит будущее компании, ее конкурентоспособность, так как бизнес холдинга построен на реализации эффективных инженерных решений, а инновационность стала одним из ключевых факторов конкурентоспособности на рынке.

Президент ОАО «РЖД» О.В. Белозёров в своем выступлении подчеркнул, что курс компании по-прежнему подчинен главной задаче: обеспечить экономический рост страны, поэтому основные цели – это повышение эффективности деятельности и создание условий для успешного развития российской экономики в целом. Данные задачи определяют основные направления развития: клиентоориентированность и оптимизация издержек.

В компании сформирована Сводная программа мероприятий по оптимизации операционной и инвестиционной деятельности ОАО «РЖД» на 2017 г. и на период до 2020 г. В Программе предусмотрена реализация широкого спектра ресурсосберегающих технологий, новой техники и материалов, внедрение системы бережливого производства, пересмотр нормативных документов и технологических процессов и на этой основе оптимизация использования трудовых ресурсов и повышение производительности труда. Безусловно, и в этой работе ключевая роль принадлежит главным инженерам.

Сфера деятельности и задачи, которые решают главные инженеры железных дорог и функциональных филиалов, очень обширны. Они должны максимально отслеживать тенденции научно-технического развития как в стране, так и в мире и обладать видением перспектив развития железнодорожных технологий.

В докладе старшего вице-президента – главного инженера ОАО «РЖД» В.А. Гапановича были определены основные задачи на текущий год в области инженерной деятельности. Это реализация Стратегии научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2020 г. и на перспективу до 2025 г., Стратегии развития информационных технологий и связи ОАО «РЖД», комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога», Стратегии управления качеством. Кроме этого, к функциям главных инженеров относятся вопросы повышения эффективности операционной деятельности ОАО «РЖД», обеспечения безопасности производственных процессов, экологической безопасности и охраны окружающей среды, вовлеченности руководителей и специалистов филиалов в процессы совершенствования технологических процессов компании, развития системы управления нормативной и технической документацией в ОАО «РЖД» на всех стадиях жизненного цикла.

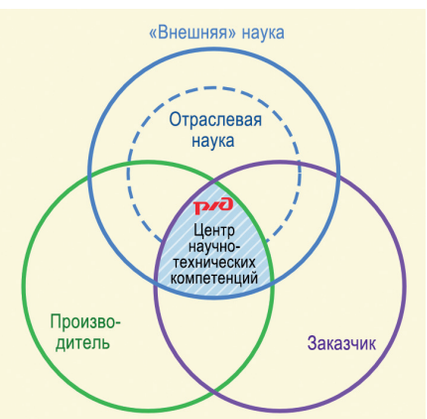
Актуализированная Стратегия научно-технологического развития холдинга на перспективу до 2025 г. («Белая книга») является составной частью разработанной Программы инновационного развития. В ней определены тринадцать приоритетов развития, включая новые направления, такие как динамические системы управления с использованием искусственного интеллекта, импортозамещение, развитие системы управления качеством.

В.А. Гапанович отметил, что суть инновационного процесса – это создание технологий нового уровня. Именно на генерирование новых технологий направлен проект «Цифровая железная дорога», закладывающий основу формирования отечественного интеллектуального железнодорожного транспорта.

Принятый в компании курс на устойчивое развитие за счет повышения эффективности во всех сферах деятельности и масштабные изменения в научно-технической сфере диктуют необходимость создания новой системы управления научно-техническим комплексом. Эти тенденции подтверждает анализ деятельности

Научно-технические и технологические приоритеты холдинга «РЖД»

крупнейших железнодорожных компаний. В первую очередь, это переход от традиционной «закрытой» модели осуществления НИОКР к модели, предполагающей активное взаимодействие с внешними источниками новых идей и технологий. При этом главное – создание экономически и технически сбалансированных продуктов, востребованных на рынке. Для консолидации потенциала и повышения эффективности управления научно-технологическим развитием создается центр научно-технических компетенций ОАО «РЖД». В условиях необходимости опираться на собственные силы и ресурсы важна консолидация интеллектуальных и материальных ресурсов науки,



Новая система управления научно-техническим комплексом при создании инновационных продуктов

производства и потенциальных потребителей, что позволит создавать перспективные продукты с учетом баланса интересов основных субъектов перевозочного процесса.

На заседании была представлена концептуальная модель реализации научно-технической деятельности компании, в результате чего изменения вносятся в систему управления инновационной деятельностью, в том числе в части комплексного подхода к формированию заказов на научно-техническую продукцию по всем стадиям, включая исполнение, реализацию и тиражирование.

Новая модель реализации научно-технических проектов (например, создание грузовых вагонов нового поколения) учитывает ключевые интересы всех участников грузовых перевозок. Формирование потребительских характеристик и технических требований, определяющих новый облик грузового вагона, возлагается на создаваемый центр научно-технических компетенций. Новый продукт должен обеспечить повышение качества перевозочного процесса и экономический эффект для всех его участников.

Таким образом, будут исследованы различные аспекты как коммерческого использования нового подвижного состава, так и экономической оценки содержания инфраструктуры. Результатом должны стать оптимальные параметры потребительских характеристик и технических требований. Такие подходы к оценке нового продукта, основанные на методологии многокритериальной оптимизации, в компании реализуются впервые.

Математическое моделирование и верификация его результатов являются сейчас обязательным элементом создания новой техники. В компании уже накоплен значительный опыт таких разработок. Созданные модели позволяют оценивать влияние различных отступлений, дают объективный прогноз надежности и ресурса новых конструкций.

В компании разработана Стратегия развития информационных технологий и связи ОАО «РЖД» до 2020 г., определяющая развитие ее цифровой платформы. Здесь центральное место занимает проект «Цифровая железная дорога». Этот проект – инструмент технологического развития. Для этого осваивается применение мобильных приложений, Интернета вещей, технологии обработки больших массивов данных, систем связи стандарта 4G, 5G и ряд других инициатив. Для реализации этого проекта потребуется также разработка значительного объема нормативной и технической документации.

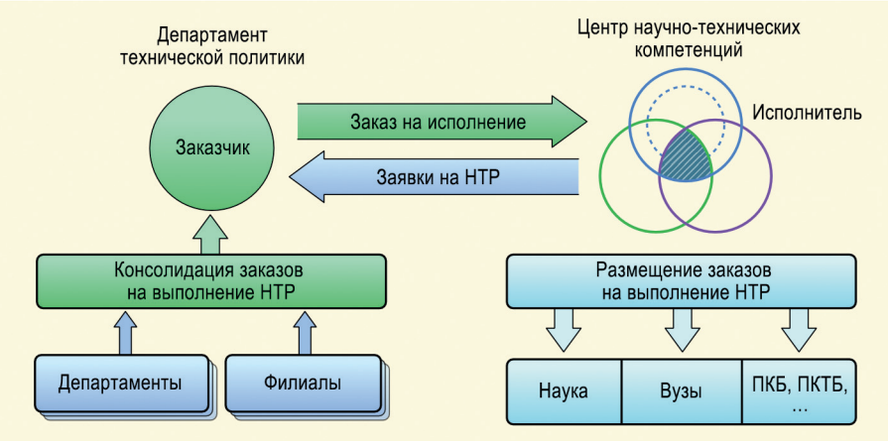
Одна из основных задач, стоящих перед инженерным корпусом, – оптимизация использования

трудовых ресурсов и выполнение заданий по росту производительности труда. Среди разработанных технологических мероприятий более 60 % эффекта зависит от пересмотра технологических процессов. В этом году должно быть пересмотрено 1460 документов.

Еще один приоритет сокращения издержек – ресурсосбережение и повышение энергетической эффективности. И здесь есть неиспользованные резервы, прежде всего в стационарной энергетике. Так, на дорогах Восточного полигона уровень коммерческих потерь электрической энергии в сетях в зимние месяцы превышает 30 %. Почти 7 млрд руб. израсходовано на котельно-печное топливо, более 140 котельных сожгли почти 10 тыс. т дизельного топлива. Для изменения данной ситуации необходимо актуализировать принятую в 2010 г. программу перехода с дизельного на альтернативные виды топлива.

Для повышения эффективности операционной деятельности в компании необходимо внедрять ресурсосберегающие технологии. На текущий год поставлена задача снизить энергоемкость производственной деятельности ОАО «РЖД» на 0,8 % к уровню прошлого года, сократить расходы ТЭР от реализации Программы энергосбережения на 1,9 млрд руб.

На Совете было отмечено, что недостаточно используется и потенциал бережливого производства. Прежде всего – это формализм и зачастую упрощение проектов до рационализаторских, несбалансированное участие отдельных дирекций. Барьером повышения эффективности бережливого производства является низкая вовлеченность руководителей. Только в одном из восьми проектов участвует руководитель среднего звена (13 %), а руководители предприятий, не считая главного инженера, – в одном из четырех. Менее 5 % из 5 тыс. проектов составляют мультифункциональные проекты с экономией свыше 5 млн руб.



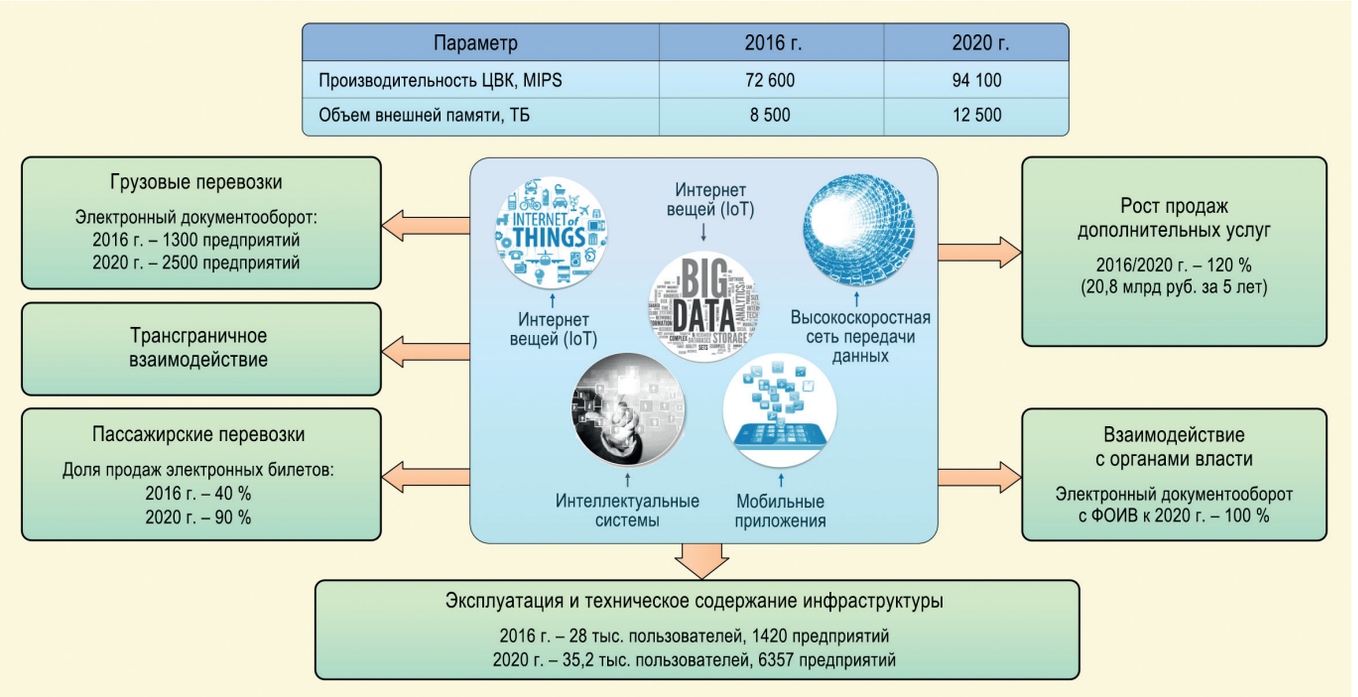
Концепция взаимодействия при заказе научно-технической продукции

С целью роста эффективности деятельности в организации бережливого производства необходимо повысить роль руководителей, вовлекать работников компании в непрерывное улучшение технологических процессов, повысить качество проектов улучшений за счет поиска и минимизации потерь в ключевых технологических процессах.

Повысить уровень вовлеченности работников в разработку и реализацию проектов должна помочь электронная система подачи предложений под названием «4И». Она уже прошла апробацию на Приволжской и Горьковской дорогах. Начинается ее использование на сети. Весь жизненный цикл идеи будет автоматизирован, начиная от момента регистрации в системе через доработку и экспертизу до ее реализации и тиражирования. Система позволит каждому работнику не только заявить компании о своей идее, но и видеть, как она превращается в реальный проект.

Для активизации творческой деятельности президент ОАО «РЖД» О.В. Белозёров определил задачу главным инженерам – запустить платформу идей для работни-

Новая модель основных этапов реализации научно-технических проектов применительно к процессу создания грузовых вагонов



Реализация Стратегии развития информационных технологий и связи ОАО «РЖД»

ков компании по принципу «одного окна». С целью повышения эффективности инновационной деятельности в компании со 165 до 30 дней сокращены сроки предварительной научно-технической экспертизы предложений, подаваемых через «Единое окно инноваций». Это один из этапов перехода к модели «квалифицированного заказчика» с ориентацией на закупку высокотехнологичной и инновационной продукции, созданной на основе российских технологий.

Культура инженерной деятельности подразумевает системную работу по соблюдению требований охраны труда, безопасности производственных процессов, экологии, предупреждению рисков, постоянный контроль за соблюдением технологии. Президент ОАО «РЖД» О.В. Белозёров подчеркнул, что в этой работе есть серьезные проблемы, особенно в вопросах обеспечения безопасных условий труда. Было отмечено, что в первые два месяца этого года произошли семь смертельных случаев.

Старший вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович проанализировал сложившуюся ситуацию и сделал вывод, что на местах выявляются откровенные провалы в организации производства работ и исполнения утвержденных технологий со стороны руководителей дирекций и линейных подразделений, отсутствует контроль и требовательность к работникам по выполнению ими установленных требований норм и правил.

Было отмечено, что особую тревогу вызывают работы на перегонах и станциях, так как наезд подвижного состава – один из основных видов травмирования с тяжелыми последствиями. За последние пять лет травмировано 124 чел., из них 59 чел. погибли. Одна из основных причин травмирования работников – нарушение требований по организации производства работ.

Сложившая ситуация диктует необходимость совершенствования методов работы. В первую очередь надо переходить к работе с профессиональными рисками. Задача этого года – внедрить во всех филиалах производственного блока в систему управления охраной труда риск-ориентированный подход.

В прошлом году к АСУ «Профессиональные риски» были подключены 1175 структурных подразделений, проведены расчеты и сформированы матрицы рисков по 14 основным травмоопасным профессиям. Всего составлено около 7 тыс. матриц рисков.

В сфере обеспечения безопасности производственных процессов особое внимание уделяется промышленной безопасности опасных производственных объектов. В ОАО «РЖД» эксплуатируется почти 6,5 тыс. опасных производственных объектов. На учете в органах надзора состоит более 19 тыс. технических устройств, из которых 47 % выработали нормативный срок службы.

В соответствии с требованиями федерального законодательства пожарная безопасность обеспечивается более чем на 70 тыс. стационарных объектах и 27 тыс. секциях локомотивов и составов МВПС.

В этом году должен быть завершен пилотный проект по добровольному декларированию пожарной безопасности на основе расчета пожарного риска на критически важных объектах (на постах ЭЦ станций внеклассного и первого класса, ИВЦ Октябрьской и Западно-Сибирской дорог).

Кроме этого, необходимо выполнить расчеты пожарных рисков на тяговом подвижном составе, разработать технико-экономическое обоснование дислокации пожарных поездов, а также руководство по применению СП 153 «Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности» в части оборудования помещений постов ЭЦ установками пожаротушения.

Бережное отношение к природе, окружающему нас миру стало частью корпоративной культуры.

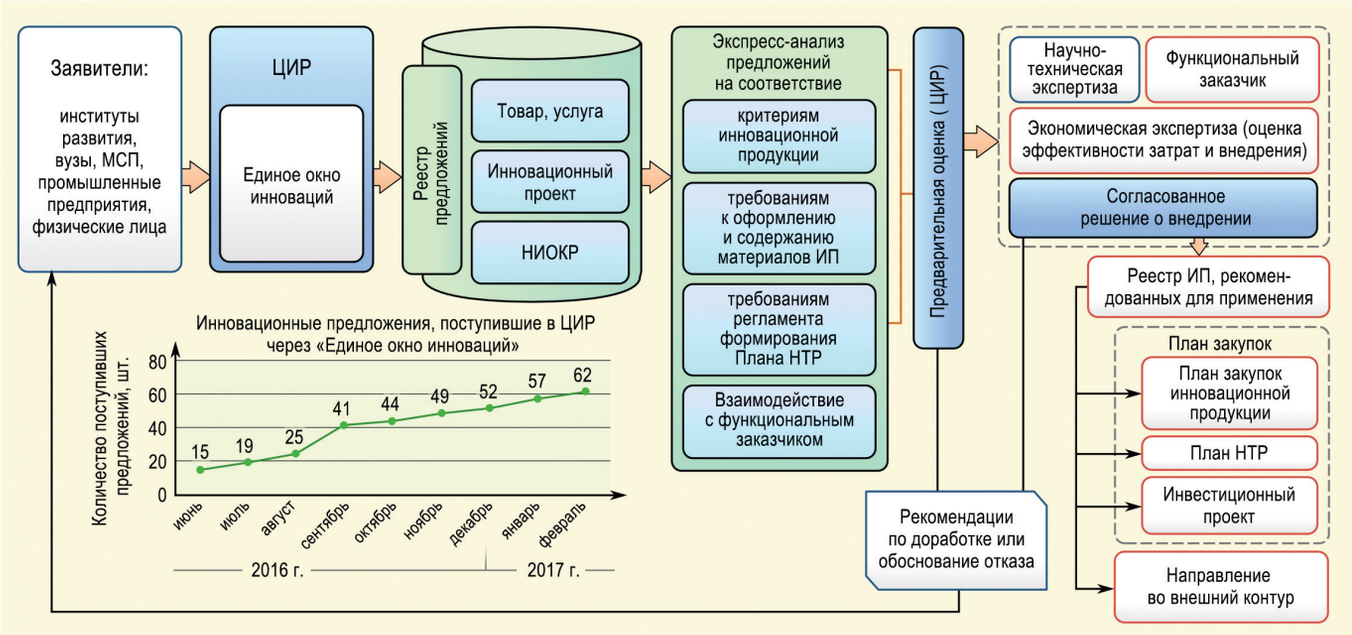


Схема прохождения инновационных предложений через «Единое окно инноваций»

Президентом страны 2017 г. в России объявлен Годом экологии и Годом особо охраняемых природных территорий. С учетом экологических проблем в стране правительством РФ до 2020 г. запланированы серьезные изменения природоохранного законодательства.

В компании утвержден план мероприятий по проведению Года экологии. Он содержит 13 направлений и более тысячи мероприятий. В части взаимодействия с особо охраняемыми природными территориями подписано 41 соглашение. Определены приоритетные направления, в первую очередь ликвидация 76 объектов накопленного экологического ущерба и текущих загрязнений; поддержание в эталонном состоянии полосы отвода на охраняемых природных территориях, обеспечение готовности к пожароопасному периоду.

Для обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды необходимо минимизировать риски нарушений лицензионных требований и условий в сфере обращения с опасными отходами. ОАО «РЖД» имеет единую лицензию в сфере обращения с отходами II-IV классов опасности пятисот наименований в 50 субъектах России. Нарушение лицензируемых требований любым из подразделений компании или сервисных компаний грозит аннулированием лицензии.

В компании принята Стратегия управления качеством на период до 2020 г. В ней определены основные задачи и требования к системе управления качеством в соответствии со стандартами ISO 9001:2015, IRIS. Участникам заседания была представлена процессная модель «управления качеством» капитального ремонта пути. Это универсальный инструмент, основанный на логическом сопоставлении фактически полученных данных о выполнении технологии на каждом этапе с установленными критериями и значениями оценки, что позволяет обеспечить контроль выполняемых процессов всеми участниками. Применение данного метода апробировано на пяти пилотных подразделениях Управления пути и сооружений. В этом году планируется внедрить этот метод в подразделениях Управления автоматики и телемеханики и Трансэнерго, а также при поставках продукции.

Неотъемлемой составляющей системы управления качеством является метрологическая служба, обслуживающая более 2,1 млн средств измерений и охватывающая все сферы деятельности компании. Среди задач, которые необходимо решить в этом году, можно выделить обеспечение поверки и калибровки почти 2 млн средств измерений, надзор (контроль) за соблюдением метрологических правил и норм, критериев аккредитации, расширение рынка услуг центров метрологии железных дорог в области метрологического обслуживания автомобильных весов. Кроме этого, будет завершена аккредитация Октябрьского центра метрологии в международной системе аккредитации DAkkS, сертификаты калибровки которой признаются во всем мире. Это позволит решать спорные вопросы, возникающие при взвешивании и диагностике вагонов на погранпереходах, а также повысить компетенции метрологической службы компании.

ОАО «РЖД» осуществляет 36 лицензируемых видов деятельности, имеет 1769 лицензий, а также 183 сертификата и деклараций о соответствии в области обязательной и добровольной сертификации. В этом году необходимо получить и переоформить 514 лицензий, а также получить 149 документов по оценке соответствия.

В компании проведен комплексный анализ нормативных и технических документов, разработанных в период с 2012 по 2016 г. Предстоит разработать более двух тысяч нормативных и технических документов. Особое внимание будет уделено пересмотру 168 устаревших актов МПС.

Совет главных инженеров прошел в конструктивной обстановке, выработаны необходимые решения по проблемным вопросам инженерной деятельности.

Подготовлено по материалам заседания
ФИЛЮШКИНОЙ Т.А.

РАЗВИТИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ – ПУТЬ К ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПАНИИ

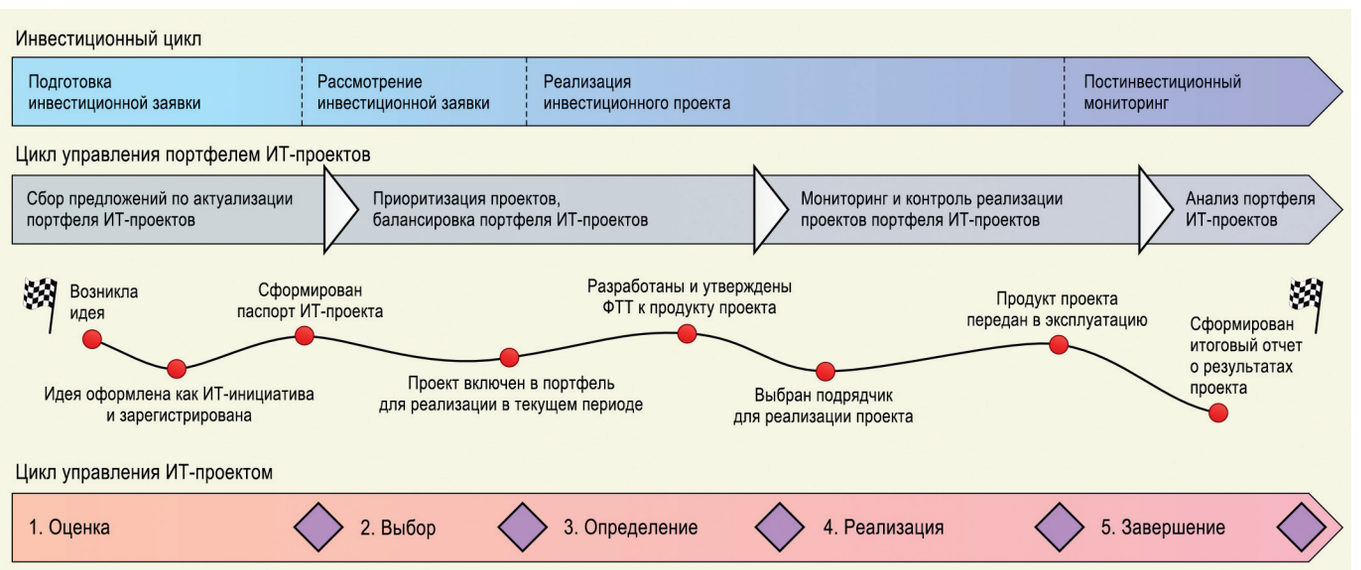
Информационные технологии все больше проникают в нашу жизнь. Для получения технологического и экономического эффектов автоматизация широко внедряется во всех отраслях народного хозяйства. Не исключение и Российские железные дороги. Информатизации в ОАО «РЖД» отводится приоритетная роль. О развитии ИТ-технологий в компании и задачах, стоящих перед Департаментом информатизации, рассказал в интервью нашему журналу его начальник Кирилл Викторович Семион.

Кирилл Викторович, расскажите, какие функции выполняет департамент информатизации сегодня и изменились ли они в связи с принятой в начале этого года Стратегией ИТ и связи ОАО «РЖД»?

В задачи департамента входит формирование единой корпоративной политики в области информационных технологий и обеспечение ее соблюдения, разработка стратегии развития информационных технологий компании, программ информатизации на основе проектных принципов и их реализация, а также обеспечение создания, внедрения и развития автоматизированных систем управления ОАО «РЖД» и др.

Переформатирование и реконструкция всего информационного блока началась еще год назад. В Стратегии ИТ эти изменения были зафиксированы и утверждены. Сейчас перед департаментом стоит задача формирования полноценной службы заказчика. ЦКИ должно стать лицом блока ИТ по отношению к функциональному заказчику. Специалисты отделов, каждый из которых отвечает за определенное бизнес-направление (пассажирские и грузовые перевозки, инфраструктуру, тяговый подвижной состав и др.), напрямую взаимодействуют с заказчиками. Они фиксируют их потребности в развитии тех или иных информационных ресурсов для выполнения своих бизнес-задач, а также предлагают для реализации другие возможные решения, появившиеся на рынке и нацеленные на клиентоориентированность и дальнейшее развитие.

По распоряжению президента ОАО «РЖД» О.В. Белозёрова в каждом подразделении компании должны быть определены специалисты, хорошо владеющие вопросами ИТ, которые будут являться представителями заказчика при взаимодействии с ЦКИ. Такой подход позволит проще и быстрее прорабатывать технологические детали новых проектов



Этапы и ключевые события ИТ-проекта

и значительно сократить время от возникновения идеи до ее реализации.

Для отражения особенностей при управлении ИТ-проектами выделяются несколько этапов: оценка и проработка идеи, заполнение и регистрация карточки ИТ-инициативы, выбор проектного решения, утверждение проекта, разработка функционально-технических требований (ФТТ) и детальное планирование проекта, проведение закупки, реализация проекта в соответствии с объемом, стоимостью и графиком. По завершении реализации проекта оцениваются бизнес-выгоды от его внедрения.

В процессе своей деятельности департамент взаимодействует со всеми подразделениями ИТ-комплекса. Например, у функционального заказчика возникает некая тема, наши специалисты рассматривают, когда и в каком виде ее лучше реализовать. С представителем заказчика прорабатываются технологические детали и формируются функциональные требования.

После этого предложение переходит в блок ИТ-архитектуры ПКТБ ЦКИ. Его специалисты определяют возможные решения с точки зрения ИТ-технологии. Это могут быть уже существующие или новые информационные системы. Вариантов реализации проекта может быть несколько, и каждый из них попадает на рассмотрение в Трансинформ, который также входит в ИТ-блок компании. Его специалисты отвечают за подготовку решений, бюджета и плана закупок по целевой архитектуре. Они оценивают финансовую составляющую, сроки исполнения, бюджеты для каждого варианта.

Затем формируется окончательное техническое задание. Все варианты реализации ИТ-проекта выносятся на рассмотрение Архитектурного комитета ИТ ОАО «РЖД». Комитет принимает решение, какой из вариантов будет реализован. Все утвержденные ИТ-решения вместе с планами закупок консолидируются специалистами ЦКИ–НКИ для подготовки к Координационному совету, на котором происходит согласование Программ информатизации ОАО «РЖД» и ИТ-проектов. После одобрения программ и проектов на Координационном совете документы утверждаются директором по ИТ ОАО «РЖД». Если проект требует выполнения в ближайшее время, он выносится на Инвестиционный совет. Реализованный ИТ-проект сдается в опытную эксплуатацию в ГВЦ.

Хотелось бы отметить, что наши специалисты не только решают задачи своего направления, но и владеют информацией о том, что происходит в соседних отделах. Совместная работа позволяет принимать решения последовательно и интегрировать их между собой, т.е. решения, используемые в одном блоке, применяются в других, тем самым не усложняя ИТ-архитектуру.

Расскажите подробнее о вертикали ЦКИ–НКИ. Какие задачи решаются на дорогах?

Службы корпоративной информатизации – это филиалы ЦКИ на дорогах, которые являются их функциональными заказчиками. Специалисты НКИ работают с дорожными службами, решая их проблемы и определяя потребности в области информатизации с учетом перспективного развития ИТ-технологий.

С этого года роль НКИ несколько расширилась. Мы ввели такое понятие, как Функциональный центр информатизации (ФЦИ). Такие центры сформированы в рамках каждого НКИ, где осуществляется глубокая экспертиза по какому-либо направлению. Например, НКИ Северной дороги является центром ИТ-аудита для всей сети. Но это не означает, что только там находятся специалисты, занимающиеся этой проблематикой. Такие специалисты есть и на других дорогах, они также могут привлекаться в качестве экспертов в этой области, но консолидирующим центром по аудиту является ФЦИ Северной дороги.

Сейчас идет отладка процедуры взаимодействия между дорогами, отрабатываются задачи для всей системы. Однако все основные параметры уже определены.

В Стратегии отмечено, что в компании функционирует большое количество информационных систем. Планируется ли их сокращение?

Да, действительно в компании существует проблема – огромное количество различных информационных систем с точки зрения ИТ-ландшафта. Они дублируют друг друга по функционалу, вводимым данным. Двойной ввод информации зачастую приводит к возникновению противоречивых данных. Перед ИТ-блоком поставлена цель – выстроить вертикаль непротиворечивой и корректной информации и существенно сократить количество систем. Для ее достижения необходимо перейти к понятному ИТ-ландшафту с непересекающимися системами, количество которых должно быть счетным.

Например, рассмотрим блок инфраструктуры. Для получения и анализа необходимой для работы и принятия решений информации работники ЦДИ пользуются большим количеством отраслевых и смежных информационных систем. С точки зрения автоматизации перед ЦДИ стоит понятная цель – Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой ЕК АСУИ. Сейчас практически все существующие автоматизированные системы управления инфраструктурного комплекса (АСУ-Э, АСУ-П и др.) своим функционалом вливаются в ЕК АСУИ, происходит их интеграция. Если информационная система не оправдана экономически, либо не дает синергетического эффекта, то возможно ее исключение. Также рассматриваются варианты функционирования некоторых ИС как сателлитов. Такое решение возможно будет принято по АСУ-Ш-2.

В любом случае решение о выводе той или иной системы из эксплуатации будет рассматриваться Архитектурным комитетом ИТ ПКТБ ЦКИ, задача которого не только сформировать целевую архитектуру, но и обосновать перед ЦКИ, почему она должна быть именно такой.

Что касается функционального заказчика, то для него неважно, в какой ИС он работает. Потребителю важно, чтобы система была понятной и удобной в эксплуатации и своевременно предоставляла корректную информацию.

Сокращение числа систем – это большая работа и с финансовой точки зрения, и с технологической. Цель должна быть разделимой и со стороны ФЗ, и с нашей стороны. Совместная работа обязательно даст результаты, но для этого не-

обходимо понимать заказчика, а заказчику понимать нас. Хочется отметить, что такое понимание уже приходит.

По результатам презентации Стратегии ИТ президентом ОАО «РЖД» О.В. Белозёровым было принято решение о проведении ежемесячных совещаний по ИТ с участием всего руководства компании. Надо сказать, что О.В. Белозёров придает огромное значение информатизации компании и хорошо понимает важность перспектив внедрения ИТ-технологий и всячески это поддерживает.

На первом таком совещании был презентован более детальный подход к реализации Стратегии с проработкой по каждому функциональному направлению. Последующие совещания посвящены определенному функциональному блоку с глубокой их проработкой.

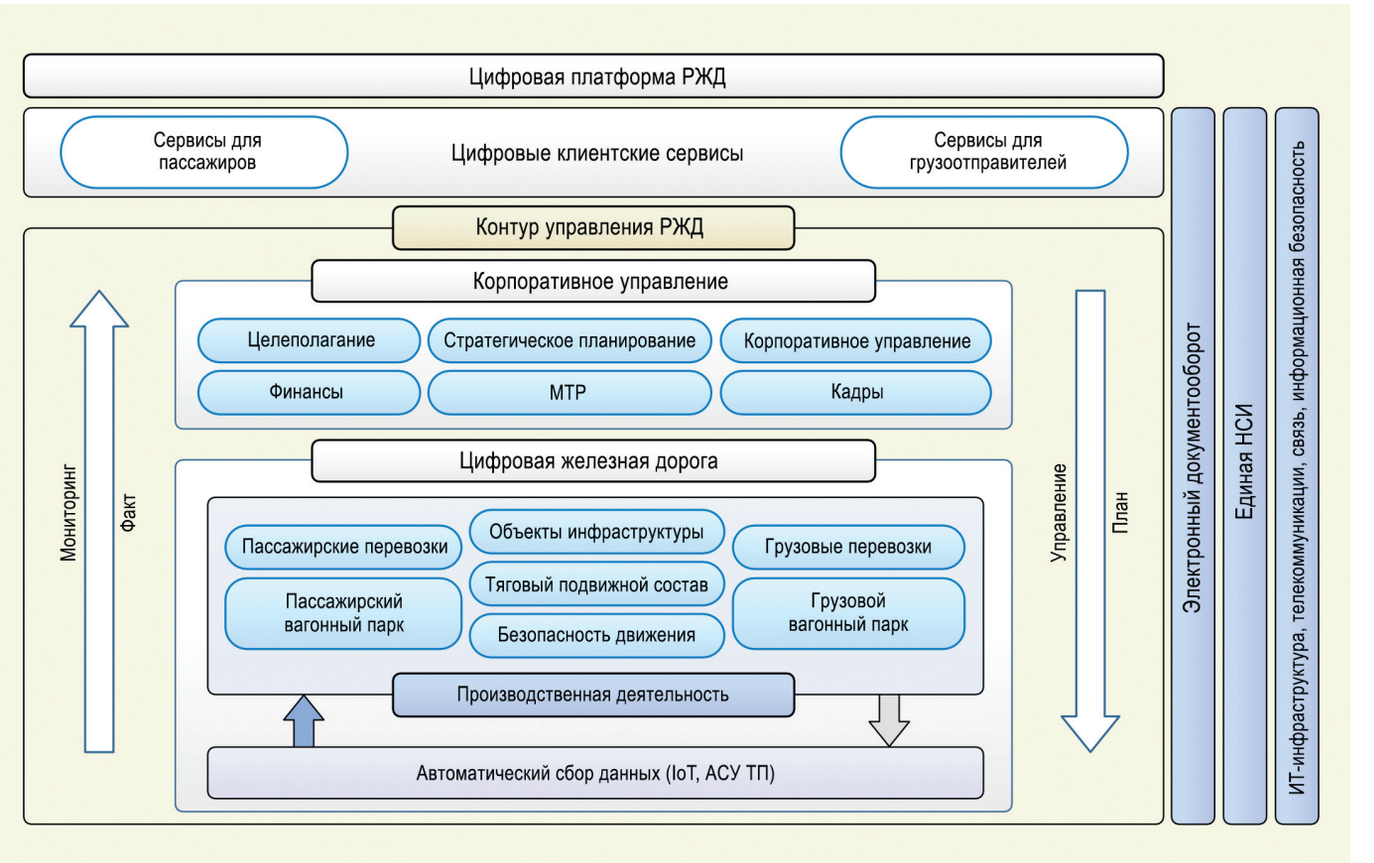
Считаем большим достижением, что на предстоящем совещании по грузовым перевозкам представители ЦФТО, ЦДИ, ЦЛ проявили инициативу выступить со своими предложениями по автоматизации. Обычно предложения шли со стороны ИТ-блока, а функциональный заказчик под этим подписывался, не вникая в детали. Теперь ФЗ сам готов объяснить, чего он хочет и как это видит. Еще раз подчеркну, что изменение подхода к работе, появление общего видения и понимания – это важное совместное достижение.

Создание Цифровой железной дороги подразумевает проникновение ИТ-технологий во все процессы управления движением, обслуживания и контроля объектов инфраструктуры, обеспечения безопасности перевозок и др. Каковы основные принципы информатизации ЦЖД?

Цифровая железная дорога – это комплексный научно-технический проект, где вопросы автоматизации решаются на уровне практически всех производственных процессов. При ее реализации мы должны получить производственные преимущества от применения ИТ-технологий, это придание производственным процессам большей эффективности, новых качественных показателей и сущностных характеристик, которых невозможно достичь без ИТ. В Стратегии ИТ предусмотрено создание перспективной, высокотехнологичной Цифровой платформы РЖД, которая должна обеспечить единое информационное пространство ведения бизнеса. Для ее создания необходимо внедрение ключевых технологий, таких как промышленный интернет, большие данные (Big Data), высокоскоростная сеть передачи данных, интеллектуальные системы и мобильные приложения.

В процессе формирования Цифровой железной дороги будет осуществляться полная интеграция интеллектуальных коммуникационных технологий между пользователем, транспортным средством, системой управления движением и инфраструктурой, то есть происходить формирование новых сквозных цифровых технологий организации перевозочного процесса.

В современных условиях компания должна гибко и оперативно реагировать на требования рынка. Успешность ключевых бизнес-блоков холдинга будет в



Цифровая платформа РЖД

значительной мере определяться качеством цифровой модели бизнеса, в основе которой лежат такие принципы, как согласованность, онлайн-операции и сервисное управление.

В пассажирском комплексе холдинга «РЖД» на базе цифровых технологий формируются стандарты качества услуг, основанные на передовом опыте обеспечения максимального уровня интероперабельности (согласованного функционирования на основе единых принципов и организации деятельности) транспортных систем. Создаваемое единое информационное пространство пассажирского комплекса нацелено на открытость, клиентоориентированность, повышение объемов и качества предоставляемых услуг.

В области грузовых перевозок – это развитие на основе цифровых технологий технической и эксплуатационной интероперабельности грузовых железнодорожных направлений для создания безбарьерной транспортной среды.

В рамках Цифровой железной дороги ключевым будет проект создания Единой интеллектуальной системы управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ). Он базируется на концепции автоматического сбора всей необходимой первичной информации о состоянии перевозочного процесса (текущее состояние систем сигнализации, централизации и блокировки, скорость и вес поездов, местоположение локомотивов, поездов, вагонов, наличие предупреждений и др.). По сути, это реализация технологии «Интернет вещей» в масштабах всей железной дороги и миллионов технических средств, связанных между собой сетями передачи данных.

Среди решающих факторов создания Цифровой железной дороги обозначено формирование высокопроизводительной и надежной телекоммуникационной среды. Не менее важные задачи должны быть решены также в части «цифрового развития» ИТ-инфраструктуры. Именно ИТ-инфраструктура является основой Цифровой железной дороги.

Особую роль в развитии ИТ-инфраструктуры играют современные платформы виртуализации вычислительных ресурсов, способные увеличить коэффициент полезного использования серверов и упростить обслуживание систем, снизив при этом расходы на их эксплуатацию. Технологии облачных вычислений в настоящее время широко используются в производственной среде холдинга «РЖД» и хорошо зарекомендовали себя как средство снижения затрат на поддержку ИТ-инфраструктуры и увеличения ее гибкости.

За последние годы в ИТ произошли существенные изменения, которые открывают новые возможности в области создания и эксплуатации корпоративных информационных систем. Появление новых мобильных устройств (смартфонов, планшетов) и связанных с ними технологий обеспечения информационной безопасности и мобильного доступа (Wi-Fi, сети LTE, 5G, в перспективе – 6G, спутниковый интернет) выводят развитие корпоративных ИС на принципиально новый уровень. В рамках развития мобильных технологий выпущено новое Единое клиентское мобильное приложение, которое позволит пассажирам оценить состояние объектов инфраструктуры и качество обслуживания.

В ОАО «РЖД» не первый год внедряется ЭДО. Каковы результаты его внедрения на сегодняшний день?

Несмотря на широкое внедрение электронного документооборота на сети, нужно признать, что количество бумажных носителей снизилось незначительно. Для этого есть объективные причины, например, некоторые документы по законодательству нужно иметь в бумажном виде. Но остается значительное число документов, которые в принципе можно перевести в электронный вид, используя дополнительные средства подтверждения их достоверности (электронная подпись, средства аутентификации и др.).

Блоком ИТ сейчас разрабатывается полноценная концепция по электронному документообороту. На сети уже внедрено достаточное количество решений, реализующих многие аспекты ЭДО (организационно-распорядительный, технологический документооборот и др.). Концепция увязывает все воедино. В ней определено, какого класса, где и какие решения должны появиться или целесообразно модернизировать и развивать текущие системы.

Есть еще очень важное направление в области ЭДО – это взаимодействие с федеральными органами власти РФ и с железнодорожными администрациями сопредельных стран при прохождении трансграничных переходов. Отработанные здесь технологии являются передовыми, а опыт РЖД в этом вопросе максимально востребован зарубежными партнерами. В ближайшие годы будет расширен полигон ЭДО в области оформления транзитного декларирования, включая таможенный транзит в морских портах с привлечением портовых служб, операторов морских перевозок, стивидоров, а также при перевозке грузов под таможенным контролем на всем пространстве Евразийского экономического союза ЕАЭС.

В Стратегии ИТ особое место уделено инновационному развитию. Какие инновационные решения уже применяются на сети?

Уже сейчас на полигоне российских железных дорог применяются решения, которые не просто не отстают от зарубежных аналогов, а порой и не имеют себе равных. В области информатизации это внедрение новых подходов и систем, а также наращивание уже существующих с помощью технологий, появившихся за последние годы. Например, промышленный интернет в части автоматизированного сбора информации с датчиков, устройств, стоящих на подвижном составе. Для интеллектуальной обработки большого количества информации, поступающей с датчиков, возникает концепция «большие данные». Этот объем данных перерабатывается, в результате чего возникают некие корреляции, зависимости, которые могут быть не видны напрямую, но путем определенного анализа таких зависимостей можно прогнозировать дальнейшие действия.

Применение комплекса современных решений в области ИТ уже позволило реализовать инновационные проекты на сети.

Так, в сортировочной системе станции Усть-Лужская Октябрь-

ской дороги успешно реализована технология роспуска вагонов с автоматическим управлением горочным локомотивом, а в настоящее время прорабатывается пилотный проект телеуправления маневровым локомотивом с удаленного рабочего места оператора-машиниста.

В прошлом году начаты эксплуатационные испытания технологии с использованием оптоволоконной системы виброакустического мониторинга и передачи данных по цифровому радиоканалу в составе системы интервального регулирования движения поездов на участке Болшево – Фрязино Московской дороги. Аналогичная разработка проводится австрийской компанией, но наши решения имеют ряд принципиальных отличий, связанных со структурой технических средств, реализованных в комплексе микропроцессорной системы интервального регулирования.

Еще одним примером внедрения цифровых технологий стало открытие в феврале этого года Инжинирингового центра обработки данных в депо «Подмосковная». Центр обработки и анализа данных является инновационной площадкой, благодаря которой появляется возможность прогнозировать состояние узлов электропоезда «Ласточка», увеличивать степень готовности подвижного состава и инфраструктуры к эксплуатации, оптимизируя при этом эксплуатационные расходы. Центр является предприятием полного цикла, которое позволит перейти на систему автоматического прогнозирования ресурса и отказов за счет предсказательной диагностики с применением технологии «Big Data» с постепенным переходом к «сервису по состоянию».

Яркий пример применения инновационных решений – запуск Московского центрального кольца, которое стало полигоном для внедрения перспективных технологий и систем обеспечения безопасности движения. На МЦК внедряется комплекс автоматизированного управления движением поездов в условиях высокой интенсивности движения в режиме «Автодиспетчер» – «Автомашинист». Он стал логическим продолжением эффективно работающих систем «Автомашинист», «Автодиспетчер» на полигоне Сочи – Адлер – Красная Поляна. Кроме того, на полигоне кольца принципиально меняется система мониторинга и диагностики состояния железнодорожной инфраструктуры за счет отказа от стандартной схемы использования автономных средств (вагоны-дефектоскопы, путеизмерители и др.) и перехода на использование бортовых информационно-измерительных систем, интегрированных в конструкцию подвижного состава (электропоезд «Ласточка»), обеспечивающих полную автоматизацию диагностики элементов инфраструктуры. В условиях интенсивного движения на МЦК такая технология необходима и является составляющей обеспечения надежности функционирования всего комплекса автоматизированного управления движением поездов.

Как Вы уже сказали, для решения многих задач необходим комплексный подход. Каким образом в ИТ-блоке компании выстроено взаимодействие между филиалами?

Сейчас выстроена понятная структура – ИТ-блок, возглавляемый директором по ИТ Е.И. Чаркиным и состоящий из ЦКИ/НКИ, ПКТБ ЦКИ, Трансинформ, ГВЦ/ИВЦ, ЦСС. Стратегия развития ИТ и связи включает в себя развитие программного обеспечения, ИТ-инфраструктуры, сети передачи данных, вычислительных мощностей, сети связи, которая, кроме всего прочего, завязана на производственный процесс. Поэтому все эти подразделения взаимодействуют друг с другом именно с точки зрения принятия комплексных решений.

Как мы уже говорили, внедрение промышленного интернета или больших данных невозможно без качественной передачи этих данных, иначе они потеряют свою актуальность. Для этого нужны правильные каналы связи, сети передачи данных, вычислительные мощности, позволяющие все это обработать. ИТ – это сложная система с разными аспектами.

Для координации действий между подразделениями ИТ-блока осуществляется ежедневное операционное взаимодействие на всех уровнях. Еженедельно директор по ИТ проводит оперативные совещания с представителями всех структур информационного блока. Также для лучшего взаимодействия проводятся школы передового опыта, на которые приглашаются представители смежных структур.

Информационные технологии и связь развиваются стремительно, как угнаться за техническим прогрессом и предусмотреть развитие отрасли на перспективу?

Ни одна современная технология не появляется спонтанно. Она проходит определенный цикл от идеи, пилотного внедрения, апробации до промышленной эксплуатации. Этот процесс идентичен процессу прохождения ИТ-проекта, рассмотренного ранее. Любая технология в современном мире должна пройти все эти стадии.

Наша задача – как можно раньше узнавать о новых решениях, оценивать их перспективы, для чего мы взаимодействуем с фондом развития инновационного центра Сколково и Фондом развития интернет-инициатив ФРИИ. Эти глобальные организации занимаются выращиванием стартапов и помогают новым идеям воплотиться в жизнь.

ФРИИ регулярно организует совещания, в которых принимают участие молодые компании, готовящиеся выйти на рынок или только вышедшие на него. На этих совещаниях с докладом обычно выступает наш представитель, рассказывая о том, какие у компании сейчас потребности, цели, какие направления в приоритете на горизонте 3–5 лет. В кулуарах есть возможность пообщаться более детально с представителями компаний, заинтересовавшимися нашими предложениями. Такое сотрудничество полезно и для развивающихся компаний возможностью их выхода на заказы промышленных масштабов, и для холдинга «РЖД», получающего новые технологии. Оценкой потенциала новых решений в области ИТ с точки зрения возможности их использования на РЖД в ЦКИ занимается отдел развития информатизации, также есть отдел перспективных технологий в ПКТБ ЦКИ, который непосредственно занимается анализом поступающих в компанию предложений и стартапов.

Беседу вела НАЗИМОВА С.А.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ИТ

В этом году Совет по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества отмечает 25-летие своей деятельности. Одна из основных задач Совета – сохранение и развитие единого информационного пространства сети железных дорог колеи 1520 мм. В апреле в Москве состоялось юбилейное 60-е заседание Комиссии специалистов по информатизации железнодорожного транспорта под председательством директора по информационным технологиям ОАО «РЖД» Е.И. Чаркина. Заседание Комиссии прошло в расширенном формате с презентацией эффективных, апробированных и новых технологий для железнодорожного транспорта.

Для эффективного управления пассажирскими и грузовыми перевозками на национальном и межгосударственном уровнях необходима своевременная и полная информация. Поэтому одним из первых документов, утвержденных Советом в 1992 г., был документ, определяющий основные принципы сохранения и развития общего информационного пространства на железных дорогах государств – участников Содружества, Грузии, Латвии, Литвы и Эстонии.

В 1993 г. был создан Технический центр по информационному обеспечению (ИТЦ) управления плановыми ремонтами, текущим содержанием парка грузовых вагонов совместного использования.

Позднее ИТЦ был преобразован в Информационно-вычислительный центр железнодорожных администраций (ИВЦ ЖА). По сей день Центр – активный участник процесса реализации решений Совета по совершенствованию управления железнодорожным транспортом на основе информационных технологий. Он работает в тесном контакте с Дирекцией Совета, специалистами по информатизации железнодорожного транспорта государств – участников Содружества и, прежде всего, с ГВЦ ОАО «РЖД», в составе которого функционирует ИВЦ ЖА.

На заседании Совета в 1996 г. ГВЦ МПС России вынес предложение о создании Комиссии специалистов по информатизации железнодорожного транспорта (далее Комиссия по информатизации).

Перед Комиссией по информатизации были поставлены следующие задачи:

разработка рекомендаций по стратегии научно-технического развития и технической политики в области автоматизации технологических процессов и управления на железнодорожном транспорте;

координация создания информационно-вычислительной сети железных дорог, разработки и развития информационного, технологического и программного обеспечения автоматизированных систем и задач межгосударственного уровня;

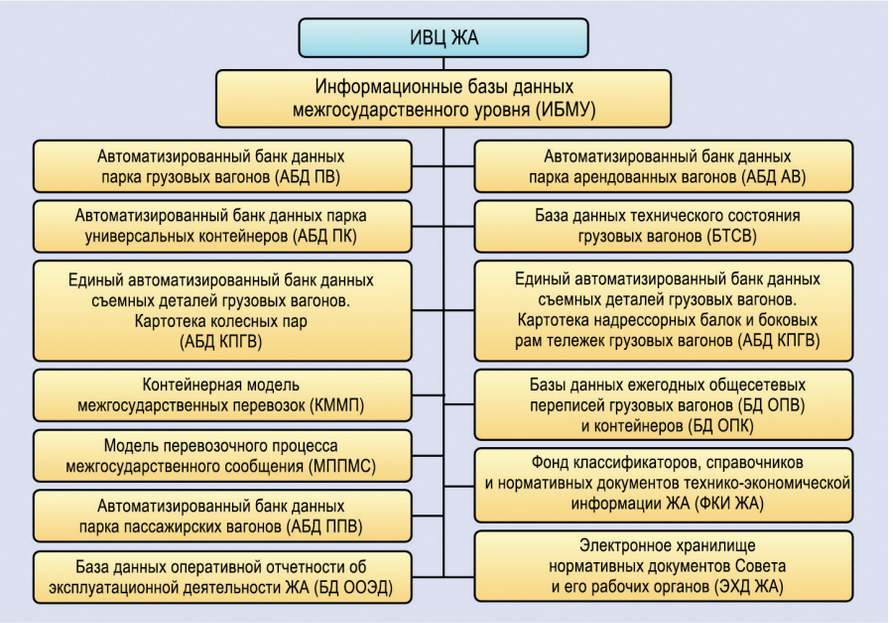
согласование выбора вычислительных средств, средств передачи данных, протоколов межмашинного обмена;

унификация и стандартизация систем классификации и кодирования транспортных объектов и терминов.

Кроме этого, Комиссии по информатизации поручена координация информационно-технологического взаимодействия с предприятиями вычислительной техники других видов транспорта и с железными дорогами государств, не представленных в Совете.

На заседаниях Комиссии по информатизации рассматриваются текущие проблемы своевременного обеспечения железнодорожных администраций достоверной информацией для принятия обоснованных управленческих решений, подготовленные в рамках плана НИОКР документы, обсуждается ход разработки автоматизированных систем и задач межгосударственного уровня, вопросы взаимодействия национальных

Юбилейное 60-е заседание Комиссии специалистов по информатизации



Информационная база межгосударственного уровня

информационных систем (НИС) и ИВЦ ЖА.

За годы работы Комиссии были решены многие проблемы информатизации железнодорожного транспорта. В 1999 г. на заседании Совета принята подготовленная Комиссией по информатизации «Программа развития межгосударственной информационно-вычислительной сети железных дорог государств – участников СНГ, Латвии, Литвы, Эстонии» ИВС «Инфосеть-21» (далее – Программа «Инфосеть-21»). Сегодня задачи, поставленные Программой, в основном выполнены. Разработаны и утверждены необходимые для функционирования ИВС нормативные, технические и технологические документы.

Создана и развивается Информационная база межгосударственного уровня (ИБМУ), основными компонентами которой являются автоматизированные банки данных парка грузовых вагонов и универсальных контейнеров, модель перевозочного процесса в межгосударственном сообщении, контейнерная модель межгосударственных перевозок, единый фонд классификаторов технико-экономической и нормативно-справочной информации, которые стали основой для решения задач межгосударственного уровня.

ИБМУ стала основой информационного обеспечения железнодорожных администраций. Она создана на базе программно-технического комплекса ГВЦ. В настоящее время ИБМУ представляет собой мощный информационный комплекс, состоящий из ряда самостоятельных баз данных (БД).

Кроме того, в течение последних четырех лет создан и наполняется банк данных пассажирских вагонов, картотеки колесных пар, надрессорных балок и боковых рам тележек грузовых вагонов, электронное хранилище нормативных документов Совета и его рабочих органов. Используя данные ИБМУ, в настоящее время в ИВЦ ЖА успешно функционируют более десяти автоматизированных систем. ИБМУ позволяет обеспечить решение многих задач, связанных с межгосударственными перевозками и эксплуатацией вагонного парка, среди которых можно отметить:

пономерной учет вагонных парков по железнодорожным администрациям, в том числе арендованных вагонов;

расчет платежей за пользование грузовыми вагонами и контейнерами других государств (железнодорожными администрациями делегированы ИВЦ ЖА права проведения таких расчетов);

слежение за выполнением требований режима срочного возврата грузовых вагонов и начисление платежей за нарушение режима;

слежение за выполнением требований погрузки в специализированные вагоны с начислением платежей за их нарушение;

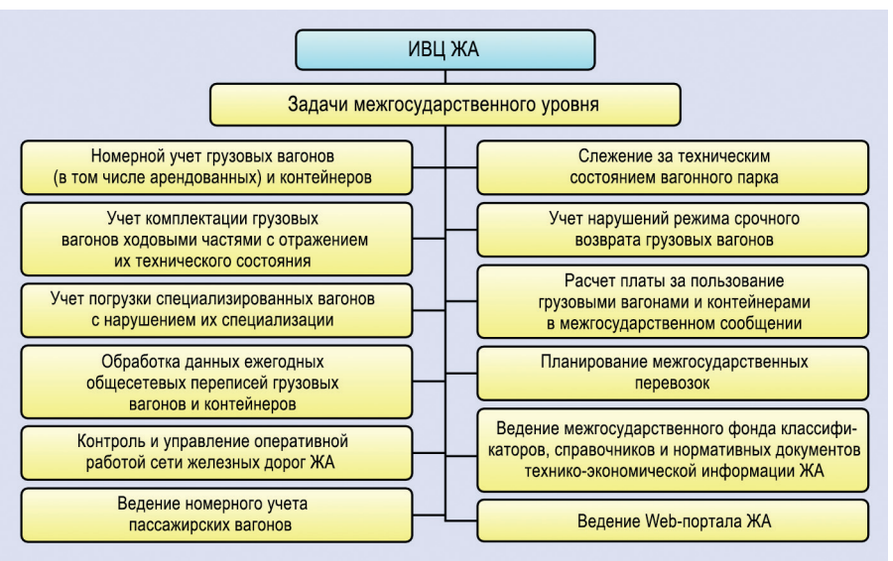
слежение за сохранностью грузовых вагонов и их комплектацией ходовыми частями;

слежение за недопущением эксплуатации грузовых вагонов с нарушением межремонтных нормативов и истечением срока службы;

учет отцепок грузовых вагонов на межгосударственных стыковых пунктах при техническом, коммерческом и таможенном контроле;

контроль качества выполнения плановых ремонтов вагоноремонтными предприятиями.

По предложению Комиссии по информатизации для информирования заинтересованных организаций и граждан о деятельности Совета создан Web-сайт Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содруже-



Задачи межгосударственного уровня

ства (www.sovetgt.org), на котором размещаются основные документы, информация о деятельности Совета.

Для специалистов железнодорожных администраций создан технологический Web-портал. Он позволяет значительно ускорить процесс согласования разрабатываемых документов, обеспечить более полное информационное взаимодействие железнодорожных администраций и доступ специалистов железных дорог к текстам принятых документов и информации, находящейся в ИБМУ. Работа по развитию Web-сайта Совета и Web-портала железнодорожных администраций продолжается.

Для детальной проработки вопросов, выносимых на обсуждение в рамках Комиссии по информатизации, действуют постоянные рабочие группы (ПРГ) по основным направлениям решаемых проблем. Сегодня таких рабочих групп три: ПРГ ИВ – по информационному взаимодействию железнодорожных администраций; ПРГ – по теме «Инфосеть-21»; ПРГ ККИ – по классификации и кодированию технико-экономической информации.

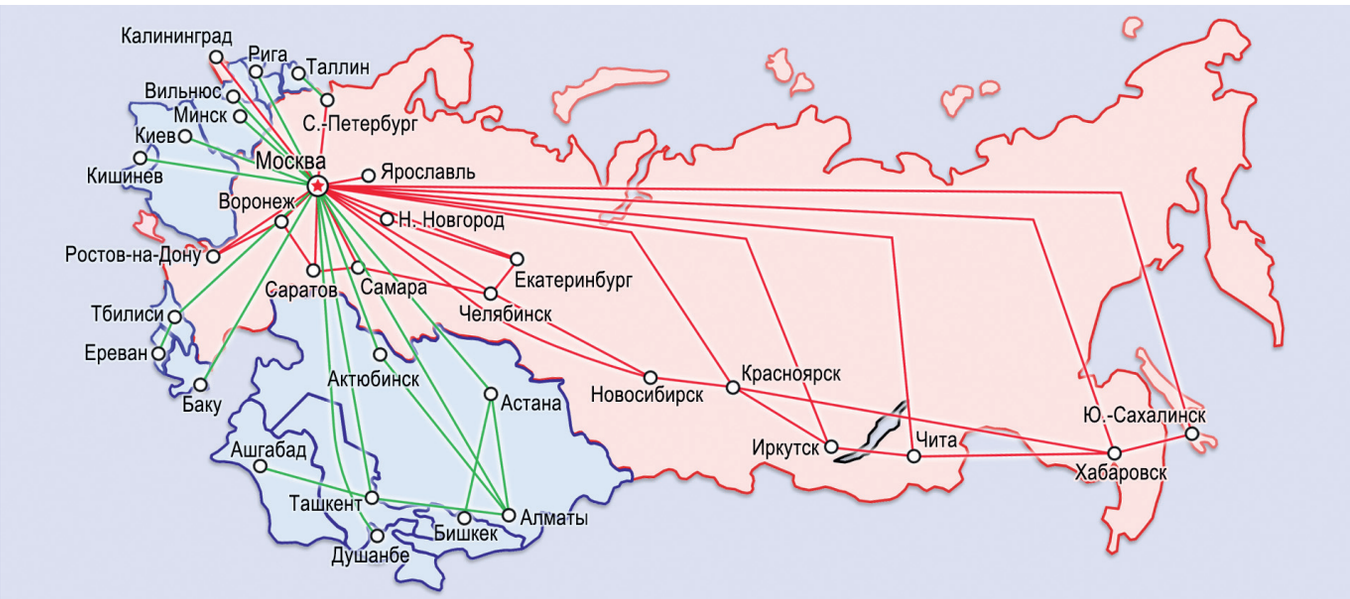
За время деятельности ПРГ ИВ было рассмотрено более 50 проектов документов, в том числе проекты технических заданий и частных технических заданий, технорабочие проекты по автоматизированным системам и задачам, более 60 вновь разработанных справочников и классификаторов. Внесены изменения и дополнения в действующие справочники, классификаторы и их сборники.

Кроме того, ПРГ ИВ подготовлены документы, технологии, соглашения, инструкции, утверждаемые Комиссией по информатизации или на заседаниях Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества. По мере принятия новых документов и внесения изменений и дополнений в действующие эти перечни обновляются в оперативном режиме.

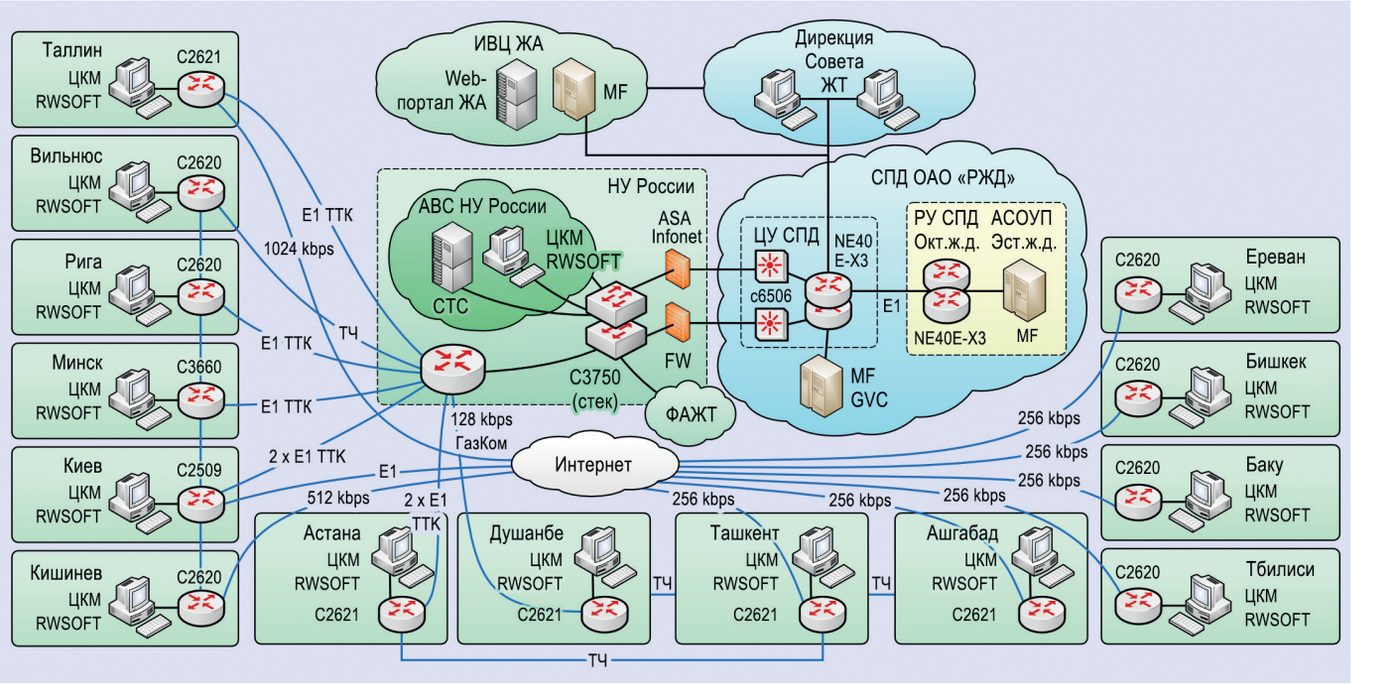
В декабре 1998 г. на восьмом заседании Комиссии по информатизации принято решение организовать рабочую группу из специалистов железнодорожных администраций, ПКТБ АСУЖТ и ГВЦ МПС России для разработки Программы «Инфосеть-21». В соответствии с Программой железнодорожными администрациями созданы центральный и национальные узлы сети. Узлы оснащены современными программно-техническими комплексами, имеют модульную структуру с возможностью замены и наращивания функционала. При активном участии членов ПРГ «Инфосеть-21» разработаны и утверждены необходимые для функционирования ИВС нормативные, технические и технологические документы. ИВС «Инфосеть-21» позволяет реализовать единую систему обмена информацией между национальными информационными системами на основе передовых компьютерных и телекоммуникационных технологий, а также интеграцию с внешними сетями при соблюдении необходимого уровня информационной безопасности.

Специалистами ПРГ «Инфосеть-21» ведется постоянный мониторинг работы сети, определяются «зоны риска», разрабатываются и реализуются мероприятия по оптимизации ее работы. Также были разработаны две схемы межгосударственного обмена данными с использованием средств передачи информации между железнодорожными администрациями, ведется постоянный контроль их работы.

Многие вопросы, которые решает ПРГ «Инфосеть-21», пересекаются с вопросами, относящимися к деятельности постоянной рабочей группы по информационному взаимодействию железнодорожных администраций. В связи с этим проводятся совместные заседания, что значительно ускоряет процесс согласования документов и повышает их качество. В связи с постоянным обновлением технических средств и оборудования перед рабочей группой стоят новые задачи по модернизации и развитию информационно-вычислительной сети «Инфосеть-21» для обеспечения эффективного технологического взаимодействия железных дорог государств, участвующих в работе Совета.



Межгосударственная информационно-вычислительная сеть железных дорог СНГ, Грузии, Латвии, Литвы, Эстонии – «Инфосеть-21»



Магистральные каналы связи СПД «Инфосеть-21»

Специалисты ПРГ ККИ принимают активное участие в разработке и актуализации классификаторов и справочников, готовят проекты для рассмотрения профильными рабочими органами Совета и дальнейшего утверждения Комиссией по информатизации, отслеживают правильность и правомерность их использования в информационных системах межгосударственного уровня.

За 13 лет деятельности рабочей группой разработано, актуализировано и согласовано более 260 классификаторов и справочников, используемых в информационных системах межгосударственного и национального уровней. Железнодорожные администрации, участвующие в работе Совета, постоянно занимаются совершенствованием и развитием автоматизированных систем, решением задач межгосударственного и национального уровней, поэтому перед рабочей группой стоит задача не только поддерживать справочники и классификаторы в актуальном состоянии, но и своевременно, при необходимости, разрабатывать новые.

Кроме того, в разное время Комиссией по информатизации создавались временные рабочие группы для решения возникающих проблем. Например, при внедрении системы автоматической идентификации подвижного состава и контейнеров – САИПС, для решения вопросов нумерации подвижного состава и проблемы 2000, при переходе железнодорожных администраций на применение актуализированного текста Гармонизированной номенклатуры грузов при перевозках грузов в международном сообщении (ГНГ) и др.

В октябре 2011 г. Советом глав правительств Содружества Независимых Государств была утверждена Концепция стратегического развития железнодорожного транспорта государств – участников СНГ до 2020 г. Одной из ее задач обозначено совершенствование общего информационного пространства на основе повышения оперативности взаимодействия путем согласованного внедрения новейших информационно-телекоммуникационных технологий, электронного документооборота с применением электронно-цифровой подписи, систем электронного слежения за продвижением вагонов государств – участников СНГ и перевозимых грузов. Комиссии по информатизации поручено обеспечить качественную реализацию поставленных в Концепции задач развития общего информационного пространства.

Межгосударственное сотрудничество по созданию единого информационного пространства на железных дорогах государств, участвующих в работе Совета, продолжается. На прошедшем заседании Комиссии по информатизации участники обсудили вопросы международного сотрудничества в области ИТ, подвели итоги выполнения решений предыдущего заседания Комиссии, рассмотрели вопросы по предложениям железнодорожных администраций. Впервые был расширен формат мероприятия. На пленарном заседании участникам Комиссии представители компаний, ведущих разработки в области ИТ на железнодорожном транспорте, презентовали эффективные, апробированные и новые проекты. Были представлены презентации по темам: инновационные ИТ-технологии, внедряемые на российских железных дорогах; АСУ «Эспресс-3» как технологический базис для инновационных технологий обслуживания пассажиров на пространстве 1520; электронные технологии защиты грузов, электронный документооборот между железнодорожными перевозчиками и использование электронной подписи и др.

По итогам работы Комиссии по информатизации подписан протокол заседания.

Подготовлено по материалам заседания
НАЗИМОВОЙ С.А.
Фото ШАПОВАЛОВА И.

УДК 004.896+656:25

АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЯ ТАБЛИЦ МАРШРУТОВ

ВАСИЛЕНКО Михаил Николаевич, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, профессор, д-р техн. наук

ГОРДОН Михаил Аркадьевич, институт «Гипротранссигналсвязь» – филиал АО «Росжелдорпроект», главный специалист

КОВАЛЕВ Роман Александрович, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, аспирант кафедры «АТ на ж.д.»

СЕДЫХ Дмитрий Владимирович, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, инженер кафедры «АТ на ж.д.»

Ключевые слова: *таблица зависимостей, системы автоматизированного проектирования, АРМ-ВТД, АРМ-ПТД, ОФТД*

Аннотация. **Рассмотрена классификация таблиц зависимости положения стрелок и сигнальных показаний в маршрутах на железнодорожных станциях в соответствии с новыми методическими указаниями по проектированию И-325-15. Разработана модель данных и алгоритм для автоматизированного проектирования таблицы зависимости станции. Описан алгоритм поиска маршрутов на станции с помощью логической схемы алгоритмов (ЛСА) по модели схематического плана станции в виде составного графа. Этот алгоритм может быть реализован на любом тьюринг-полном языке программирования.**

После разработки новых методических указаний по проектированию И-325-15 «Проектирование таблицы зависимости положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах на железнодорожных станциях» институт Гипротранссигналсвязь и ПГУПС создали концепцию для формирования такой таблицы. Модуль, функционирующий на основе алгоритма поиска в глубину в графе станции, формирует весь набор таблиц для электронного вида схематического плана, сохраненного в отраслевом формате технической документации (ОФТД). Кроме этого, модуль находит ошибки в уже имеющейся документации, что облегчает внесение в нее изменений и корректировок.

При проектировании системы релейной и микропроцессорной централизации одним из основных документов наряду со схематическим планом с осигнализованием является таблица зависимости положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах (ТЗ) [1]. Таблица содержит всю информацию о включенных в централизацию поездных и маневровых маршрутах, негабаритных участках, вариантах управления стрелками, показаниях светофоров в маршрутах, параметрах работы переездной, оповестительной сигнализации и другие сведения, характеризующие принятые в системе ЭЦ зависимости ее основных элементов. Все схемные и программные решения, реализуемые системой, должны полностью соответствовать информации, содержащейся в таблице зависимости. Она разрабатывается на основании схематического плана станции и утверждается до создания всей остальной документации в проекте.

Таблица зависимости включает в себя таблицы маршрутов, замыкания стрелок и проверок негабаритных секций, автоматической оповестительной сигнализации, взаимозависимости показаний светофоров, таблицы для станций стыкования различного рода тока, а также те, которые разрабатываются в соответствии с местными условиями.

В таблицах маршрутов представлены основные поездные маршруты и их варианты; маневровые маршруты; варианты двойного управления стрелками и управления ими в маневровых районах

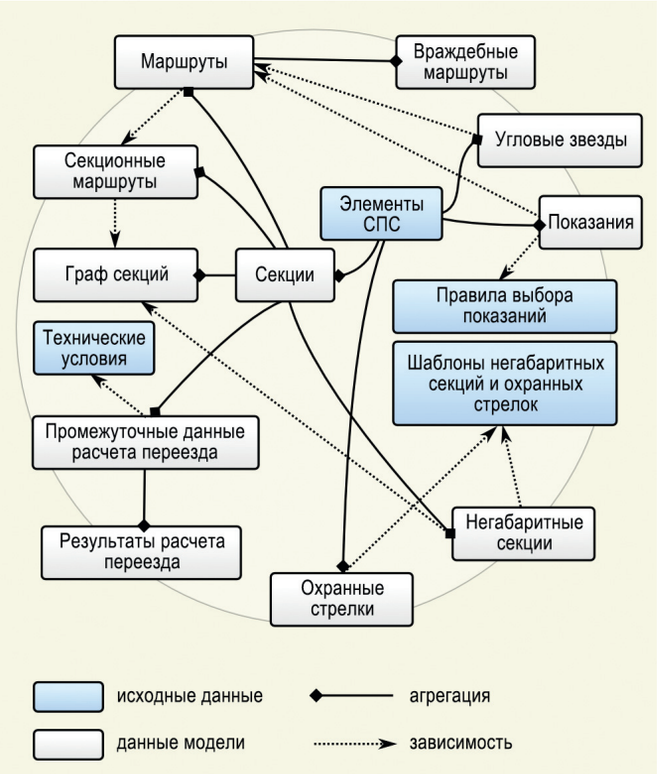


РИС. 1

без маршрутизации передвижений; перечень маршрутов, исключаемых из централизованного управления.

В таблицах замыкания стрелок и проверок негабаритных секций указаны негабаритные участки и стрелки, не участвующие, но контролируемые в маршрутах; условия установки маршрутов движения по светофору, размещенному у негабаритного стыка; данные о дополнительном замыкании стрелок для предотвращения их взреза при угловых заездах при пропуске скоростных и высокоскоростных поездов, а также стрелок с крестовиной НПК при отсутствии путевого реле на ответвлении; об автоматическом возврате в охранное положение стрелок, сбрасывающих стрелок, остряков и башмаков; перечень стрелок, имеющих замедление на размыкание.

Для станций стыкований наряду с основными таблицами разрабатываются дополнительные, в которых содержатся данные о замыкании секций контактной сети, а также их отключателей. В этом случае основные таблицы для станций стыкования имеют другую форму.

В таблицах, формируемых в соответствии с местными условиями, указан перечень дополнительной враждебности маршрутов, данные о предстрелочных участках и время перевода стрелок при двойном управлении, условия дистанционного ограждения составов на путях и условия работы светофоров при срабатывании датчиков УКСПС и КГУ.

Если на станции применяются системы с подачей извещения (оповещения), необходимо для них формировать таблицу условий работы оповещения. К таким системам относятся системы оповещения работающих на путях и пассажиров о приближающемся поезде, автоматическая переездная сигнализация, пешеходная, тоннельная и мостовая оповестительные сигнализации, оповестительная сигнализация о приближении поезда к постовому оборудованию средств контроля.

Таблица «Взаимозависимость показаний светофоров» представляет собой перечень всех элементарных поездных маршрутов (прием, передача, отправление) и маршрутов пропуска с указанием показаний светофоров, световых и маршрутных указателей, входящих в этот маршрут.

Автоматизация построения ТЗ возможна только по электронному виду схематического плана в ОФТД [2–4]. В файле формата XML [5] схематический план представлен в виде списка элементов с набором атрибутов и связей. ОФТД широко используется для проектирования и эксплуатации технической документации [6] и является выходным форматом для модулей ее распознавания.

Процесс формирования ТЗ можно разделить на следующие этапы:

формирование модели станции;

составление по этой модели списка всех возможных передвижений (с маршрутизацией и без) по станции;

создание перечня исключаемых маршрутов;

разделение всех маршрутов по соответствующим таблицам;

поиск случаев дополнительного замыкания стрелок и негабаритности секций, формирование соответствующих таблиц;

составление таблицы «Взаимозависимость показаний светофоров»;

формирование таблиц, разрабатываемых в соответствии с местными условиям, включая таблицы для станций стыкования различного рода тока;

поиск элементов автоматической оповестительной сигнализации и формирование таблиц автоматической оповестительной сигнализации.

Модель данных системы автоматизированного построения таблицы зависимости представлена на рис. 1.

Для автоматизации построения ТЗ необходимо представить схематический план станции в виде строго формализованной модели с определенными правилами взаимодействия элементов внутри нее [7, 8]. В качестве такой модели используется составной граф. Схематический план станции и отображение фрагмента станции в виде графа показаны на рис. 2. Представленная на рисунке модель является графом первого уровня разработанной структуры данных. Вершины графа – модели, основанные на элементарных составляющих документа схематического плана станции, дуги графа – логические связи между этими моделями. Граф является ориентированным.

При визуализации графа первого уровня исключаются пути, не имеющие наименования, а для вершин указывается наименование или, если наименование отсутствует, другая идентификационная информация. Граф первого уровня G_1 обозначим $G_1 = (V, E)$, где V – множество вершин; E – множество пар вершин (u, v), $E \in V$. При этом $(u, v) \neq (v, u)$. Граф G_1 служит основой для графа второго уровня G_2. Последний состоит из вершин и ребер, описывающих изолированные участки станции и изолирующие стыки соответственно. Таким образом, каждая вершина графа G_2 представляет собой фрагмент графа G_1.

Для построения списка передвижений можно ис-

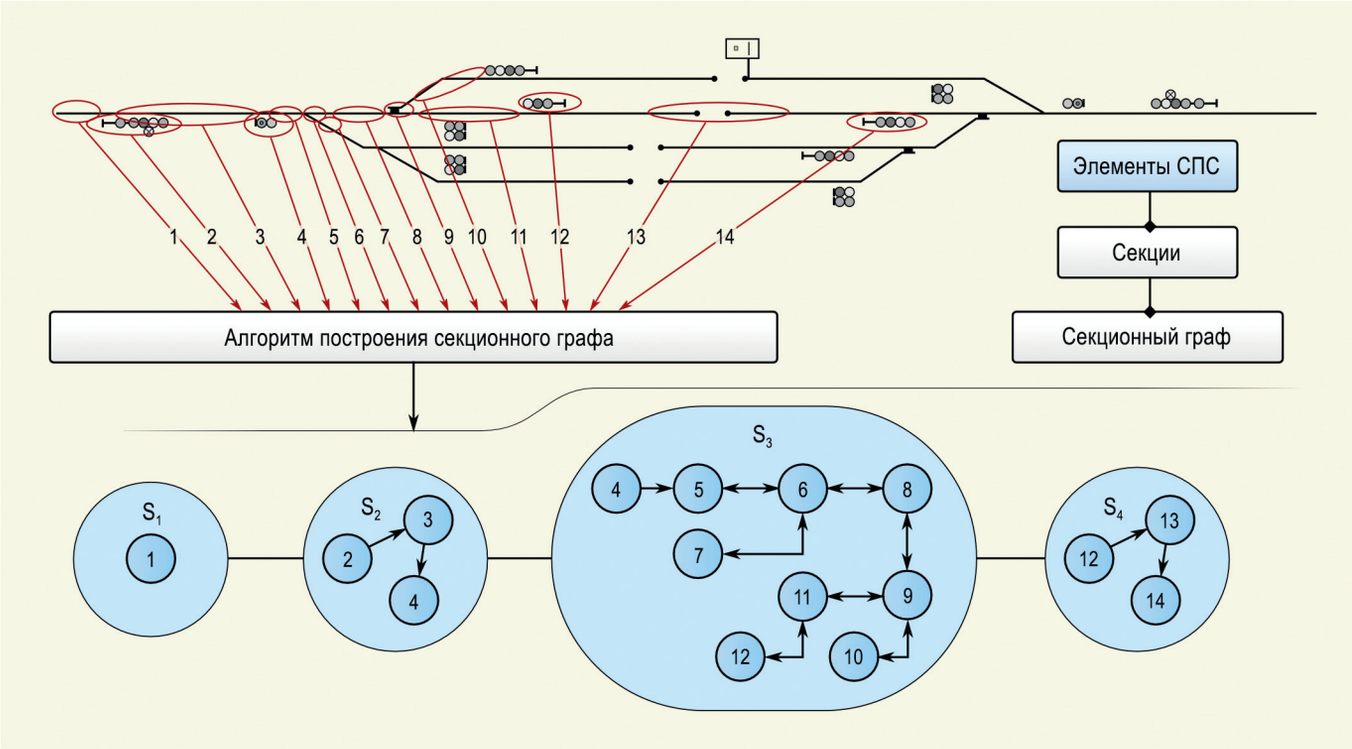


РИС. 2

пользовать любой алгоритм обхода графа, например, алгоритм поиска в глубину DFS. Вначале выбираются первичные вершины поиска. Из каждой такой вершины производится посекционный поиск вглубь графа G_1. При прохождении вершины графа, удовлетворяющей условиям поиска, цепочка вершин-секций запоминается, и при необходимости поиск продолжается. Он заканчивается при достижении вершин графа, у которых нет исходящих ребер, или достижении тех вершин, которые ведут на уже пройденные в этой цепочке поиска вершины.

Маршруты задаются с помощью предикатов начала P и конца T, например: $P_1(x)$ является входным светофором, $T_{11}(x)$ – попутным поездным светофором, $T_{12}(x)$ – участком приближения/удаления. Если алгоритм обозначен в виде функции A(P,T), то $A(P_1(x_1), T_{11}(x_2))$ и $A(P_1(x_1), T_{12}(x_2))$ – алгоритмы поиска маршрутов приема и пропуска соответственно.

Результатом прохода алгоритма является дерево секционных маршрутов, т.е. каждому маршруту (или нескольким маршрутам) соответствует определенная последовательность секций схематического плана. Дальнейшее раскрытие дерева представляет собой проход по графам секций от входной точки v_{in} к выходной v_{out}:

$A(v_{in},v_{out})\Rightarrow(v_{in},[(v_{1i}, v_{1i+1}...v_{1n}), (v_{2i}, v_{2i+1}...v_{2n})...(v_{ki}, v_{ki+1}...v_{kn})], v_{out}) = B.$

Склеивание результатов происходит следующим образом:

$B\Rightarrow[(v_{in}, v_{1i}, v_{1i+1}...v_{1n}, v_{out}), (v_{in}, v_{2i}, v_{2i+1}...v_{2n}, v_{out})...(v_{in}, v_{ki}, v_{ki+1}...v_{kn}, v_{out})] = C,$

где C – элемент коллекции, являющийся маршрутом.

Описание алгоритма $A(P,T)\rightarrow S$ приведено далее. Вначале осуществляется проход по всем вершинам $v\in V$. Если вершина v не была ранее помечена, то выполняется для нее $S = S\cup DFS(v, \{x\in V:T(x)\},\{x\})$.

Рассмотрим процедуру алгоритма $DFS(u,V_e,M)$, где u – вершина, $u\in V$; V_e – список вершин; M – список промежуточных результатов. Если $u\in V_e$, то $M' = M'\cup\{M\}$. Процедура оканчивается и возвращается M′. Вершина u помечается. Для всякой смежной u непомеченной вершины w рекурсивно выполняем процедуру алгоритма $DFS(w,M\cup\{w\})$.

Результатом применения алгоритма $A(P,E)\rightarrow S$ является множество списков вершин графа секций. Для дальнейшего раскрытия выполняется алгоритм $B(S)\rightarrow U$:

Список S сворачивается в список Z:

$$Z_i = DFS(c_j, K,\{c_j\}),\ \text{где}\ \begin{cases} c_j\in\{x\in Y_i:P(c_j)\},\ i = 0, \\ c_j\in Y_i\cap Y_{i-1},\ i \neq 0, \\ K = Y_i\cap Y_{i+1},\ i < |Y| - 1, \\ K = \{x\in Y_i:T(x)\},\ i = |Y| - 1. \end{cases}$$

Затем осуществляется поиск сочетания путей прохождения графов секций, участвующих в маршруте, $U = (Z_0p_1Z_1p_1...p_1Z_{n-1})$, где $Ap_1B = \{x\cup y:x\in A\wedge y\in B\}$. Пример работы алгоритма приведен на рис. 3.

Этот алгоритм также можно описать с помощью логических схем ЛСА. Для описания алгоритма обозначим V_1 – множество вершин G_1, V_2 – множество вершин G_2. Для упрощения восприятия его дополняют специальными операторами, не входящими в классические ЛСА:

«let [name, value]» – оператор привязки, являющийся эквивалентом математического равенства вида f (value) = name. Он указывает глобальные переменные и алгоритмы в описании взамен их упоминания в операторах ЛСА;

«map.a [b, value]» – итеративный оператор накопления по пронумерованному множеству «b», где «a» – i-й элемент множества на i-й итерации. Накапливаемым результатом является множество

R = {x}, формируемое на каждой итерации путем вызова оператора A (xi);

«mapc.a [b, value]» – итеративный оператор накопления, идентичный оператору «map» и объединяющий результаты вызова A (xi) в одно множество.

Также применяются следующие обозначения:

A (a) – передача аргумента «a» оператору накопления;

B (G, v) – множество ребер графа G вида u [v, к], где $v \in V$, $k \in V$, V – множество вершин графа G;

C (u) – вершина v графа G_2, в состав которой входит вершина v_2 графа G_1 при условии, что $u = (v_1, v_2)$;

D (S) – проверка множества S на равенство пустому множеству;

p_1 (v) и p_2 (v) – проверка вершины v по критериям начального и конечного элемента маршрута;

p_3 (v) – критерий продолжения поиска.

Алгоритм в терминах дополненного ЛСА представлен в виде:

let $[V_1, map.a\ [V_1, p_1(a)\uparrow^1 A(a)\downarrow^1.]]$

let $[U_1, mapc.a\ [V1, B(G_1, a)]]$

let $[S_1, map.a[U_1, C(a)]]$

let $[Alg_1(S), D(S)\uparrow^2 map.a\ [S, p_2\uparrow^3\downarrow^4 Alg_1(B(G_2, a))\downarrow^3 A(a)\ p_3\uparrow^4\downarrow_2.]]$

$Alg_1(S_1)$

Вычислительная сложность алгоритма определяется O = V + E. Вначале поиск выполняется по графу G_2. Строится список подграфов, удовлетворяющих критериям поиска. Затем по полученным подграфам пишутся пути их прохождения с учетом структуры графа G_1. Это увеличивает производительность поиска, а также дает возможность хранить информацию об участвующих в передвижениях секциях, необходимую в других алгоритмах обработки технической документации.

Для станции стыкования различного рода тока разделяют отдельно маршруты (передвижения) для участков с автономной тягой, электротягой переменного и постоянного тока и маршруты пропуска для двухсистемных поездов. Основные таблицы для маршрутов автономной тяги содержат данные о положении стрелок, сбрасывающих башмаков и тормозных упоров, для маршрутов электротяги еще включают в себя информацию о положении переключателей секций контактной сети. Таблица основных поездных маршрутов для пропуска двухсистемных поездов в отличии от таблиц маршрутов электротяги дополняется еще данными о положении отключателей секций контактной сети.

Для станций стыкования создается граф G_3, который состоит из вершин, описывающих секции контактной сети станции, и ребер, описывающих секционные изоляторы. Поиски по графам G_2 и G_3 выполняются аналогично. Список маршрутов составляется путем сопоставления списков, полученных по графам G_2 и G_3.

Перечень исключаемых маршрутов формируется в полуавтоматическом режиме по схематическому плану с участием проектировщика. В разделе «Примечание» указывается их наименование или положение стрелок, по которым исключаются маршруты. К ним относятся: маршруты при резких перегибах составов на съездах (при длине вставки между рамными рельсами менее 12,5 м), отсутствии подвески контактного провода, использовании отдельных участков пути для стоянки составов и др. Полный список передвижений по станции разделяется на перечень исключенных и неисключенных маршрутов.

Все передвижения разделяются по соответствующим таблицам следующим образом. По формам, представленным в методических указаниях по проектированию И-325-15, формируются и записываются в файл формата ОФТД таблицы. Из перечня исключаемых маршрутов создается таблица «Перечень маршрутов, исключаемых из централизованного управления». Из списка неисключенных передвижений выделяются передвижения в маневровых районах, оснащенных системами управления стрелками без маршрутизации передвижений, включая немаршрутизированные маневры, и строится таблица «Варианты управления стрелками в маневровых районах без маршрутизации передвижений». Далее определяются немаршрутизированные маневры в централизованной зоне, копируются передвижения в районе с двойным управлением стрелок, и формируется таблица «Варианты двойного управления

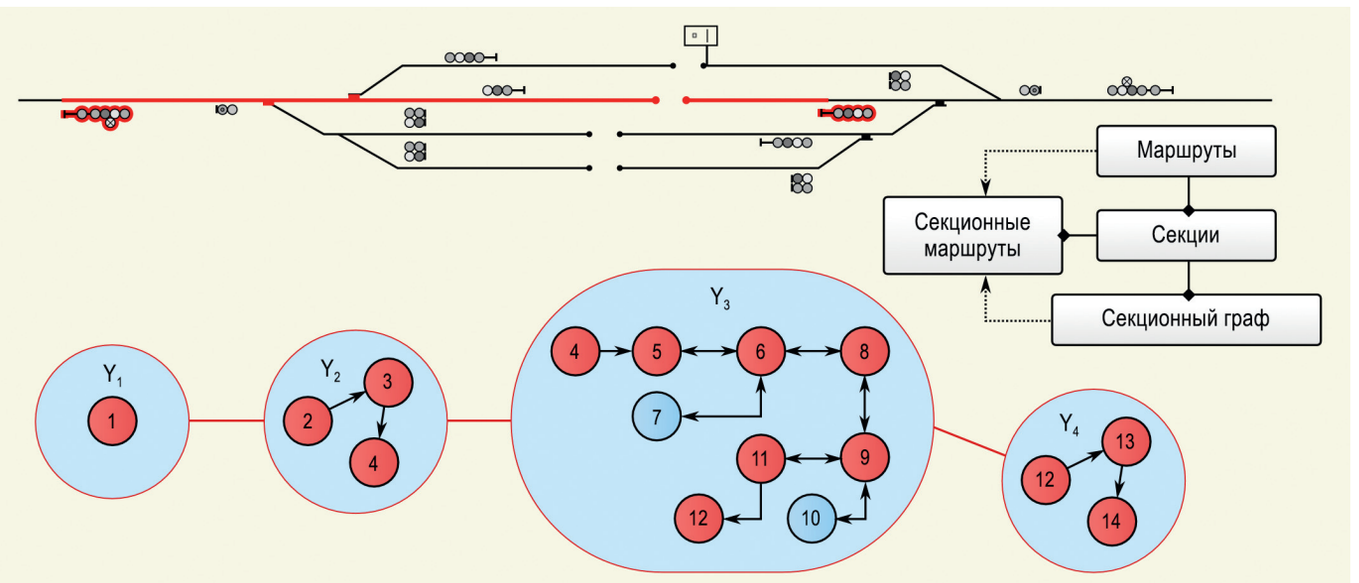


РИС. 3

стрелками». Затем исключаются маневровые маршруты, в том числе осаживание, и создается таблица «Маневровые маршруты». В полученном списке остаются только поездные маршруты и маршруты надвига. Из них выделяются основные маршруты, и формируется таблица «Основные поездные маршруты». В качестве основного маршрута целесообразно выбирать тот, который имеет наиболее допустимую скорость передвижения, кратчайшее расстояние и наименьшее количество других исключаемых маршрутов. Из оставшихся передвижений строится таблица «Варианты поездных маршрутов».

При проектировании систем электрической централизации одной из основных является задача автоматизации построения таблицы зависимости положений стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах. Создание таблицы в ручном режиме может занимать несколько дней работы высококвалифицированного специалиста, а с использованием системы автоматизированного проектирования несколько минут. Кроме того, при автоматизированном построении таблиц уменьшается вероятность появления ошибок в них. Описанный алгоритм является обобщенной основой для дальнейших разработок, поэтому он должен быть максимально прост и гибок, чтобы обеспечить необходимый компромисс между безопасностью (защитой от ошибок в самом алгоритме), использованием в других алгоритмах синтеза и производительностью.

При проектировании таблицы зависимости положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах на железнодорожной станции кроме таблиц маршрутов необходимо формировать таблицы негабаритности и охранных стрелок, взаимозависимости показаний, условия работы оповестительной сигнализации и другие, в которых указываются условия безопасности движения поездов. Автоматизация построения этих таблиц уменьшает вероятность появления ошибок в них и ускоряет проектирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проектированию И-325-15 «Проектирование таблицы зависимости положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах на железнодорожных станциях». СПб. : ГТСС. 2016. 48 с.

2. Седых Д.В., Суханов С.А. Применение отраслевого формата технической документации на устройства железнодорожной автоматики и телемеханики для интеграции приложений // Известия ПГУПС. 2005. № 3. С. 74–79.

3. Проблемы внедрения отраслевого формата // Автоматика, связь, информатика. 2010. № 3. С. 2.

4. Булавский П.Е., Седых Д.В. Принципы построения ядра интеграции АСУ – ТП на железнодорожном транспорте // IX Санкт-Петербургская конференция «Региональная информатика – 2004». СПб. С. 127–129.

5. XML 1.0 Spesification / WorldWideWebConsortium. URL : w3.org/TR/REC-xml/ (дата обращения 22.08.2010).

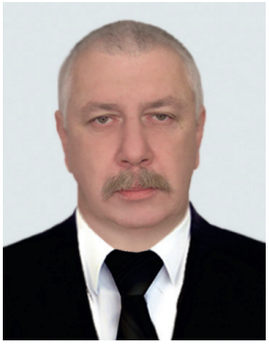
6. Развитие электронного документооборота в хозяйстве АТ // Автоматика, связь, информатика. 2015. № 1. С. 14–16.

7. Ковалев Р.А. Описание алгоритма поиска маршрутов при синтезе таблицы взаимозависимостей по схематическому плану станции // Известия ПГУПС. 2014. Вып. № 4. С. 40–44.

8. Гордон М.А., Ковалев Р.А., Седых Д.В. Технология автоматизированного синтеза таблицы зависимости положения стрелок и показаний светофоров // Транспортные интеллектуальные системы. СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС. 2017. С. 261–268.

УДК 656.256/.259

ИНТЕГРИРОВАННАЯ РЕЛЕЙНО-ПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ



МЕЕРОВИЧ Владимир Давидович,
ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», главный инженер «Центра интегрированных систем управления»

Ключевые слова: *релейно-процессорная централизация, распределенный контролируемый пункт*

***Аннотация*. Представлена отечественная интегрированная релейно-процессорная централизация ИРПЦ, построенная на едином программно-аппаратном комплексе. Обоснованы преимущества такого технического решения и описаны функциональные возможности.**

В целях замещения импортных технических средств, которые планировалось внедрить на опытном полигоне Батайск – Староминская – Тимашевская Северо-Кавказской дороги, на заседании секции «Автоматика и телемеханика» научно-технического совета ОАО «РЖД» в октябре 2015 г. было принято решение о применении отечественной интегрированной релейно-процессорной централизации. Год спустя она была введена в опытную эксплуатацию на промежуточной станции 4-го класса Васильево-Петровская (22 стрелки). ИРПЦ объединила в себе отечественные разработки в области построения релейных схем, аппаратуры рельсовых цепей, микропроцессорного оборудования, программного обеспечения и систем электропитания.

Единый программно-аппаратный комплекс российского производства выполняет функции электрической централизации станции, линейных пунктов систем ДЦ и ТДМ, оповещения работников на железнодорожных путях и пассажиров, автоматических речевых информаторов оперативного персонала и локомотивных бригад, диспетчерского контроля перегонов. В системе применяется только отечественное программное обеспечение.

Проектной документацией предусматривается внедрение современного напольного оборудования

– светодиодных светооптических систем на светофорах, универсальных стрелочных электродвигателей ЭМСУ, шкафов кроссирования напольного кабеля.

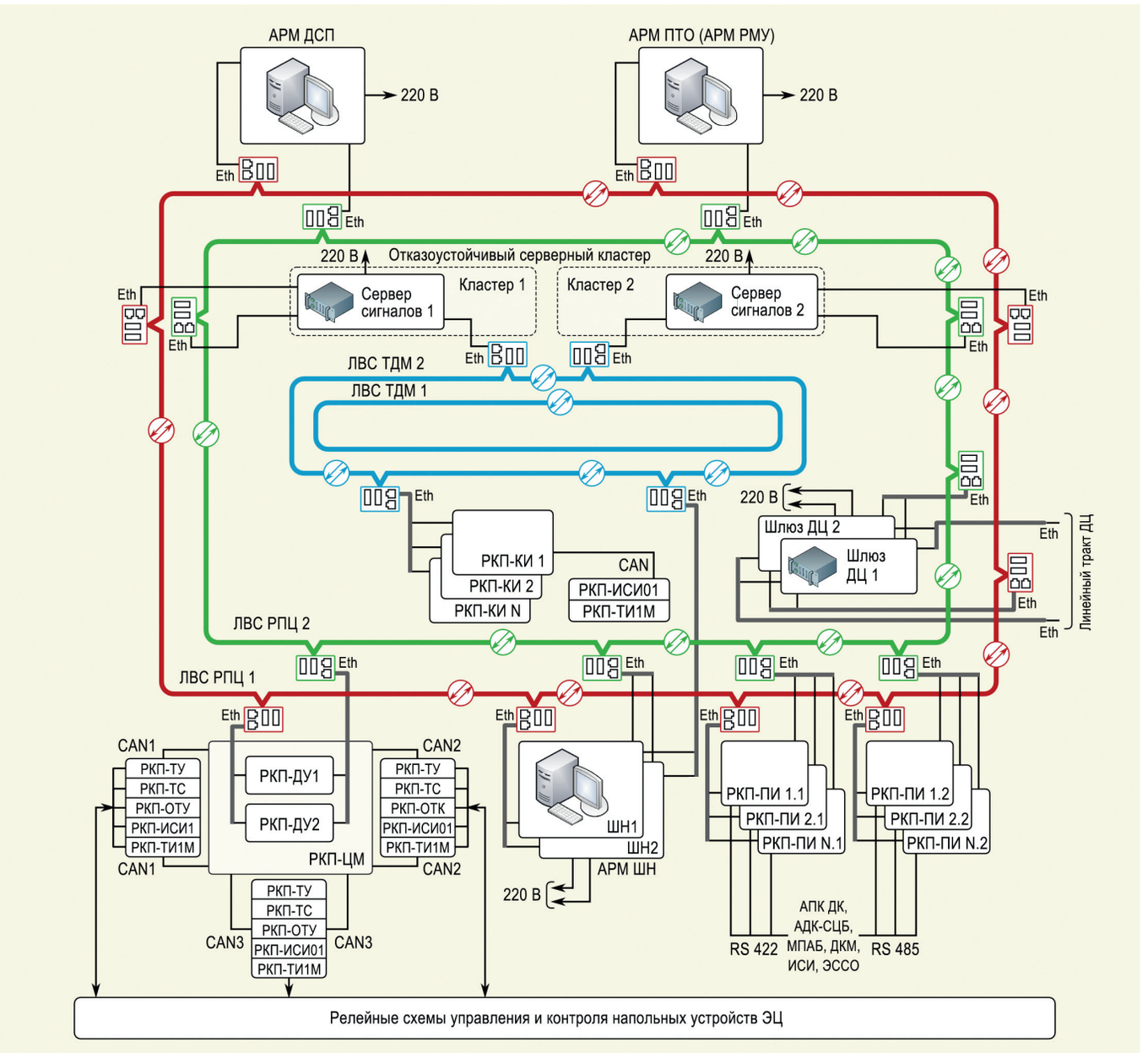
На станции используются рельсовые цепи тональной частоты системы АБТЦ-МШ с частотной модуляцией сигнала и применением кодовой защиты. На следующих этапах модернизации взамен трехзначной числовой кодовой автоблокировки на двух примыкающих двухпутных перегонах предусматривается внедрить систему АЛСО с использованием единого комплекса ТРЦ для станционных и перегонных систем ЖАТ.

Система электропитания устройств ИРПЦ построена на базе шины постоянного тока с применением независимых, отдельных для каждого фидера вводных устройств ВУФС. Система двойного преобразования энергии строится на основе недорогих масштабируемых выпрямителей и инверторов небольшой мощности, что с учетом резервирования по системе N+1 обеспечивает высокую надежность оборудования. Принцип функционирования с аккумуляторным резервированием (выпрямитель-аккумулятор-инвертор) обеспечивает бесперебойность и высокую стабильность электропитания, повышенную защищенность от импульсных перенапряжений. Вся аппаратура располагается в вводном (ШВ-АБ), выпрямительно-преобразовательном (ШВП-АБ) и преобразовательном (ШП-ЭЦ) шкафах электропитания.

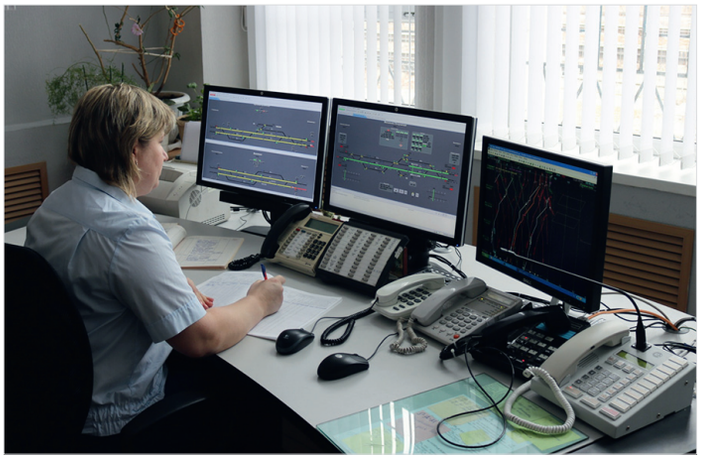
Общие технико-функциональные показатели ИРПЦ позволяют:

снизить стоимость проектных и строительных работ, а также эксплуатационные расходы за счет комплексной реализации функций различных систем ЖАТ на единой программно-аппаратной платформе отечественного производства;

отказаться от применения зарубежных про-



Структурная схема системы ИРПЦ



АРМ дежурного по станции

АРМ электромеханика

граммных средств в пользу программного обеспечения исключительно российского происхождения, включая защищенную операционную систему жесткого реального времени ЗОСРВ «Нейтрино» КПДА.10964-01, имеющую сертификаты соответствий ФСТЭК и МО РФ в отказоустойчивом серверном кластере;

обеспечить высокую киберзащищенность, а также защищенность от воздействия грозовых, импульсных и коммутационных перенапряжений за счет применения на уровне управляющих и блокирующих схем исполнительной группы релейного оборудования;

гарантировать функциональность, надежность и безопасность, аналогичные микропроцессорным системам ЖАТ, которые соответствуют требованиям ГОСТ Р [1, 2, 3];

реализовать информационную связь с внешними компьютерными и микропроцессорными комплексами и многостанционную архитектуру, а также решать другие задачи как при новом строительстве, так и в случае частичной модернизации существующих ЭЦ.

К основным подсистемам ИРПЦ относятся автоматизированные рабочие места, центральный процессорный модуль РКП-ЦМ, комплекс технических микропроцессорных средств распределенного контролируемого пункта РКП-М, серверное оборудование и шлюзы увязки, объединенные многоуровневыми локальными вычислительными сетями с кольцевой архитектурой, обеспечивающей автоматическое резервирование.

Локальные вычислительные сети ИРПЦ (ЛВС РПЦ), выделенные на структурной схеме красным и зеленым цветами, соединяют РКП-ЦМ, АРМы оперативного и эксплуатационного персонала, отказоустойчивый серверный кластер и шлюзовые узлы с периферийным оборудованием при помощи кольцевых коммутаторов и сетевых шлюзов. ЛВС РПЦ строятся по пространственной кольцевой архитектуре с применением волоконно-оптических технологий, гарантирующих скорость передачи данных до 1 Гбит/с. С целью обеспечения необходимого уровня надежности и повышения отказоустойчивости ЛВС РПЦ дублируются.

Локальные вычислительные сети диагностики и мониторинга ЛВС ТДМ (синий цвет) соединяют автоматизированные рабочие места электромехаников АРМ ШН, отказоустойчивый серверный кластер и концентраторы измерительной информации РКП-КИ. С целью обмена вспомогательной диагностической информацией со смежными системами ЖАТ в эти сети могут включаться преобразователи интерфейсов РКП-ПИ.

Для передачи информации и команд между блоками распределенного контролируемого пункта организуются CAN-сети передачи данных. С целью повышения надежности подсистем телеуправления и телесигнализации функциональные блоки разделены на дублированные независимые группы. В выделенных CAN-сетях, предназначенных для передачи данных менее ответственной диагностической информации телеизмерения, диагностики и контроля технического состояния устройств, оборудование не резервируется.

RS-сети для приема и передачи данных увязываются с отдельными системами ЖАТ по стыкам RS-232, RS-422, RS-485. В качестве преобразователей интерфейсов применяется оборудование с гальванической оптоэлектронной развязкой с изоляционным барьером не менее 2 кВ или медиаконверторы, соединенные через оптические стыки. Число стыков обмена должно соответствовать количеству подключаемых смежных систем.

Автоматизированные рабочие места оперативного персонала (АРМ ДСП, АРМ ПТО, АРМ РМУ и др.) строятся с использованием технологии «вынесенная консоль управления». При этом графические станции АРМов (выделенные ПЭВМ), располагаются в релейном помещении и соединяются со своими терминалами управления (монитор–клавиатура–мышь) при помощи оборудования Z-client (нулевого клиента). Тем самым исключается не-

Вариант размещения оборудования подсистемы телеизмерения в релейном помещении

контролируемый доступ к ПЭВМ. Такая технология выбрана также и в связи с тем, что в клиентском оборудовании отсутствуют вентиляторы, накопители информации, драйверы, операционные системы. Кроме того, она отличается низким энергопотреблением, вирусо- и киберзащищенностью.

Для реализации этого технического решения в ПЭВМ АРМов оперативного персонала устанавливаются серверные платы нулевых клиентов, а на рабочем месте – клиентские устройства. Каждое клиентское устройство нулевого клиента соединяется с серверной платой волоконно-оптическим кабелем.

Автоматизированные рабочие места эксплуатационного штата (АРМ ШН) строятся на основе моноблочных компьютеров, которые устанавливаются в релейном помещении с обеспечением бесперебойного электропитания. При необходимости использования удаленных АРМ ШН возможно применение решения «вынесенная консоль».

Технические средства микропроцессорного комплекса имеют распределенную структуру и строятся с применением модернизированного распределенного контролируемого пункта РКП-М. Он представляет собой набор отдельных функциональных блоков, снимающих информацию о состоянии объекта управления (реле, величины напряжения и тока в заданных точках схемы) и выдающих управляющие воздействия.

Блок РКП-ЦМ обеспечивает связь с подсистемами диспетчерского управления движением поездов более высоких уровней, контролирует и регулирует работу перечисленных далее функциональных блоков.

Среди них предназначенные для ввода значений дискретных сигналов о состоянии реле блоки РКП-ТС20 и РКП-ТС12, а также блоки формирования управляющих дискретных воздействий РКП-ТУ8 и РКП-ТУ12, коммутирующие внешние электрические цепи. В качестве переключающих устройств в блоке РКП-ТУ8 применяются малогабаритные безопасные реле. Блок РКП-ТУ12 служит для коммутации внешних электрических цепей постоянного тока без обязательного контроля срабатывания выходного реле, в качестве которого используется твердотельная оптопара.

Статив с РКП-ЦМ и другими блоками микропроцессорного комплекса

Блок формирования управляющих воздействий для исполнения ответственных команд РКП-ОТУ8 применяется для гарантированного включения или выключения внешних электрических устройств в цепях высокой ответственности.

Величину сопротивления изоляции в диапазоне от 0,02 до 450 МОм контролирует блок измерения сопротивления изоляции РКП-ИСИ01.

Для измерения величины напряжения постоянного и переменного тока в составе подсистемы мониторинга технического состояния устройств служит блок РКП-ТИ1М. Он позволяет определять величину напряжения постоянного тока и действующее значение напряжения переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц всех видов непрерывных и кодовых сигналов в диапазоне 0,05–450 В. С помощью этого блока можно контролировать:

суммарное действующее значение постоянного и/или переменного напряжения с выделением напряжения гармоник 25 и 50 Гц;

действующее значение напряжения каждого из импульсов либо среднее действующее значение напряжения всего импульсно-модулированного сигнала и значение частоты модуляции сигнала ТРЦ на любой из несущих частот (420, 480, 580, 720 или 780 Гц);

среднее действующее значение напряжения и длительность импульсов кодов АЛСН, а также длительность интервалов кодовой последовательности на любой из несущих частот (25, 50 или 75 Гц) с одновременной дешифровкой кодовой последовательности и выдачей значения кодовой комбинации;

действующее значение напряжения несущей частоты сигналов контроля рельсовой цепи, средние значения несущей частоты и частоты манипуляции, а также значение передаваемой кодовой комбинации на любой из несущих частот от 425 до 925 Гц;

действующее значение напряжения несущей частоты кодов АЛС-ЕН, среднее значение несущей частоты и значения передаваемых кодовых комбинаций.

Подводя итог, хотелось бы подчеркнуть, что ИРПЦ позволяет реализовать комплексный подход к разработке, проектированию и строительству. Вместе с использованием программных средств исключительно отечественной разработки это делает ее конкурентноспособной заменой системам ЖАТ импортного производства с обеспечением идентичного состава реализуемых функций и информационных технологических сервисов.

Возможность объединения всех систем и подсистем ЖАТ на единой программно-аппаратной платформе позволяет значительно сократить расходы при внедрении и эксплуатации ИРПЦ. Интеграция с современным оборудованием рельсовых цепей и систем электропитания позволяет решать задачи технического обустройства железнодорожных станций и перегонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на железнодорожных станциях. Требования безопасности и методы контроля : ГОСТ Р 54833-2011 470(РФ). – Введ. 2013-01-01. – М. : Стандартинформ, 2012. – 11 с.

2. Системы диспетчерской централизации и диспетчерского контроля движением поездов. Требования безопасности и методы контроля : ГОСТ Р 54899-2012. – Введ. 2012-04-25. – М. : Стандартинформ, 2012. – 11 с.

3. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на перегонах железнодорожных линий. Требования безопасности и методы контроля : ГОСТ Р 54900-2012. – Введ. 2012-04-25. – М. : Стандартинформ, 2012. – 9 с.

УДК 656.212.5

ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ **СКА-СП** НА СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКЕ

СЕПЕТЫЙ Александр Анатольевич, заместитель директора ООО «НПП «ЮГПА»

СЕРГЕЕВ Александр Юрьевич, главный конструктор ООО «НПП «ЮГПА»

ФАРАПОНОВ Игорь Александрович, заместитель начальника отдела ООО «НПП «ЮГПА»

РИМСКИЙ Максим Витальевич, руководитель сектора ООО «НПП «ЮГПА»

Ключевые слова: *Сортировочные горки, горочная микропроцессорная автоматизация, роспуск составов, безопасность, нагруженный резерв, диагностирование*

Аннотация. **Система комплексной автоматизации сортировочных процессов СКА-СП, разработанная ООО «НПП «Югпромавтоматизация», проходит эксплуатационные испытания на сортировочной горке станции Разъезд 9 км Северо-Кавказской дороги. В системе СКА-СП применены инновационные решения, позволяющие реализовать качественно новый уровень автоматизации технологических процессов на сортировочных станциях.**

Сортировочная горка малой мощности на станции Разъезд 9 км Северо-Кавказской дороги осуществляет роспуск до 800 вагонов в сутки. В два пучка объединены 13 путей подгорочного парка. На горке расположены два уровня тормозных позиций и 13 стрелок со стрелочными электроприводами СПГБ-4М. Тормозные позиции на спускной части горки оборудованы замедлителями КЗ-3ПК, а в сортировочном парке – РНЗ-2М. Замедлители тормозных позиций оснащены управляющей аппаратурой ВУПЗ-05М. Подача сжатого воздуха в замедлители осуществляется с помощью компрессорной станции БКК 91,8/10-3 ЗАО и трех компрессоров ДЭН-200ШМ производительностью 35,5 м^3/мин. Стрелочные участки оснащены аппаратурой рельсовых цепей, импульсно-проводными датчиками, радио-техническими датчиками РТД-С, устройствами фиксации прохождения осей УФПО-21. Для контроля скорости входа в тормозные позиции, а также прохождения по тормозной позиции и выхода из нее установлены радиолокационные индикаторы скорости РИС-ВЗМ. Системой контроля заполнения путей методом импульсного зондирования КЗП-ИЗД охвачено 900 м подгорочного парка. Для определения весовой категории отцепа используются тензометрические весомеры.

Система комплексной автоматизации сортировочных процессов СКА-СП, внедренная на сортировочной горке, объединяет в себе подсистемы горочной микропроцессорной автоматической централизации с нагруженным резервом ГАЦ-МПР, автоматизации диагностирования и технического обслуживания горочных устройств АДК-ГУ, автоматизации управления компрессорной станцией

ЮгПА
научно-производственное предприятие
ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ

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

Реклама

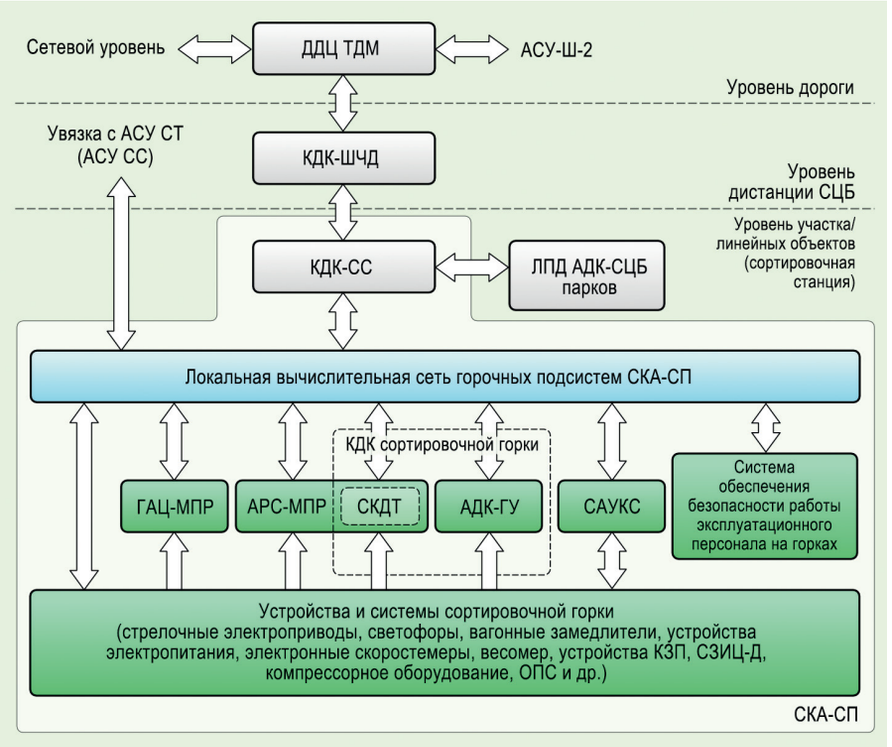


РИС. 1

САУКС, контроля и диагностирования процесса торможения СКДТ и контрольно-диагностический комплекс сортировочной станции КДК-СС. Также в СКА-СП можно использовать подсистему автоматического регулирования скорости скатывания отцепов с резервированием АРС-МПР (рис. 1). На горке станции Разъезд 9 км эта подсистема не применяется. Горочные микропроцессорные подсистемы разрабатываются на основе современных достижений [1, 2] в развитии средств управления, диагностирования и мониторинга на объектах железнодорожного транспорта.

Оборудование системы СКА-СП располагается в двух шкафах размером 600x600 мм высотой 42U. Микропроцессорные компоненты подобраны так, чтобы отсутствовали вращающиеся детали (вентиляторы). Оборудование имеет пассивное охлаждение и не требует дополнительного кондиционирования помещения (рис. 2).

РИС. 2

В августе 2016 г. проведены эксплуатационные испытания подсистем ГАЦ-МПР, АДК-ГУ и САУКС на сортировочной горке Разъезд 9 км. Управляющий вычислительный комплекс подсистемы ГАЦ-МПР имеет 100 %-ное «горячее» резервирование (нагруженный резерв), обеспечивающее переключение УВК с основного комплекта на резервный без остановки роспуска.

Подсистема **ГАЦ-МПР** позволяет автоматически управлять стрелками в маршрутном и программном режимах согласно сортировочному листку, полученному из АСУ-СС, а также программным автовозвратом стрелок. В подсистеме реализована защита стрелок от перевода под длиннобазными вагонами и взреза. На АРМы оперативного и эксплуатационного персонала выводится технологическая и диагностическая информация (рис. 3).

ГАЦ-МПР наделена интеллектом, формирующим программную модель движения подвижной единицы. Созданные алгоритмы управления позволяют организовать более комфортную работу оперативного персонала. Кроме стандартных функций управления стрелками, защиты от взреза и перевода под длиннобазным вагоном, в том числе при отключении датчиков ИПД и РТД-С, система распознает такие события, как соединение и расцепление вагонов внутри отцепов на спускной части горки, отслеживание передвижения во время и вне роспуска.

Благодаря программной обработке события расцепления вагонов внутри отцепов можно корректно осаживать вагоны в автоматическом режиме без вмешательства дежурного по горке. Система автоматически распознает, какие вагоны осажены, даже если это происходит на путях накопления и локомотив с оставшимися вагонами полностью покидает спускную часть горки. В результате дежурный по горке не должен отжимать кнопку «роспуск» и вручную удалять информацию об осаживаемом отцепе из сортировочного листка программы роспуска.

При обработке события соединения вагонов система восстанавливает информацию об отцепе, который ранее был зафиксирован на измерительном участке. В автоматическом режиме удаляет ее из

сортировочного листа, если отцеп покидает этот участок в прямом направлении, а затем повторно помещает в сортировочный лист. Таким образом, если по какой-то причине «чужаком» распущен отцеп, то его можно вытягивать на горку для повторного роспуска. При этом режим роспуска не выключается. Система автоматически восстанавливает информацию об отцепе (инвентарные номера вагонов, маршрутные задания и др.). Дежурный по горке не осуществляет никаких дополнительных действий, чтобы повторно его распустить в автоматическом режиме.

Подсистема ГАЦ-МПР определяет также случаи, когда сцепка произошла с вагонами не из текущего роспуска. Голосовыми подсказками подсистема «обратит внимание» дежурного по горке на это событие. С помощью системы СКА-СП полностью отслеживаются передвижения вагонов во время роспуска и при маневровых передвижениях на спускной части сортировочной горки и путях накопления.

Для просмотра событий передвижений вагонов на сортировочной горке разработана специальная форма, в которой указана вся их история (рис. 4). Полная информация о передвижениях позволила создать статистические формы работы смен (рис. 5), в которых представлена следующая информация: фамилия и инициалы дежурного по горке, количество отработанных им смен и роспусков вагонов за выбранный интервал времени. Также можно просмотреть за определенный период времени среднее время роспуска, количество распущенных отцепов и вагонов-«чужаков», перестановок вагонов во время и вне роспуска и вагонов, распущенных с первого раза.

Эта информация позволяет проанализировать эффективность функционирования как рабочих смен, так и в целом сортировочной горки. Благодаря полному отслеживанию перемещений по сортировочной горке можно анализировать причины возникновения «чужаков» и их передвижение, т.е. остался ли вагон «чужаком», был ли переставлен на «свой путь» в роспуске или находится вне роспуска (рис. 6).

Кроме того, подсистема ГАЦ-МПР ведет пространственную модель подвижной единицы, которая позволяет оценивать расположение отцепов на сортировочной горке и расстояние между ними. Благодаря этому внедрены такие функции, как оповещение о вероятности бокового соударения и взреза стрелки. Система заблаговременно предупреждает дежурного по горке о возможности таких опасных событий с указанием номера стрелки, на которой это может произойти, независимо от того, как ею управляют – автоматически или вручную. Это обеспечивает дополнительный уровень безопасности при роспуске и маневровых передвижениях на сортировочной горке.

Для реализации и проверки

РИС. 3

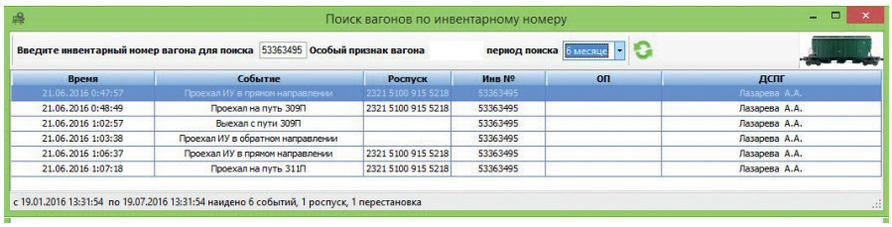


РИС. 4

РИС. 5

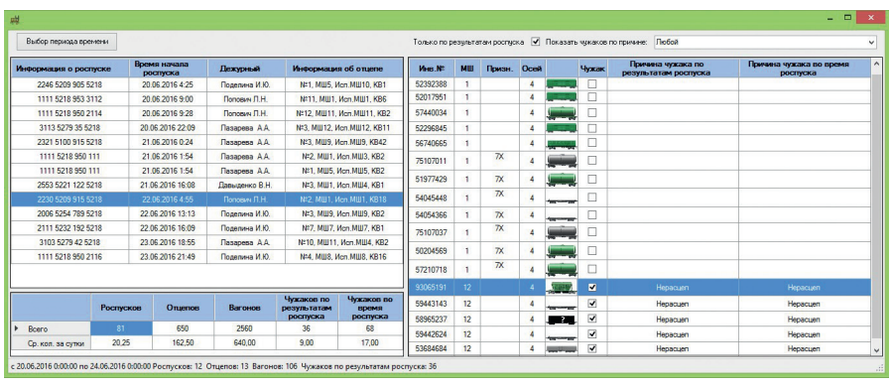


РИС. 6

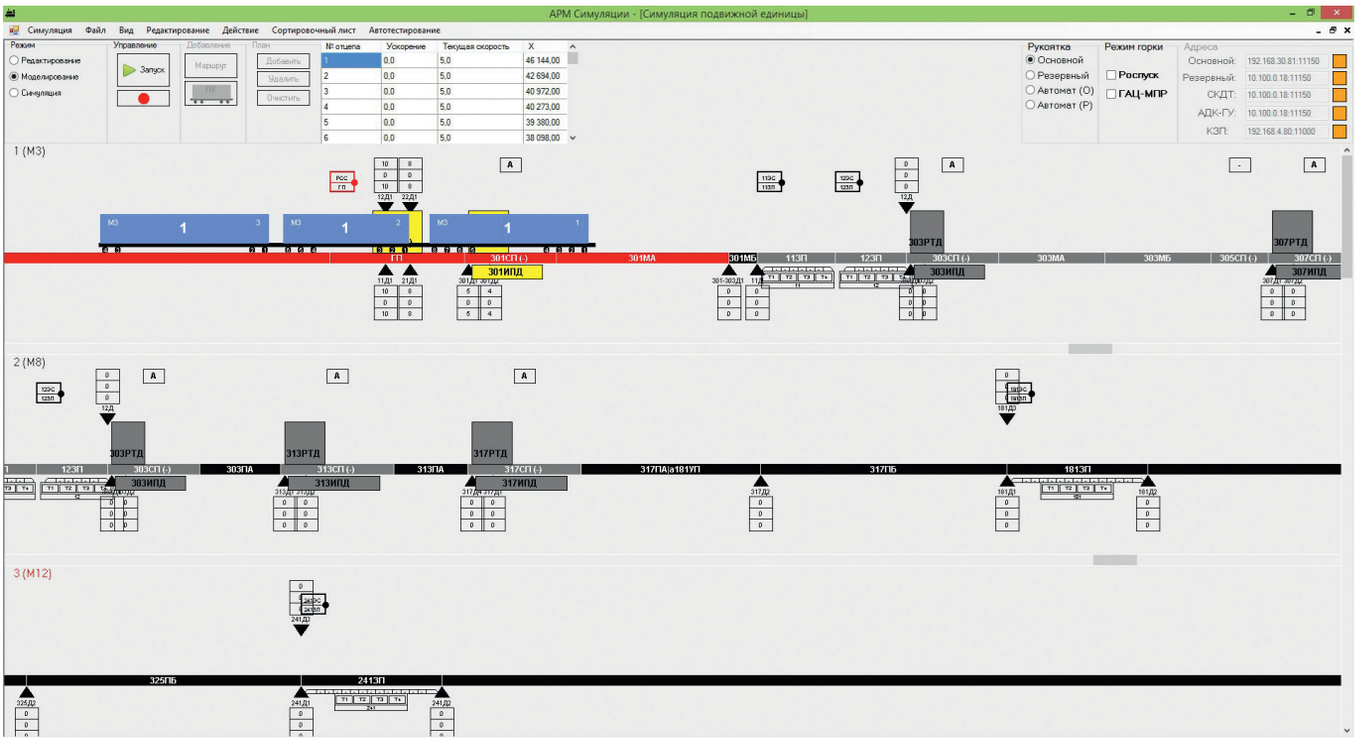


РИС. 7

перечисленных функций разработана специальная программа-имитатор технологического процесса, которая в условиях, приближенных к реальности, позволяет полноценно тестировать алгоритмы работы ГАЦ-МПР. В программе осуществляется имитация роспусков составов, маневровые передвижения и симуляция других ситуаций, происходящих на сортировочной станции (рис. 7). Также разработаны тесты для проверки работоспособности программного обеспечения, которые проходит система перед внедрением на объекте. Это позволяет гарантировать ее стабильное функционирование.

В ходе опытной эксплуатации сортировочной горки хорошо зарекомендовали себя датчики счета осей УФПО, стабильно фиксирующие прохождение осей вагонов в любом направлении при различных погодных условиях. Отслеживание случаев возможных «недосчетов» датчиками предусмотрено в алгоритмах ГАЦ-МПР. В ходе опытной эксплуатации выявлены единичные сбои ложной фиксации оси, возможно вызванные прохождением локомотива с низко опущенным метельником. В соответствии с рекомендациями разработчиков датчиков доработаны алгоритмы и программное обеспечение для выявления ситуаций пересчета осей.

По просьбе оперативного персонала на АРМ-табло коллективного пользования реализована подсветка установленного маршрута белым цветом, для того чтобы дежурный по горке мог за доли секунды увидеть проложенный маршрут от начала горки до путей накопления. Это позволяет эффективно оценивать ситуацию на сортировочной горке (рис. 8).

Для удобства работы персонала с двумя комплектами ГАЦ-МПР

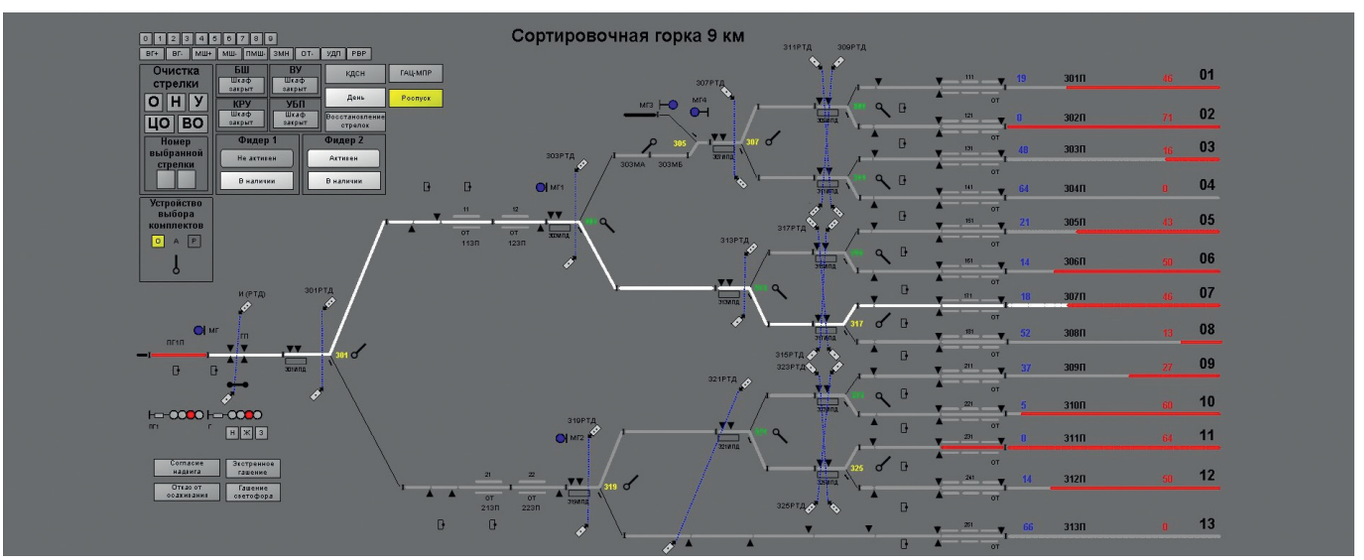


РИС. 8

создана система интеллектуальных голосовых и визуальных подсказок. Подсистема помогает выбирать активный комплект, если по какой-то причине рукоятка выбора комплектов не находится в положении автоматического выбора. На основе данных самодиагностики комплектов система подсказывает дежурному по горке, какой комплект необходимо использовать для работы в автоматическом режиме роспусков либо следует перейти на ручной режим в случае неисправности обоих комплектов.

ГАЦ-МПР, являясь базовой для системы СКА-СП, позволяет передавать данные в другие подсистемы. Таким образом, сформированная в ГАЦ-МПР модель подвижной единицы дополняется в подсистеме СКДТ данными от таких устройств, как весомер и РИС-ВЗМ. Это позволяет формировать более точную пространственную модель движения подвижной единицы, контролировать и диагностировать процесс торможения с помощью подсистемы СКДТ (рис. 9).

В ГАЦ-МПР реализованы функции передачи модели в другие подсистемы для выполнения задач диагностирования устройств СЦБ, оповещения оперативного персонала о потенциально опасных ситуациях, таких как вероятность бокового соударения и взреза стрелки. В перспективе планируется отображать на АРМе заполнение путей накопления, используя модель движения.

Подсистема **АДК-ГУ** выполняет функции автоматизации контроля и диагностирования технического обслуживания горочных устройств. На АРМ электромеханика ГАЦ осуществляется мониторинг технического состояния напольных и постовых горочных устройств СЦБ и оборудования подсистем СКА-СП и вывод текущих и архивных данных.

При решении задач контроля и диагностирования технического состояния горочных устройств осуществляется оперативный сбор, обработка, протоколирование и анализ информации о состоянии объектов контроля, определяется работоспособность устройств, выявляются предотказные и отказные состояния, формируется модель состояния контролируемых объектов для эксплуатационного персонала сортировочной горки. Затем информация передается в КДК-СС.

В АДК-ГУ автоматизируется контроль 12 параметров с использованием девяти технологических карт согласно инструкции по технической эксплуатации устройств СЦБ сортировочных горок [3]. Сборник карт технологического процесса [4], утвержденный Управлением автоматики и телемеханики в 2014 г., предусматривает автоматизацию 16 параметров по 14 картам.

Подсистема АДК-ГУ позволяет проверять работу схемы автоматического возврата стрелок, время срабатывания реле технической диагностики блока СГ-76У, напряжение на контрольном реле РТД-С при свободной контролируемой зоне и проходе отцепа, напряжение всех цепей электропитания на питающей установке. Также осуществляется проверка сопротивления изоляции монтажа электрических цепей, оборудованных сигнализатором заземления; фазировки основного и резервного источников питания; наличия и исправности резервного питания переменного тока путем измерения напряжения и переключения питания с основного источника на резервный; тока выпрямителей, работающих в буферном режиме. Кроме того, можно измерять силу тока электродвигателя при работе электропривода на фрикцию, напряжение питания и выходного напряжения датчиков бесконтактного автопереключателя, напряжения на путевых реле рельсовых цепей всех типов и обмотках приемных реле ИПД. Подсистема позволяет проверять работоспособность конденсаторной панели,

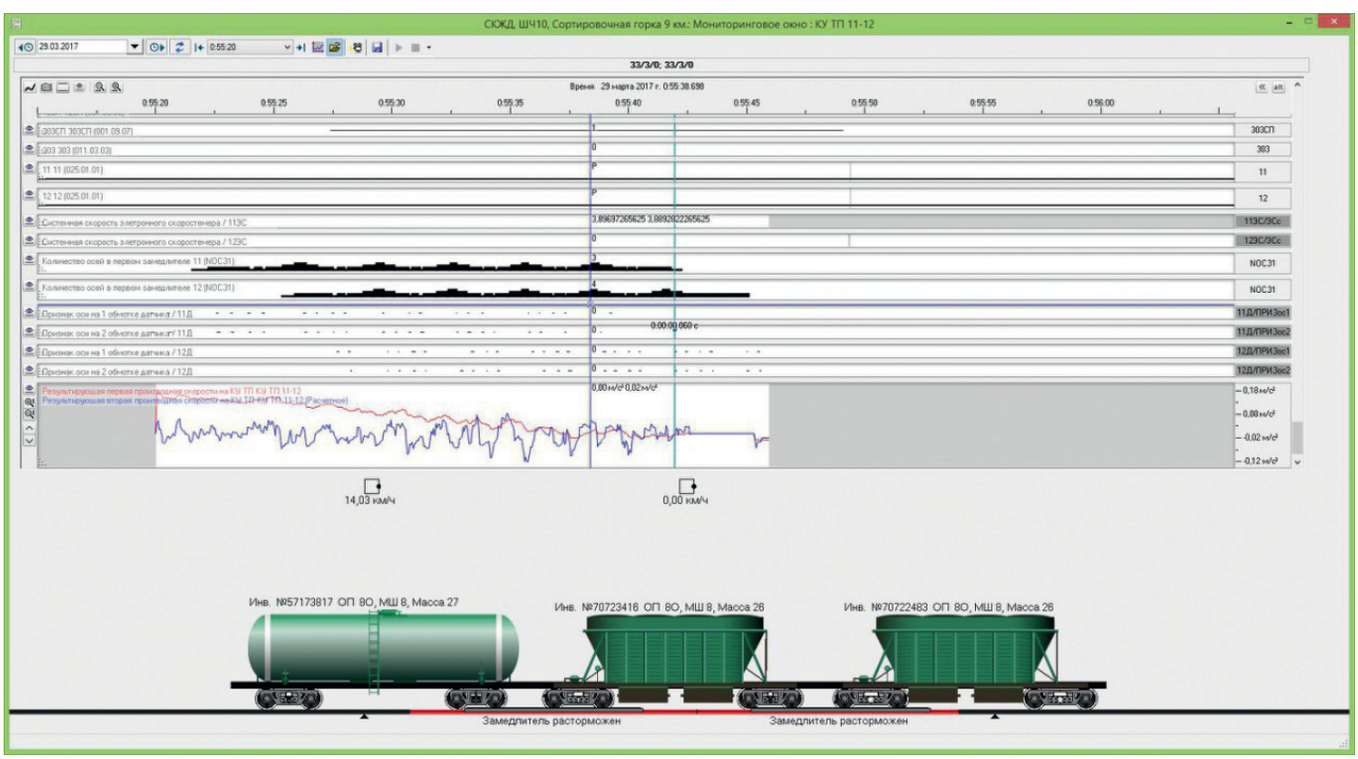


РИС. 9

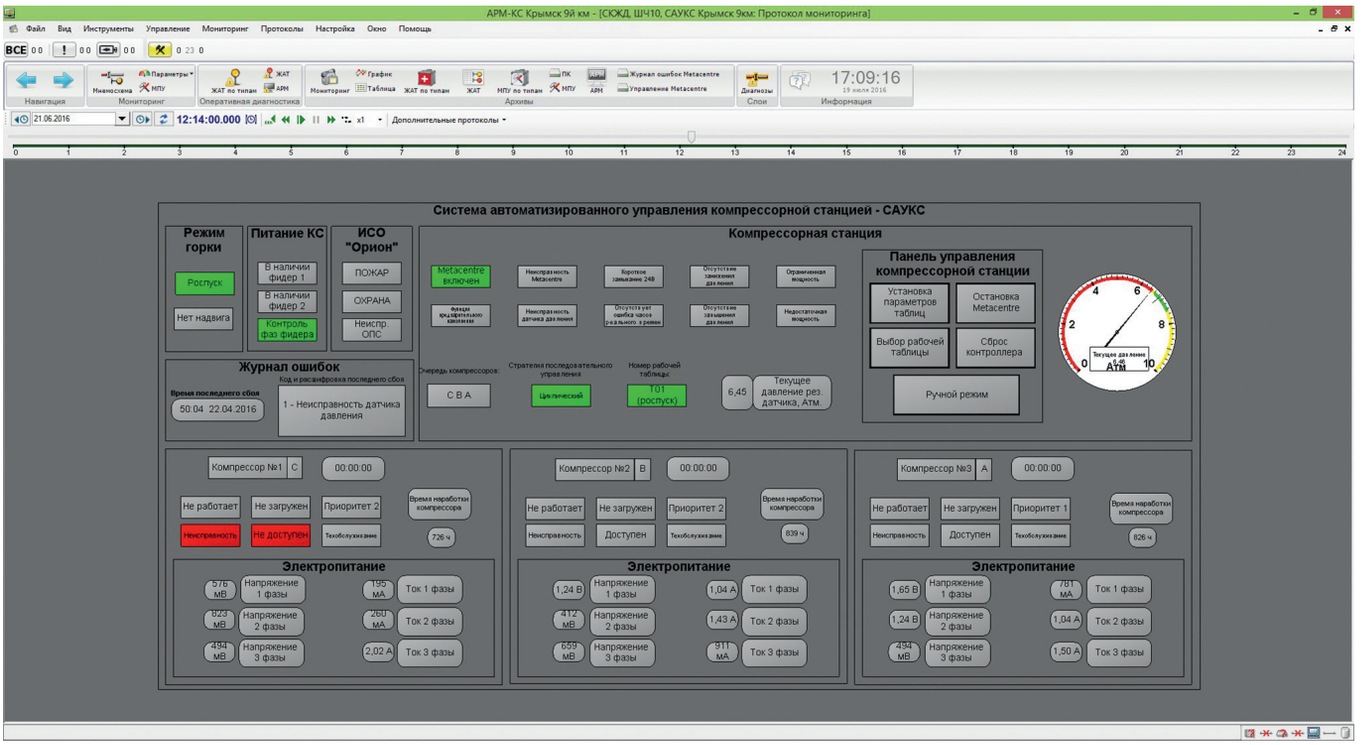


РИС. 10

состояние выпрямителей и измерять выпрямленное напряжение.

Благодаря применению АДК-ГУ экономятся эксплуатационные расходы за счет сокращения трудозатрат на техническое обслуживание горочных устройств и снижения затрат на ремонтно-восстановительные работы.

Подсистема **САУКС** контролирует и автоматизировано управляет параметрами компрессорной станции при производстве сжатого воздуха. САУКС функционирует на сортировочной горке в составе системы СКА-СП, но может применяться как автономная система.

Подсистема САУКС автоматизирует управление оборудованием компрессорной станции; регулирование давления воздуха в воздушной магистрали; контроль технического состояния компрессорной установки, устройств электропитания и охранно-пожарной сигнализации; анализ параметров для формирования логической модели управления компрессорной станцией. Автоматизированное диагностирование технического состояния оборудования компрессорной станции реализуется на основе анализа и оценки контролируемых параметров, их изменений во времени, формирования протоколов нештатной (аварийной) работы устройств. САУКС осуществляет также в автоматизированном режиме документирование технологических характеристик состояния компрессорных установок и динамики изменения контролируемых параметров; формирование и анализ статистических данных; мониторинг функционирования компрессорных установок, устройств электропитания и охранно-пожарной сигнализации на АРМ-КС и вывод сообщений о нарушениях их нормальной работы с различными уровнями детализации (рис. 10).

Подсистема контроля и диагностирования процесса торможения на механизированных сортировочных горках **СКДТ** автоматизирует контроль и диагностирование устройств тормозных позиций; формирование тормозных характеристик работы замедлителей и информационной базы на основе данных, поступающих от устройств торможения, и информации о действиях оперативного персонала горки; аттестацию устройств торможения на основе статистической обработки характеристик устройств.

Контрольно-диагностический комплекс **КДК-СС** предназначен для увязки подсистем, автоматизирующих работу сортировочной станции, с целью формирования единой базы данных и организации сети общего назначения для АРМ оперативного и руководящего персонала станции и эксплуатационного персонала дистанции СЦБ. Сейчас подсистемы СКДТ и КДК-СС подготовлены к вводу в опытную эксплуатацию.

Все подсистемы СКА-СП построены на основе программно-аппаратных средств измерительно-вычислительного комплекса ИВК-АДК, который зарекомендовал себя за период многолетней эксплуатации как надежное и удобное средство контроля, диагностирования и управления устройствами ЖАТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сепетый А.А., Фарапонов И.А., Карпов А.А. Мониторинг объектов инфраструктуры в СТДМ. АДК-СЦБ // Автоматика, связь, информатика. 2014. № 12. С. 33–35.

2. Железнодорожный транспорт: на пути к интеллектуальному управлению : монография / С.Е. Ададуров, В.А. Гапанович, Н.Н. Лябах, А.Н. Шабельников. Ростов-на-Дону. 2010. С. 232.

3. Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки механизированных и автоматизированных сортировочных горок [Электронный ресурс] : утв. ОАО «РЖД» от 20.02.2015 г. № 452р ; введ. 1.03.2015. Доступ из БД «АСПИЖТ» (дата сохранения 1.04.20017).

4. Технологический процесс автоматизированного контроля параметров горочных устройств СЦБ средствами подсистемы АДК-ГУ: сборник карт технологического процесса. 12142604.31856.400-55-2012 ТП : утв. управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД» от 30.07.2014 г.

УДК 656.257-83 : 625.151.3

УНИФИКАЦИЯ МОНТАЖА СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

БЕЛЬКЕВИЧ Михаил Валерьевич, ОАО «РЖД», начальник службы автоматики и телемеханики Восточно-Сибирской ДИ

ПУЛЬТЯКОВ Андрей Владимирович, Иркутский государственный университет путей сообщения, заведующий кафедрой «Автоматика, телемеханика и связь», доцент, канд. техн. наук

ЛИХОТА Роман Викторович, ОАО «РЖД», инженер службы автоматики и телемеханики Восточно-Сибирской ДИ

АЛЕКСЕЕНКО Владимир Александрович, Иркутский государственный университет путей сообщения, кафедра «Автоматика, телемеханика и связь», доцент, канд. техн. наук

***Ключевые слова**: железнодорожная автоматика и телемеханика, стрелочный электропривод, монтажный жгут, цветовая маркировка проводов*

Аннотация. **Рассмотрена возможность унификации линейных проводов монтажных жгутов в широко используемых на сети железных дорог двух-, пяти- и семипроводных схемах управления стрелочными электроприводами. Предложено универсальное решение по их цветовому разделению.**

Надежность работы и срок службы находящихся в эксплуатации систем ЖАТ повышается путем модернизации наименее надежных узлов и деталей, а также совершенствованием системы их технического обслуживания и ремонта, внедрением эффективных технологий. В первую очередь, это относится к напольному оборудованию.

На сети дорог в составе напольного оборудования ЭЦ в основном эксплуатируются стрелочные электроприводы серии СП. В зависимости от условий и требований эксплуатации электроприводы имеют разную конструкцию с максимальной унификацией узлов, элементов и технологических приемов обслуживания. В зависимости от рода тока и вида централизации для управления стрелочными электроприводами применяют различные схемы [1]. На полигоне Восточно-Сибирской дороги применяются двух-, пяти- и семипроводные схемы управления.

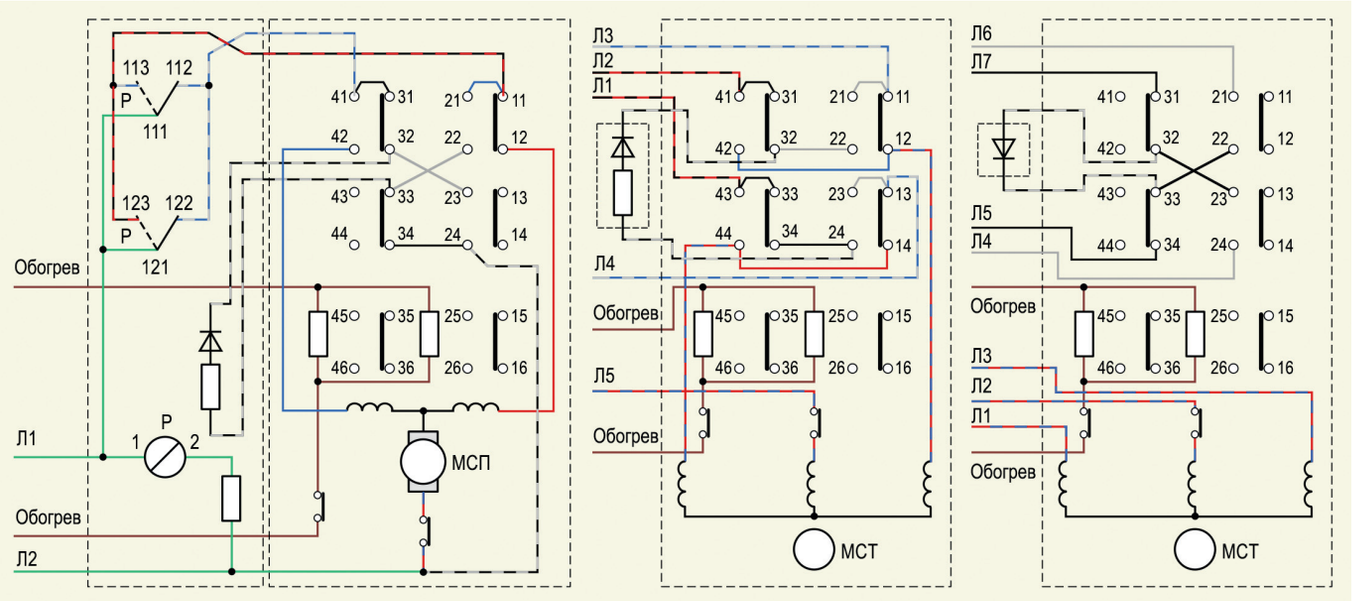
Для устранения отказов в стрелочных электроприводах персонал тратит много времени, что нередко приводит к задержкам поездов и сбою графика движения. В частности, электромеханикам не всегда удается оперативно устранить такие отказы, как излом, короткое замыкание жил или переходное сопротивление в схеме управления стрелочным электроприводом, поскольку много времени уходит на идентификацию и сплошную проверку каждого провода в монтажном жгуте.

К сожалению, единых требований к монтажным жгутам (цвету проводов в зависимости от назначения, месту его прокладки в корпусе электропривода и др.) не существует, поэтому установленные на одном участке электроприводы могут иметь различные по конфигурации и внешнему виду монтажные жгуты.

Предлагается применять жгуты, в которых выполняющие одинаковые функции линейные провода имеют определенный цвет. Подобная маркировка проводов и жил кабеля принята в электропроводке. Это дает возможность при монтаже быстро определить фазу, ноль (синий провод) и заземление (желто-зеленый провод). Цвет жил указан в стандарте.

В хозяйстве автоматики и телемеханики предусмотрена цветовая маркировка предохранителей в зависимости от номинального значения тока. Это позволяет исключить ошибки при их установке в цепи питания.

Благодаря применению цветных проводов в монтажных жгутах удастся упростить контроль целостности конкретного провода в жгуте, однако это не ускорит процесс его идентификации по функциональному назначению. Множество типов и сложность схем управления, протекание в разные моменты работы схемы по одним и тем же проводам токов перевода стрелки в плюсовое и минусовое положение, контроля положения остряков – все это не позволяет соотнести цвет провода и его функциональное назначение.



Для решения проблемы предлагается в монтажных жгутах использовать провода с оболочкой разного цвета. Подобное цветовое разделение проводов применяется в отечественных и зарубежных автомобиле- и авиастроении. Применение этой методики позволит построить схему, выделив в ней все электрические цепи по назначению. Кроме того, удастся добиться унификации цветового решения для двух-, пяти- и семипроводных схем управления стрелочным электроприводом (см. рисунок) [2].

Для разделения рабочих и контрольных цепей предлагается использовать четыре цвета: красный – для провода перевода стрелки в плюсовое положение, синий – в минусовое, черный – для контроля плюсового положения стрелки, белый – минусового.

Провода, образующие функционально общие электрические цепи, можно выделить комбинацией цветов. Предлагается следующее цветовое решение: провод перевода и контроля плюсового положения стрелки – красный в сочетании с черным, а минусового положения – синий с белым; общий провод перевода стрелки в плюсовое и минусовое положения – красным в сочетании с синим, а для контроля положения стрелки в обоих положениях – черным с белым. Цвета остальных проводов, в частности электрообогрева контактной системы электропривода, могут быть любыми.

Для определения эффективности предложенного решения, возможности реального сокращения времени поиска и устранения отказа при использовании унифицированной схемы монтажного жгута на учебно-экспериментальном полигоне Иркутского государственного университета путей сообщения был проведен эксперимент. В нем участвовали студенты заочной формы обучения, работающие в дистанциях СЦБ с разным опытом обслуживания устройств.

Для эксперимента изготовили монтажные жгуты стандартного и цветового исполнения. Их поочередно устанавливали в действующий стрелочный электропривод. В схему управления стрелкой внесли скрытые неисправности, причины которых невозможно определить визуально. Для отыскания повреждения участникам предоставили необходимые измерительные приборы и инструменты.

Согласно действующему на российских дорогах регламенту для устранения нарушений в работе действующих устройств инфраструктуры, в том числе и в схеме управления стрелкой, отводится не более 30 мин. При этом электромеханику неизвестно, в постовой или напольной части схемы находится неисправный элемент. Поскольку в условиях опыта участникам было известно, что неисправность изначально заложена в электроприводе или в путевой коробке и имели информацию о контроле положения стрелки, это время сократили до 15 мин.

Результаты показали, что на поиск и устранение причины отказа в схемах электроприводов с цветовой маркировкой проводов участники, даже имеющие небольшой эксплуатационный опыт, тратили в 1,7–3 раза меньше времени, чем на отыскание ее в электроприводах с типовым монтажом. Кроме того, специалистов, которым не удалось определить причину отказа в электроприводах с цветовым разделением монтажа, оказалось меньше на 30 %, а среднее время поиска – на 57 %.

Таким образом, за счет уменьшения трудозатрат на установку и проверку монтажного жгута перед вводом в эксплуатацию или заменой стрелочного электропривода, а также времени поиска и устранения неисправности появится возможность снижения эксплуатационных затрат.

Применение унифицированных схем управления стрелочными электроприводами и монтажных жгутов с цветовой маркировкой проводов позволит повысить не только качество эксплуатации действующих устройств, но и проведение теоретического обучения и практической подготовки эксплуатационного персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. В 2 ч. : учебник / под ред. А.В. Горелика. М.: УМЦ, 2012. 477 с.

2. Пультяков А.В., Алексеенко В.А., Лихота Р.В. Пути повышения качества технического обслуживания стрелочных электроприводов // Транспортная инфраструктура Сибирского региона : материалы конференции. В 2 т. Т. 1. – Иркутск: ИрГУПС, 2015. С. 340–346.

НИКОЛАЕВ
Вадим Николаевич,
генеральный директор
ЗАО концерн «ТРАНСМАШ»

ВОЗДУХОСБОРНИКИ С УПРАВЛЯЮЩЕЙ АППАРАТУРОЙ

Межгосударственный концерн «ТРАНСМАШ» образован более 20 лет назад. Его учредителями являются крупнейшие предприятия транспортного машиностроения, чья деятельность неразрывно связана с железнодорожной отраслью. Сотрудничество с российскими железными дорогами является важным направлением в работе концерна.

Первым изделием, предложенным концерном «ТРАНСМАШ» для сортировочных горок ОАО «РЖД», был воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-05Э, произведенный Калужским электротехническим заводом. Он позволил впервые применить восемь ступеней торможения вагонными замедлителями вместо привычных четырех. У воздухосборника ВУПЗ-05Э есть электронный блок управления клапанами БУК ЭП, заменивший контактный регулятор давления. Кроме этого, имеется счетчик количества срабатываний, а также функция электронного дросселя, позволяющая регулировать крутизну характеристики наполнения сжатым воздухом пневмосистемы замедлителей и тем самым исключить условия возникновения автоколебаний в пневмосистеме.

Благодаря применению электронного блока управления клапанами возможен выбор необходимого алгоритма работы клапанов для различных условий эксплуатации. ВУПЗ-05Э также имеет встроенный блок, обеспечивающий дистанционный контроль параметров воздухосборника (давление в пневмосети замедлителя, температура внутри обогреваемого блока, напряжение питания), что позволяет производить дистанционную диагностику работоспособности аппаратуры в целом. При этом дистанционный контроль возможен без прокладывания дополнительных линий связи.

В 2010 г. устройство успешно прошло приемочные испытания на сортировочной горке станции Бекасово Московской дороги. Его применение позволяет существенно сократить расход сжатого воздуха. В настоящее время изготовлено и передано на дороги более 400 комплектов воздухосборника.

С 2014 г. Алатырский механический завод начал выпускать ВУПЗ-05М/07AF как с блоками управления клапанами БУК-ЭП-М производства СЗАО «МЭМЗ» (г. Молодечно), так и с блоками управления клапанами фирмы «ФЕСТО».

В 2015 г. запущен в производство воздухосборник ВУПЗ-12Э, по сути являющийся аналогом ВУПЗ-05Э и использующий блок управления клапанами фирмы «ФЕСТО».

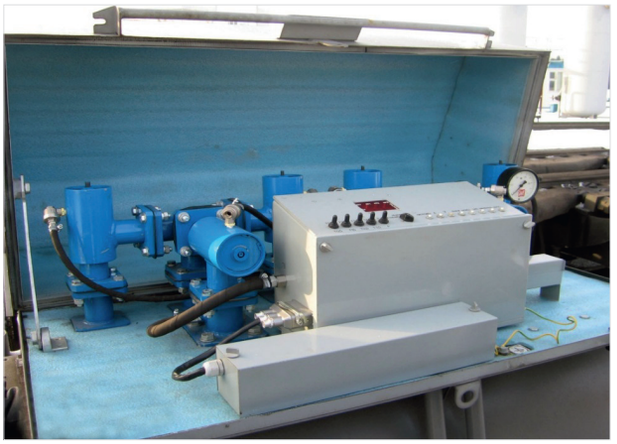
Одной из последних новинок концерна «ТРАНСМАШ» стал воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э, изготавливаемый СЗАО «МЭМЗ». Устройство предназначено для дистанционного управления вагонным замедлителем. Управление может осуществляться оператором с помощью тумблеров на панели БУК ЭП с ведущего воздухосборника ВУПЗ-15Э или дистанционно с рабочего места за пультом оператора из кабины наблюдения или с помощью аппаратуры автоматического управления, размещенной на горочном посту сортировочной горки. ВУПЗ-15Э является дальнейшим развитием ВУПЗ-05Э и обладает всеми его функциональными возможностями, а также рядом преимуществ.

Расширенные диапазоны напряжений питания и управления. Отдельный источник питания электронного блока от цепи обогрева 230 В позволяет значительно снизить требования к качеству и длине проводов управления воздухосборником.

Электронный блок содержит по два датчика давления и температуры, что увеличивает надежность и достоверность измерений. При необходимости в настройках можно задать, какой датчик будет использоваться при управлении режимами торможения (обогревом), или микрокон-

На правах рекламы

ТРАНСМАШ
107014, Москва, 3-я Сокольническая ул., д. 5, стр. 1
Тел.: 8 (499) 268-05-96
Факс: 8 (495) 742-98-49
E-mail: info@mk-transmash.ru



Воздухосборник ВУПЗ-05Э

Воздухосборник ВУПЗ-15Э

троллер автоматически будет выбирать наиболее исправный датчик. На горочный пост передается информация от всех датчиков электронного блока.

Реализована возможность раздельного управления каждым из двух блоков клапанов. При этом упрощается реализация более точного задания порогов уровней по ступеням торможения и обеспечивается резервирование при выходе из строя одного из них. Также увеличивается общий ресурс работы клапанов, так как при незначительном изменении давления может включаться только один блок клапанов.

Дополнительные интерфейсы связи. Для связи с горочным постом могут использоваться высокоскоростные интерфейсы RS-485 и CAN 2.0B с гальванической (оптической) развязкой. По данным интерфейсам передается вся информация о включенных режимах, принятых командах и состоянии узлов ВУПЗ-15Э (включение обогрева, обрыв и КЗ катушек электропневмораспределителей, исправность датчиков и др.). Также реализована функция «Тест линии» без расхода воздуха. Дополнительно интерфейсы поддерживают прием (дублирование) с поста команды включения режимов торможения (оттормаживания).

Для передачи телеметрии на неавтоматизированных горках по требованию заказчика в ВУПЗ-15Э может быть установлен низкоскоростной интерфейс связи, аналогичный примененному в ВУПЗ-05Э и не требующий прокладывания дополнительных кабелей.

Возможность подсчета количества срабатываний по каждой катушке электропневмораспределителей и по каждой ступени торможения. Также реализован подсчет времени наработки (общего и с момента последнего включения). Вся информация передается на горочный пост.

Кроме этого, выходы управления катушками электропневмораспределителей у воздухосборника выполнены в виде интеллектуальных ключей, что предотвращает их выход из строя при коротких замыканиях или перегрузках при неправильном подключении. При этом микроконтроллер определяет обрыв или замыкание в катушке. Обо всех неисправностях информация передается на горочный пост.

По согласованию с заказчиком ВУПЗ-15Э может комплектоваться встроенным модулем хранения информации, позволяющим вести архив событий и показаний датчиков за последние несколько дней. Данные архива можно считывать специальной программой в переносной компьютер и использовать для выяснения причин нештатных ситуаций.

Применение модульной конструкции всех входящих узлов ускоряет ремонт и модернизацию, так как извлечение и замена блоков занимает всего несколько минут.

Обмен информацией между двумя воздухосборниками ВУПЗ-15Э по высокоскоростному интерфейсу связи CAN позволяет автоматически изменять режимы работы воздухосборников «Ведущий» – «Ведомый» в случае неисправности одного из них.

По сравнению с воздухосборниками ВУПЗ-12Э и ВУПЗ-05М/07А, имеющими практически те же характеристики, ВУПЗ-15Э обладает лучшей ремонтопригодностью благодаря свободному доступу ко всем узлам аппаратуры. Вместо обычного малогабаритного реле в изделии используется реле повышенной надежности для работы в постоянно включенном состоянии.

В отличие от ВУПЗ-12Э, имеющего импульсный источник питания Phoenix с ограниченным температурным диапазоном (рабочая температура от минус 25° С, температура хранения от минус 40° С), у ВУПЗ-15Э в качестве источника питания используется надежный тороидный трансформатор всеклиматического исполнения.

Стоит отметить, что в воздухосборнике ВУПЗ-15Э максимально использованы узлы и технические решения, хорошо зарекомендовавшие себя в ВУПЗ-05Э, что позволяет быть уверенным в его хороших эксплуатационных характеристиках.

Устройство успешно прошло адаптационные испытания на станции Орехово-Зуево Московской дороги и рекомендовано к применению на российских железных дорогах.

Также с применением клапанов и блоков управления клапанами, используемыми в ВУПЗ-05Э и ВУПЗ-15Э, концерн проводит ремонт и модернизацию старых типов воздухосборников, в частности ВУПЗ-72, которых до сих пор на сети железных дорог РФ около половины от общего числа воздухосборников.

На правах рекламы

РОМАНЦОВ
Сергей Алексеевич,
ОАО «РЖД», Центральная станция связи, ревизор по безопасности движения Нижегородской дирекции связи

УДК 005 : 656.2.08

ОСОЗНАННАЯ И ПРИОРИТЕТНАЯ КУЛЬТУРА

Ключевые слова: *культура безопасности движения, система менеджмента безопасности движения СМБД, признаки СМБД, управляемость процессов*

***Аннотация*. Культура безопасности движения – это осознание работниками железнодорожного транспорта собственной важности и социальной ответственности в обеспечении безопасности движения. Она должна стать приоритетной целью и личной потребностью каждого при выполнении всех работ, связанных с организацией движения поездов.**

Культура безопасности движения – один из основных элементов системы менеджмента безопасности движения (СМБД). Это понятие непосредственно связано с человеческим фактором. Его можно определить как влияние на систему характерных особенностей, возможностей и поведения человека, его анатомических, физиологических и психологических сторон. Факторы, влияющие на производительность человека, представлены в табл. 1.

Следует отметить, что все явления, определяющие надежность человека (человеческого фактора), имеют системный характер и возникают при сочетании многих обстоятельств, которые при расследовании транспортных происшествий не всегда поддаются прогнозированию и анализу [1].

Вследствие непрерывного совершенствования и развития железнодорожной транспортной системы усложняется работа персонала, многократно увеличивается ответственность человека, более ощутимыми становятся его ошибки.

Систему безопасности следует выстраивать таким образом, чтобы человек воспринимал сигналы (угрозы) и мог адекватно откликнуться на них. Поэтому характеристики системы безопасности должны быть приспособлены к возможностям человека, т.е. учитывать его физические возможности, например, время реакции на сигнал. Для четкой работы системы исполнитель по каналам обратной связи должен получать подтверждение о правильности выполненных им действий. Не имея возможности видеть результаты своей работы, человек не может быть уверен в правильности своей деятельности. В дальнейшем его реакция будет характеризоваться большой изменчивостью, что в свою очередь негативно скажется на системе безопасности.

Полностью исключить допускаемые человеком ошибки невозможно. Чтобы их избежать, недостаточно уметь правильно действовать, необходимо научиться предупреждать, своевременно обнаруживать и исправлять ошибки.

Принимая решение в нестандартных ситуациях, исполнитель использует приобретенные знания и опыт. При их отсутствии, особенно в сложных производственных ситуациях, когда персоналу точно не известна суть проблемы и нет уверенности в правильности выбранного решения, работники допускают ошибки.

Как правило, ошибки персонала связаны с неполными или неверными знаниями или неточной интерпретацией ситуации, например, с недопониманием принципа работы технического средства, недостаточной информацией для точных прогнозов. Высока вероятность ошибки и в случае, если несовершенна стандартная процедура выполнения задачи.

В зависимости от возможности устранения ошибки могут быть обратимые и необратимые. В хорошо отлаженной системе или процедуре обязательно предусмотрена возможность исправления ошибок. Так, если действия персонала приводят к нарушению или предотказному состоянию, в системе имеется предупредительная сигнализация.

Специфическими ошибками считаются ошибочные намерения человека, если он считает свои действия правильными, но фактически – это не так. Допускаемые работниками нарушения в основном носят систематический характер и являются результатом системных недостатков: ошибок профотбора, обучения, неправильной оценки персонала, некачественной разработки и внедрения процедур, несовершенства систем мотивации, организации труда и производства и др.

Таблица 1

Физические факторы	Антропометрия	Основное размещение в рабочей среде
	Рабочие условия	Физические условия: температура; влажность; шум; освещенность
	Конструкция «человеко-машинного интерфейса» (ЧМИ)	Расположение и размещение ЧМИ; удобство и простота использования; качество обратной связи
Персональные факторы	Индивидуальные	Состояние здоровья; эмоциональное напряжение; возраст; пол
	Зависимые	Усталость; навыки; опыт; мотивация; соблюдение техники безопасности
Организационные факторы	Имеющие отношение к персоналу	Планирование графика дежурств; образование; квалификация; уровень культуры безопасности
	Стандартные	Правила и руководящие указания; постановка задачи и др.

Известны привычные, ситуативные, оптимизирующие нарушения.

Нарушения, вошедшие в привычку, в подразделении или дирекции допускаются ежедневно и уже стали нормой (например, в ситуации, когда персонал считает процедуру слишком сложной и стремится упростить ее или сэкономить время).

Ситуативные нарушения являются следствием дефицита времени, сильной загруженности персонала или плохой эргономики рабочего места. Люди совершают их ради достижения цели при выполнении заданного объема работы.

Оптимизирующие нарушения – это отказ от правил, порой не связанных с производственной задачей в ситуации, когда человек использует возможность удовлетворить собственные потребности. Дефицит времени и высокая загруженность повышают вероятность подобных нарушений. Если хотя бы раз подобное нарушение не привело к негативным последствиям, аналогичные действия будут повторяться, причем с каждым разом вероятность происшествия возрастает [2].

Известно, что любой человек, вовлеченный в производственный процесс, способен совершить ошибку, представляющую большую или меньшую опасность. Ошибиться может даже опытный, добросовестный, имеющий высокую квалификацию работник. Практическая реализация этого представления стала возможной через специально разрабатываемые системы защиты человека от ошибок.

В целях повышения уровня безопасности и надежности перевозочного процесса в ОАО «РЖД» внедряется СМБД. Одна из задач этой системы – организация в компании доверительного и открытого обмена информацией, связанной с безопасностью движения. При этом работники, особенно линейные, не должны опасаться наказания за сообщение о недостатках в своем или смежном подразделении [2].

Такие отношения и осознание персоналом ответственности за безопасность движения получили название культура безопасности, которая охватывает практически все элементы СМБД.

Позитивная культура безопасности имеет следующие признаки:

управляемость всех производственных процессов, связанных с безопасностью движения, ведущая роль менеджмента в их обеспечении;

двухсторонний обмен информацией с работниками смежных видов деятельности и организаций (по вертикали и по горизонтали);

вовлечение персонала в решение проблем безопасности движения (поддержка стремления к их обсуждению, планированию мероприятий или улучшений, оценке результативности), повышение ответственности работника и коллектива в целом;

непрерывный контроль устранения выявленных проблем безопасности движения, выявление новых, а также приобретение опыта на основе случаев нарушений безопасности движения;

признание системных причин нарушений безопасности движения, ошибки человека не как причины небезопасного события, а как показателя проблем в системе.

Выделение признаков культуры безопасности и критериев их выявления создает предпосылки для количественного определения и независимой проверки (аудита) уровня культуры безопасности в подразделениях.

Основным методом проверки состояния культуры безопасности является анкетирование сотрудников компании с целью выявления их действий, а также отношения к конкретным поступкам (своим и коллег), связанным с выполнением требований безопасности движения.

Чтобы узнать мнения отдельных работников по этому поводу, применяется метод интервьюирования. Для выяснения отношения группы участников дискуссии к тому или иному признаку культуры безопасности движения или его элементу используют метод фокус-группы или фокусированного интервью.

В ходе проверки анализируются данные системы внутреннего учета и регистрации информации по безопасности движения, сведения о деятельности персонала и функционировании эксплуатирующихся в подразделении технических средств. Кроме того, выявляется отношение персонала к обеспечению безопасности движения, а также наличие в подразделении признаков культуры безопасности и соответствие их изложенным в руководстве по созданию СМБД.

В Нижегородской дирекции связи проверка состояния культуры безопасности движения выполняется в следующем порядке. Представитель дирекции проводит анкетирование работников структурных подразделений, берет интервью у отдельных сотрудников, при необходимости проводит исследования методом фокус-группы. В анкете работники выбирают один из предложенных вариантов ответа, характеризующих степень его согласия (или несогласия) с предложенным утверждением. Анкета является анонимной и не используется против интересов работника. Позитивные и негативные отзывы и предложения сотрудников, выявленные в ходе проверки, фиксируются в отчете.

По результатам проверок и на основании отчетов руководители подразделений разрабатывают корректирующие и предупреждающие меры для устранения несоответствий и организуют их выполнение.

Для реализации этих мероприятий составляется план развития культуры безопасности движения, утверждаемый руководителем организации.

В анкетировании приняли участие 184 человека – это руководители среднего звена, электромеханики и электромонтеры линейных участков.

Признаки культуры безопасности движения в дирекции получили следующие оценки по 5-балльной шкале:

Управляемость всех процессов деятельности, связанных с безопасностью движения, и ведущая роль менеджмента в ресурсном обеспечении этих процессов и демонстрации личного примера 3,81

Двухсторонний обмен информацией (по вертикали и по горизонтали с работниками смежных видов деятельности и организаций) 3,99

Вовлечение персонала в решение проблем безопасности движения (поддержка его стремления к обсуждению проблем в этой области, планированию мероприятий, улучшению и оценке их результативности)..... 3,53

Непрерывное отслеживание хода решения выявленных проблем безопасности движения и вскрытие новых, а также извлечение уроков из любых случаев нарушений безопасности движения..... 3,9

Признание существующих системных причин нарушений безопасности движения, понимание, что ошибки человека – симптом наличия проблем в системе, и отношение к возложению вины..... 3,76

Таблица 2

Признак культуры безопасности	Элементы системы менеджмента безопасности движения	Возможные причины возникновения
Управляемость всех процессов, связанных с безопасностью движения, и ведущая роль менеджмента в их обеспечении, демонстрация личного примера	Учет требований законодательных, правовых актов, стандартов и других нормативных документов в деятельности ОАО «РЖД»	Несвоевременный контроль ответственными работниками поступления нормативных документов в области безопасности движения
Вовлечение персонала в решение проблем безопасности движения (поддержка его стремления к их обсуждению, планированию мероприятий или улучшений, оценке их результативности)	Меры по обеспечению обмена информацией и развитие системы взаимоотношений между работниками ОАО «РЖД» и смежных организаций	Недостаточный учет мнения персонала о неэффективности или недостатках в организации обмена информации, связанной с безопасностью движения
Признание существования системных причин нарушений безопасности движения, понимание, что ошибки человека – симптом наличия проблем в системе, отношение к возложению вины	Расследование транспортных происшествий, событий и принятие мер по их предупреждению Проведение регулярных внутренних аудитов СМБД и готовность к проведению внешних аудитов	Недостаточно полная оценка рисков не позволяет разрабатывать адекватные корректирующие и предупреждающие мероприятия, что приводит к нежелательным событиям. Поскольку в настоящее время при расследовании причин, событий, отказов технических средств акцент делается на вину персонала, возникает недоверие к результатам расследования и к менеджменту организации

Анкетирование показало, что 57,4 % опрошенных согласились с утверждениями, 15,5 % – ответили «определенно да»; 19,2 % – не определились с ответом; 7,1 % – не согласились с высказываниями; 0,7 % – ответили «определенно нет».

Уровень развития культуры безопасности движения определяется по значению среднего балла: от 1 до 1,8 (включительно) – низкий; от 1,8 до 2,6 (включительно) – посредственный; от 2,6 до 3,4 (включительно) – средний; от 3,4 до 4,2 (включительно) – предпозитивный; от 4,2 до 5 (включительно) – позитивный. В дирекции он составил 3,8, что соответствует предпозитивному уровню.

Состояние культуры безопасности движения также оценивалось по элементам СМБД. Вопросы в анкетах были перегруппированы. Элементы СМБД получили следующие оценки:

Формирование политики в области безопасности движения в ОАО «РЖД» 3,8
Установление качественных и количественных целей ОАО «РЖД» в области безопасности движения, принятие планов и процедур для их достижения 3,8
Учет требований законодательных актов, нормативных правовых актов, стандартов и других нормативных документов в деятельности ОАО «РЖД» 3,66
Процедуры менеджмента риска и выполнения мер по управлению риском в ОАО «РЖД» 3,88
Признание существования системных причин нарушений безопасности движения, понимание, что ошибки человека – это симптом наличия проблем в системе, и отношение к возложению вины 3,91
Меры по обеспечению обмена информацией и развитие взаимодействия между работниками ОАО «РЖД» и смежных организаций 3,65
Меры по выполнению требований регистрации и документирования информации в области безопасности движения 3,93
Расследование транспортных происшествий и событий и принимаемые меры по их предупреждению 3,73
Выполнение планов по ликвидации последствий транспортных происшествий и событий, информированию о них; действия персонала в нестандартных ситуациях 3,88
Проведение регулярных внутренних аудитов СМБД и готовность проведения внешних аудитов 3,75

Анализ данных показал, что 27,1 % работников дирекции не ознакомлены с культурой безопасности движения, характеризующей элементы СМБД, поскольку затруднились ответить на вопросы анкеты, 72,9 % без затруднений ответили на вопросы, что говорит о знании и понимании культуры безопасности движения и свидетельствуют об ее предпозитивном уровне. Затем были рассмотрены признаки культуры безопасности и элементы СМБД, получившие в ходе анкетирования оценку ниже среднего балла. При анализе «слабых» сторон определены возможные причины их возникновения, которые представлены в табл. 2.

Проведенный анализ показал, что в коллективе необходимо повышать уровень культуры безопасности до позитивного уровня. С этой целью разработаны мероприятия, направленные на выявление причин несоответствий. Планируется провести анкетирование отдельно по группам: руководителей и работников. Это даст возможность проанализировать категории с максимальными расхождениями в оценке.

В планах также организация технического обучения по темам: «Менеджмент безопасности движения в организациях холдинга «РЖД», «Аудит системы менеджмента безопасности движения в организациях холдинга «РЖД», «Менеджмент безопасности движения. Ознакомление с Политикой в области безопасности движения».

Эти меры позволят повысить уровень культуры безопасности, приблизить его к позитивному, что в свою очередь будет способствовать вовлечению персонала в процесс обеспечения безопасности движения и снижению количества отказов технических средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клочкова, Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте : учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / Е.А. Клочкова. – М. : Маршрут, 2004. – 411 с.

2. Об утверждении Руководства состояния культуры безопасности движения в организациях холдинга «РЖД» и их структурных подразделениях [Электронный ресурс] : распоряжение № 2957р. : утв. ОАО «РЖД» 10.12.14 // Автоматизированная система правовой информации железнодорожного транспорта (АСПИЖТ).

ДОБРИН
Андрей Андреевич,
ОАО «РЖД», Центральная станция связи, ведущий технолог Саратовской дирекции связи

КЛЮЧЕВАЯ ПОЗИЦИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ИНСПЕКТОРОВ

Одно из основных направлений деятельности общественных инспекторов – развитие культуры безопасности, которая является результатом осознания каждым работником ОАО «РЖД» своей важности и личной ответственности в обеспечении безопасности движения. Именно из-за низкого уровня культуры безопасности в коллективах чаще всего происходят транспортные происшествия.

При расследовании какого-либо события нередко выясняется, что все его участники, зная правила, все равно их нарушали. Однако объяснить, чем это вызвано, невозможно. В большой степени это связано с неразвитой культурой безопасности.

Эффективное использование в работе общественных инспекторов подходов, основанных на принципах культуры безопасности, возможно лишь в том случае, если общественники имеют не абстрактное представление о «некой» культуре, а знают конкретные ее признаки (элементы) и способны определять состояние культуры безопасности в подразделении.

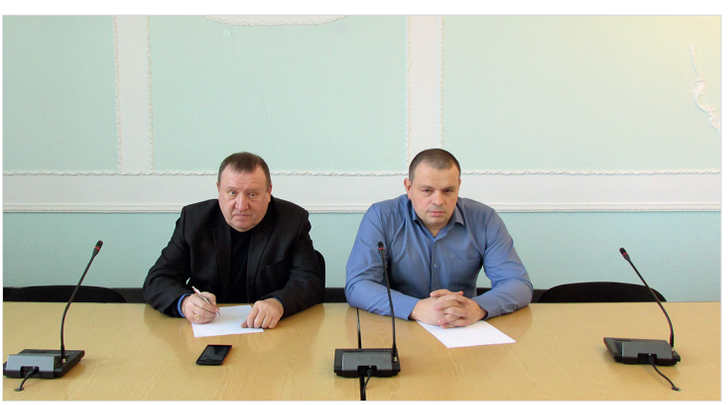
В Саратовском РЦС Саратовской дирекции связи деятельность общественных инспекторов характеризуется основными признаками культуры безопасности. Один из них – управляемость (качество управляемости) всех связанных с безопасностью движения процессов и ведущей роли менеджмента.

Непосредственное руководство общественным контролем осуществляет первичная профсоюзная организация РОСПРОФЖЕЛ. Однако руководители РЦС также заинтересованы в объективной оценке состояния безопасности движения на своем предприятии. Они уделяют серьезное внимание проверкам инспекторов, принимают участие в ежеквартальных заседаниях Совета общественных инспекторов РЦС, таким образом личным примером показывая коллективу приоритетность вопросов безопасности движения.

Положительным признаком также является двухсторонний обмен информацией. В случае возникновения каких-либо производственных проблем, систематических нарушений, связанных с безопасностью, общественный инспектор может без всякого смущения перед авторитетом руководителя свободно, не опасаясь наказания или давления, обратиться по этому поводу к любому руководителю линейного предприятия или дирекции связи. Важно то, что в результате будут приняты реальные меры для стабилизации ситуации.

Следующим признаком культуры безопасности является вовлеченность персонала в решение проблем безопасности движения. По сути, стать общественным инспектором может любой работник эксплуатационного звена, имеющий соответствующий опыт работы и состоящий в профсоюзной организации. Кроме того, в течение последнего года производственной деятельности у претендента не должно быть нарушений трудовой и технологической дисциплины. Общественных инспекторов избирают коллективно на общем собрании, которое ежемесячно проводится под руководством начальника центра.

Благодаря позиции руководства в коллективе дирекции и РЦС к общественным инспекторам относятся очень уважительно. Считается, принадлежать к этой



В президиуме совещания совета общественных инспекторов Саратовского РЦС председатель В.П. Титенко (слева) и его заместитель В.В. Цыбульский

Электромеханик Д.А. Куликов докладывает о результатах проверок

когорте почетно. Эффективная система премирования дает возможность привлечь к общественной работе ценные кадры.

В РЦС реализуется принцип изучения проблем безопасности, т.е. непрерывно отслеживается решение существующих проблем безопасности движения и выявляются новые.

Ежемесячно на совещаниях «по горячим следам» рассматриваются произошедшие на сети случаи нарушений, сходов подвижного состава, разбираются технические и технологические отказы устройств связи разной сложности. С учетом собственного опыта, опыта коллег и специалистов других транспортных компаний общественные инспекторы рассказывают связистам о причинах транспортных происшествий, событий и нарушений обеспечения безопасности движения и перевозочного процесса. Подобные уроки, где подробно разбирается любое происшествие и опасное событие, их причины, являются хорошей профилактикой по предупреждению нарушений безопасности движения в будущем.

Еще одним признаком является отношение к возложению вины, т.е. признание существования системных причин нарушений безопасности движения и перенос акцента с ошибки человека, как причины небезопасного события, на человеческие ошибки, как симптом наличия проблем в системе.

В течение прошлого года в Саратовском РЦС общественные инспекторы провели около 400 проверок, выявили более 4 тыс. несоответствий. Целью анализа этих недостатков является поиск повода для наказания. Основная задача – установить точные причины нарушений, чтобы в дальнейшем предупредить подобные несоответствия.

В практику инспекторов прочно внедрилась презумпция невиновности персонала. Вот конкретный пример. После ввода в эксплуатацию радиостанций РС-46МЦ к поездному диспетчеру при переговорах по радиосвязи периодически стали подключаться посторонние радиостанции. Завод-изготовитель, куда обратились связисты, рекомендовал настроить чувствительность адаптера проводного канала радиостанции. Однако, анализируя записи ложных подключений с помощью компьютерных программ, специалисты дирекции выявили, что в спектре речевого сигнала поездного диспетчера и общего фона студии содержатся частоты низкого уровня, совпадающие с частотой сигнала избирательного подключения длительностью 40–60 мс. Это приводило к помехам при работе радиостанций.

Результаты исследования передали производителям. Совместно со специалистами дирекции заводчане разработали новую версию программного обеспечения.

Этот случай подтверждает, что в Саратовском РЦС сформирован позитивный уровень культуры безопасности.

Работа с людьми в подразделении основана на следующих принципах деятельности человека:

ситуации, провоцирующие ошибки, предсказуемы, управляемы и могут быть предотвращены;

поведение человека зависит от организационных процессов (планирования, организации и контроля работ, отбора, обучения, развития и стимулирования персонала) и организационной культуры (базовые представления);

люди достигают высокого уровня эффективности в своей деятельности, опираясь в основном на одобрение и поддержку руководителей, коллег и подчиненных;

инцидентов можно избежать, если понять причины, почему человек допускает ошибки, а также использовать опыт прошлых событий.

Выбранный курс на развитие позитивной культуры безопасности с участием общественных инспекторов позволил не только повысить их ответственность, но и наладить взаимодействие со смежными структурами.

На протяжении последних трех лет дирекция занимает лидирующие позиции в рейтинге деятельности среди дирекций ЦСС. Несмотря на успехи в повседневной жизни, приходится сталкиваться с определенными объективными трудностями (например, изучение отраслевых нормативных документов в области безопасности движения и культуры безопасности). Такие документы содержат большое количество узкоспециализированных и иностранных терминов, которые не всегда понятны сотрудникам. В качестве примера можно привести выдержку из Положения о системе внутреннего контроля в компании: «В ОАО «РЖД» и его дочерних обществах применяются процедуры внутреннего контроля, такие как санкционирование (авторизация) операций, обеспечивающее подтверждение правомочности их совершения…».

В последнее время при проверках и ревизиях различных уровней, в том числе и ЦРБ, ревизоры требуют знать нормативные документы и инструкции наизусть. Такой подход не способствует повышению безопасности движения поездов. Согласитесь, что помнить все формулировки из приказов, нормативов и инструкций, учитывая сложность их написания, попросту невозможно. Важно понимать суть инструкции или другого нормативного документа, и знать, где можно прочесть.

Чтобы помнить необходимую информацию, связисты ведут индивидуальные конспекты, содержащие требования всех основных нормативных документов, однако пользоваться записями при проверках ревизорским аппаратом не разрешается.

Очевидно, что ревизор должен быть сподвижником, соратником и помощником каждого работника в вопросах обеспечения безопасности движения. Однако нередко складывается впечатление, что они заинтересованы в том, чтобы написать побольше замечаний. Цель некоторых проверяющих – наказать работника за какой-либо проступок, а не улучшить ситуацию с безопасностью движения.

Проблемой по-прежнему остается опасение наказания за слишком откровенную передачу информации о недостатках, связанных с безопасностью движения. Зачастую страх перед начальством не позволяет сотрудникам информировать руководителей, в том числе центрального уровня, о проблемах в структурном подразделении. Вместо объективной реакции на выявленное несоответствие работники боятся услышать упреки начальника.

Все перечисленные проблемы не новы, они существовали всегда. И только решив их, будет возможно эффективно развивать в компании систему менеджмента безопасности движения.

КОЛОМИЙЦЕВ
Андрей Владимирович,
ОАО «РЖД», заместитель начальника Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры по безопасности движения

ВЫХОД ИЗ ЗОНЫ ВЫСОКОГО РИСКА – ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Одной из главных задач инфраструктурного комплекса является обеспечение высокого уровня безопасности движения поездов. В Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры прогнозирование риска нарушений безопасности движения ведется на основе факторного анализа. Он показывает, в какой зоне находится линейное предприятие и какие меры надо предпринять для минимизации факторов риска.

В прошлом году в сетевом рейтинге по безопасности движения поездов Северо-Кавказская дирекция инфраструктуры занимала седьмое место. Хотя за этот период в результате внедрения СМБД в структурных подразделениях увеличения событий не допущено, уровень риска нарушения безопасности движения поездов остается достаточно высоким, его значимость составляет 5,61 баллов.

В наиболее опасной зоне риска возникновения нарушений оказались Туапсинская дистанция СЦБ, которая, кстати, находилась в этой зоне на протяжении всего года, Батайская и Тимашевская дистанции пути.

Чтобы изменить ситуацию, в дирекции предпринимаются конкретные шаги. В инфраструктурных хозяйствах собираются и ежеквартально анализируются данные, касающиеся количества отказов, укомплектованности штата, старения устройств, выявляемых при комиссионных осмотрах нарушений, и другие сведения, влияющие на риски возникновения нарушения безопасности движения поездов. На основе этой информации путем расчета определяются доминирующие факторы, влияющие на возникновение нарушений безопасности движения. Обобщенные данные согласовываются с ревизорским аппаратом дороги, а затем направляются в Центр чрезвычайных ситуаций ЦЧС. Его специалисты выполняют расчет влияния факторов рисков на вероятность возникновения нарушения безопасности движения.

Результаты факторного анализа рассматриваются в коллективах хозяйств и дирекций. Определяются факторы, оказывающие наибольшее влияние на риск возникновения нарушений безопасности движения. Анализируется эффективность предпринятых мер.

По результатам анализа разрабатываются мероприятия, направленные на уменьшение воздействия факторов с отрицательной динамикой. Рассматривается возможность расширения полигона внедрения мер, которые имели адресный характер и принесли положительный результат. Для контроля выполнения мероприятий в хозяйствах подводятся промежуточные итоги работы.

Основными факторами, влияющими на риск возникновения нарушений безопасности, являются:

в вагонном хозяйстве – значительный объем работы, выполняемой одним человеком; большое количество осмотрщиков вагонов со стажем менее года; некачественная подготовка вагонов к перевозкам;

в хозяйстве пути – наличие негодных деревянных шпал, большое количество начальников участка пути, дорожных мастеров, бригадиров пути, т.е. специалистов, которые играют ключевую роль в обеспечении безопасности движения и управлении производственным процессом, работающих менее года;

в хозяйстве автоматики и телемеханики – несоблюдение технологии обслуживания и правил производства работ, технологические нарушения, значительный износ основных фондов, в частности ЭЦ, которые выработали нормативный срок;

в хозяйстве механизации – неполная укомплектованность штата машинистов СПС, неукомплектованность ССПС устройствами безопасности КЛУБ-УП.

Схема организации работы по снижению риска нарушения безопасности движения

Интересно, что это хозяйство находится в «желтой» зоне, т.е. в зоне незначительных рисков. Вместе с тем результаты факторного анализа показывают, что вероятность возникновения транспортных событий в подразделении достаточно велика. Хозяйство входит в число наихудших на сети, доля которых составляет 20 %.

В прошлом году для снижения значимости основных факторов, влияющих на риск возникновения нарушений безопасности движения, проведена большая работа. С целью повышения уровня знаний персонала более 4 тыс. работников основных профессий прошли курсы повышения квалификации, обучены 37 машинистов ССПС. Для контроля устранения недостатков, выявленных в ходе ревизий, проведены 13 аудитов второго уровня. Внедрены и модернизированы три системы ЭЦ. На 33 ССПС установлены устройства безопасности КЛУБ-УП.

В результате проведенных мероприятий удалось снизить балловую оценку нескольких показателей: нарушения технологии обслуживания и правил производства работ, технологические нарушения (с 14,6 до 9, 8); укомплектованность штата машинистов СПС (с 18 до 15); ССПС, не оборудованных устройствами безопасности КЛУБ-УП (с 17 до 3); состояние главных путей станций (с 9,8 до 4,8); дефектность рельсов (с 13,0 до 6,8); запреты на выдачу в рейс СПС и отмены технической готовности (с 17 до 4); отказы и технологические нарушения по вагонному хозяйству (с 9,5 до 3,7).

Несмотря на принимаемые меры, общая значимость риска снижена только в вагонном хозяйстве и в дирекции по эксплуатации и ремонту путевых машин с 8,0 до 6,8 и с 8 до 7 баллов соответственно. В хозяйстве пути уровень риска остался прежним (7,9 баллов), а в хозяйстве автоматики и телемеханики увеличился на 0,2 и составил 5,9 баллов.

Таким образом, постоянная работа, связанная с разработкой и реализацией системных мер, позволила вывести из зоны значимого и высокого уровней риска два предприятия. Однако Батайская и Тимашевская дистанции пути, Туапсинская дистанция СЦБ и Сочинская дистанция инфраструктуры все еще остаются в зоне повышенного риска.

Для эффективного управления рисками нарушения безопасности движения, уменьшения их значимости следует внести корректировку в отраслевые нормативные документы. В частности, целесообразно внести изменения в Инструкцию по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки в части уменьшения периодичности обслуживания устройств СЦБ и замены аппаратуры на железнодорожных линиях 4–5 классов с учетом возрастающего пассажирского движения.

Так, например, участок Туапсе – Сочи квалифицируется как линия 4-го класса. Обслуживание устройств СЦБ и проверка аппаратуры ЖАТ в условиях РТУ на этом участке выполняется с минимальной периодичностью, что в свою очередь влияет на увеличение риска возникновения отказов и задержек пассажирских и пригородных поездов.

Качественный анализ факторов возникновения рисков и своевременное принятие мер по их минимизации позволит уменьшить количество допускаемых событий, связанных с нарушением безопасности движения поездов.

НЕЛЬЗЯ УЧИТЫВАТЬ ТОЛЬКО ЦЕНУ

МОЛДАВСКИЙ
Марк Михайлович,
ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», начальник отдела

В статье рассматриваются проблемы, возникающие при замене аккумуляторных батарей в устройствах ЖАТ. Обосновывается необходимость учета условий их эксплуатации и использования изделий только тех фирм-изготовителей, которые разрешены Управлением автоматики и телемеханики в качестве поставщика продукции для применения в средствах ЖАТ.

В процессе эксплуатации по мере уменьшения емкости (ниже 80 % при 10-часовом разряде) аккумуляторные батареи требуется менять. Их применение для резервирования электропитания на посту ЭЦ (24 В), входном сигнале (12 В) или переезде (14+14 В) в каждом отдельном случае регламентируется рабочим проектом, в котором указывается тип аккумуляторной батареи и ее емкость. Однако в основном рабочие проекты разрабатывались во времена, когда применялись только невысокого качества классические аккумуляторные батареи предыдущего поколения полуоткрытого или полностью открытого типа.

В настоящее время предлагается большой выбор разного типа герметизированных аккумуляторов, которые можно устанавливать не только в специальных аккумуляторных, но и в релейных помещениях. Это стало возможным благодаря тому, что при соблюдении всех требований по эксплуатации они выделяют при работе примерно в 5 раз меньше водорода, чем современные классические. Их еще называют необслуживаемыми, что, к слову сказать, неправильно.

Действительно, доливать электролит в герметизированные аккумуляторы не требуется. Тем не менее, необходимо периодически измерять емкость батареи (примерно раз в год после гарантийного срока службы, равного трем годам). Кроме того, нужно ежегодно проверять напряжение на элементах аккумуляторных батарей. Также будет не лишним контролировать температуру их корпусов.

Однако самое главное – герметизированные аккумуляторы нельзя эксплуатировать при пульсирующем зарядном напряжении. Величина напряжения питания в режиме непрерывного подзаряда не должна отличаться от нормированной более, чем на 1–2 %. Очень важен и температурный режим. Каждые 10 °С свыше оптимальной температуры окружающей среды, равной

25 °С, уменьшают срок службы аккумуляторов в два раза. При отрицательных температурах значительно уменьшается емкость и исключается возможность подзаряда без увеличения питающего напряжения.

Иначе говоря, герметизированные аккумуляторы требуют качественных (современных) зарядных устройств и хороших условий эксплуатации (в отапливаемом помещении и желательно с кондиционером).

Классические аккумуляторы (как современные, так и предыдущего поколения) нельзя использовать в релейных помещениях из-за выделения при их работе большого количества водорода, являющегося взрывоопасным.

С учетом того, что безопасность движения поездов не в последнюю очередь зависит от надежной работы средств ЖАТ, 29.05.2006 г. вице-президент, главный инженер ОАО «РЖД» В.А. Гапанович подписал распоряжение № 1074р «О предотвращении использования контрафактной продукции». В нем говорилось об обнаружении фактов нарушения ОСТ 32.181-2001 «Система разработки и постановки продукции на производство», в котором регламентируется порядок заказа, разработки, постановки на производство, проведения испытаний и утилизации железнодорожной техники. Отмечалось также, что были выявлены случаи использования контрафактной, но по документам сертифицированной продукции, которая явно не отвечала нормам безопасности на железнодорожном транспорте. В большинстве случаев ее поставляли фирмы-посредники. В настоящее время взамен этого ОСТ действуют СТО РЖД 08.021-2015 «Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок разработки, испытаний и постановки на производство» и ГОСТ 33477-2015 «Система разработки и постановки продукции на производство. Технические средства железнодорожной инфраструктуры. Порядок разработки, постановки на производство и допуска к применению».

В целях исключения таких ситуаций распоряжением было запрещено приобретать и использовать технические средства железнодорожного транспорта «по документации, не согласованной с ОАО «РЖД» для их производства на конкретном предприятии».

Согласование подразумевает проверку не только самих аккумуляторов, но и технологии их производства на конкретном заводе. Прежде всего, оценивается система контроля качества при их изготовлении, и согласовываются конкретные условия работы. По каждому типу аккумуляторов, разрешенных для применения в устройствах ЖАТ, разрабатывается руководство по эксплуатации (РЭ) для российского производства или методические указания (МУ) по применению в устройствах СЦБ для импортных аккумуляторов. В этих документах для каждого типа как герметизированных, так и классических аккумуляторов прописаны условия применения (с какими панелями питания (зарядными устройствами) и в каких помещениях их можно использовать и др.).

Например, отличные классические аккумуляторы типа OPzS, произведенные фирмой-изготовителем, одобренной Управлением автоматики и телемеханики в качестве поставщика продукции для средств ЖАТ (телеграмма № 31723 от 12.08.2016 г.), можно использовать с зарядными устройствами старого образца, имеющими большие пульсации напряжения и тока. Однако размещать их требуется только в специальном аккумуляторном помещении с принудительной вентиляцией. Если не учитывать в конкурсных процедурах торгов это условие, которое должен указать заказчик, то кто будет нести ответственность за возможный взрыв?

Более дорогостоящие герметизированные аккумуляторы (например, OPzV) разрешается устанавливать в обычных, в том числе и релейных, помещениях. Однако в соответствии требованиям нормативных документов их нельзя использовать совместно с панелями питания (например, ПВП-ЭЦК), в составе которых применяются зарядные устройства УЗАТ-24-30 со значительными пульсациями на выходе. При несоблюдении этих требований они прослужат в разы меньше. Убытки подсчитать несложно.

Еще в 2007 г. по сети дорог была разослана телеграмма № 3/2529 начальника Департамента автоматики и телемеханики, обязывающая проверить задействованные в устройствах СЦБ аккумуляторы на предмет их соответствия распоряжению № 1074р и изъять из эксплуатации не входящие в перечень разрешенных к применению на сети дорог. В дальнейшем этот перечень регулярно актуализировался. С 30.12.2016 г. действует приказ № ЦДИ–596 «Об утверждении перечня систем, аппаратуры и оборудования ЖАТ, разрешенных к проектированию».

Заказ необходимых аккумуляторов происходит следующим образом. На уровне дистанции формируется заявка, которая поступает в службу автоматики и телемеханики ДИ, а затем через дорожные планово-снабжающие коммерческие подразделения включается в общие списки закупочной группы. Как показывает практика, к этому моменту в них остается только общий номинал емкости и напряжение аккумуляторной батареи без дополнительных сведений о конкретных условиях применения. Далее заявка поступает на торги, на которых специалисты Росжелдорснаба проводят конкурсные процедуры, в первую очередь обращая внимание на цену и выбирая минимальную. Как правило, при этом распоряжение № 1074 р не учитывается, что недопустимо по соображениям обеспечения безопасности движения поездов, соблюдения условий охраны труда и экономической целесообразности с учетом всего срока службы.

Очевидно, что для эффективного и безопасного использования аккумуляторов в системах электропитания средств ЖАТ производители, поставщики и сами аккумуляторы должны пройти процедуру проверки. Для исключения использования контрафактной продукции проверяются также и процессы производства. Только это дает возможность получить разрешение Управления автоматики и телемеханики на поставку продукции для технических средств ЖАТ. А далее дело за потребителем – условия эксплуатации аккумуляторов должны соответствовать требованиям, указанным в соответствующих нормативных документах для каждого из типов.

При несоблюдении этих условий в погоне за дешевизной не исключено, что придется на собственном опыте убедиться в правильности общеизвестной пословицы о том, что «скупой платит дважды». Нести ответственность за ущерб, причиненный в результате использования неразрешенных Управлением автоматики и телемеханики аккумуляторов, должны, в том числе, и те, кто организует конкурсные процедуры при их закупке.

КИМ
Анатолий Владимирович,
ОАО «РЖД», Октябрьская дирекция инфраструктуры, начальник Тверской дистанции СЦБ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ДИСТАНЦИИ СЦБ

С середины прошлого года Тверская дистанция СЦБ перепрофилирована в ремонтную. До этого полигон дистанции охватывал участок железнодорожной линии протяженностью 208 км, из них участок главного хода от станции Решетниково до станции Калашниково – 152 км.

Предприятие обслуживает две эксплуатационные дистанции – Московскую и Бологовскую – на участке общей протяженностью 500 км, из них почти 400 км приходится на главный ход от станции Москва до станции Окуловка.

Численность работников дистанции до перепрофилирования составляла 137 чел., после перепрофилирования – 102 чел. при плане 106 чел., что соответствует 96 % укомплектованности штата.

В состав предприятия входят три бригады КИПа, которые размещаются на станциях Москва, Тверь и Бологое; четыре бригады планово-предупредительного ремонта на станциях Клин, Тверь и Бологое; три бригады, занимающиеся измерением параметров и ремонтом кабельных линий, испытанием защитных средств и устройств заземлений; бригада дистанционной мастерской (цех по ремонту металлоемкого оборудования), бригада надежности (диспетчерский аппарат). Дистанционная мастерская расположена на станции Тверь. В помещении площадью 633 м^2 размещается технологическая линия по ремонту напольного оборудования.

Специалисты предприятия проверяют и регулируют аппаратуру СЦБ и напольное оборудование, выполняют работы в соответствии с годовым графиком по техническому обслуживанию, ремонтируют, подготавливают к замене и меняют напольное оборудование, изготавливают и меняют монтаж, ремонтируют кабель, приваривают электротяговые соединители рельсовых цепей, сопровождают «окна» на объектах модернизации железнодорожных путей.

Например, в соответствии с методологией PDCA (Plan-Do-Check-Act – планирование-действие-проверка-корректировка), применяемой в управлении качеством, обслуживание стрелочных электроприводов (СЭП) по контракту жизненного цикла заключается в следующем: планирование работ по ремонту и замене; выполнение ремонта; доставка и установка; включение и проверка работы электропривода, а также взаимозависимостей; подписание акта о выполненных работах (наряд-заказа) и при необходимости устранение замечаний при их наличии. Как известно, периодичность замены стрелочного электропривода для линий 1-го класса – 1 раз в 8 лет. По плану в дистанционных мастерских ремонтируется и выпускается в месяц 21 СЭП, в год – 242, следовательно в течение восьми лет будет отремонтировано 1936 СЭП. В границах Тверской, Московской и Бологовской дистанций эксплуатируются 1743 электропривода СП-6М (рис. 1, а, б) и СП-12. Таким образом, ремонтная дистанция может обеспечить непрерывность жизненного цикла СЭП Московской и Бологовской дистанций главного хода и Медведевской и Ржевской дистанций широтного хода.

С учетом того, что цена нового СЭП составляет 62 тыс. руб., а себестоимость ремонта – 21 тыс. руб., годовой экономический эффект от вторичного использования материалов составляет 10,3 млн руб.

Благодаря созданию ремонтной дистанции работники эксплуатационных дистанций не отвлекаются от выполнения графика технологического процесса. При этом повышается качество его выполнения и производительность труда, создаются условия для перехода на обслуживание устройств по состоянию и реализации технологии выполнения работ «под ключ», поддерживается эстетическое состояние устройств (рис. 2).

Деятельность ремонтной дистанции осуществляется в технологические «окна» в условиях движения высокоскоростных поездов. Работники предприятия имеют многофункциональную специализацию, а значит взаимозаменяемы. Они не отвлекаются на устранение отказов и предотказных состояний и мотивированы на повышение качества и производительности труда.

Ремонт устройств совершенствуется благодаря внедрению рационализаторских предложений и функциональных проектов. Так, например, электромеханик Д.М. Доронкин предложил использовать «старогодные» материалы стрелочного электропривода при изготовлении скоб для расшивки

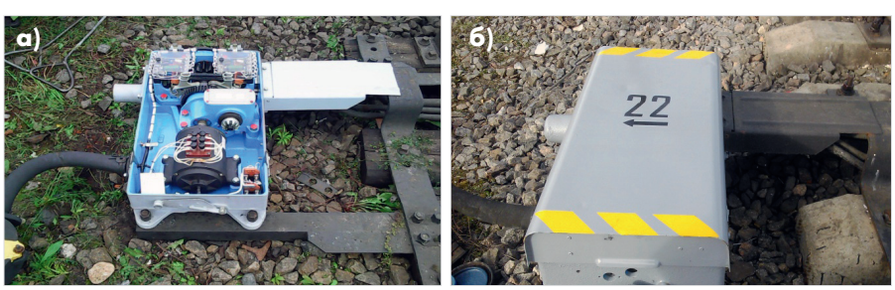


РИС. 1

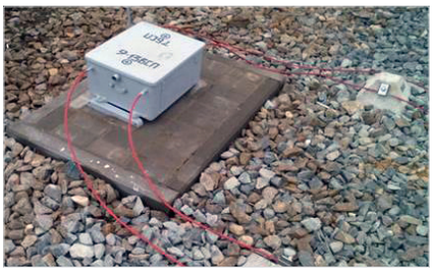
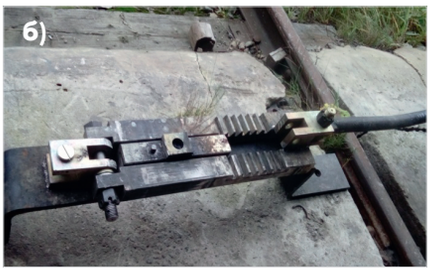


РИС. 2

РИС. 3



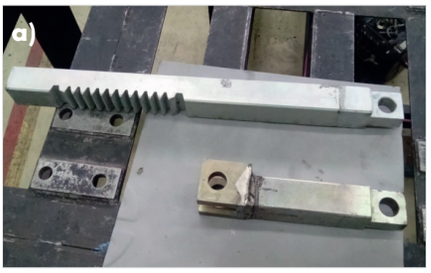
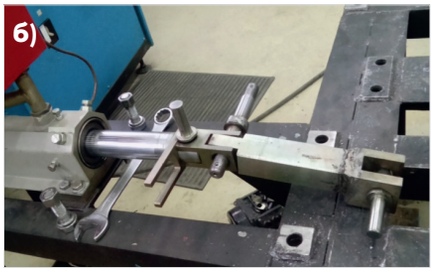


РИС. 4



коробочных перемычек на железобетонные шпалы. Приспособление, изготовленное электромехаником, показано на рис. 3, а, б.

Старший электромеханик А.П. Иванишко предложил испытывать электроприводы СП-12 в цехе по ремонту на стенде для обкатки электроприводов СП-6. Для этого необходимо было устранить разницу в длине хода шибера электроприводов за счет приставного приспособления (рис. 4, а, б).

В течение прошлого года в дистанции внедрено 41 рационализаторское предложение с экономическим эффектом 647 тыс. руб., а также два проекта улучшений с экономическим эффектом 445 тыс. руб.

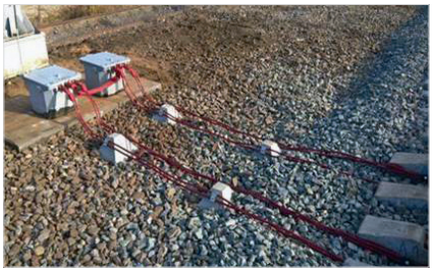


РИС. 5

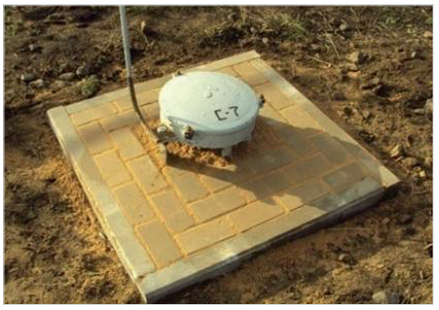


РИС. 6

Взаимоотношение эксплуатационных и ремонтной дистанций базируется на восьми регламентах взаимодействия. Годовой план составляют на основе дефектных ведомостей, плана работ по ремонту объектов, подготовки и замены стрелочных электроприводов, графика в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем СЦБ, а также планов организационно-технических мероприятий, работ по сопровождению при модернизации пути, подготовки к работе в зимних условиях и к обеспечению летних пассажирских перевозок.

На основе годового плана составляются ежемесячные, еженедельные и суточные планы. При составлении еженедельных планов учитываются работы по текущим заявкам эксплуатационных дистанций, работа автотранспорта и специального самоходного подвижного состава, сопровождение «окон» с выполнением сопутствующих работ, приварка соединителей. Благодаря существующей системе стало возможным более эффективно планировать объемы работ,

РИС. 7

материально-технических ресурсов и точно учитывать трудозатраты.

В прошлом году наша дистанция участвовала в модернизации первого главного пути перегона Редкино – Завидово. Были комплексно заменены устройства ЖАТ: 12 мачтовых светофоров, три карликовых светофора, 28 путевых ящиков, 10 дроссель-трансформаторов, два УКСПС, восемь светодиодных головок на пешеходных переходах, две кабельные муфты, 16 дроссельных перемычек. На железобетонные шпалы расшиты и задублированы тросовые перемычки (рис. 5), идущие к путевым ящикам. Также заменены и расшиты дроссельные перемычки к ДТ-02-1500, защищены кабельные коммуникации, проверена аппаратура в РТУ. В цехе дистанции покрашены напольные устройства и приведены к эстетическому виду (рис. 6, 7).

Для эффективной работы ремонтной дистанции необходимо в ЕК АСУИ предусмотреть функциональные возможности, которые позволяют анализировать трудозатраты с целью равномерной загрузки эксплуатационного штата. Следует закупить специализированные автомобили и средства малой механизации (электрокары, штабелеры, аккумуляторные перфораторы, электроотвертки). Требуется также определить сезонный запас материалов и изменить норматив оборачиваемости материалов.

Таким образом, создание ремонтной дистанции на высокоскоростном участке позволит перейти на обслуживание устройств СЦБ по состоянию, изменить периодичность выполнения графика технологического процесса, сэкономить средства на приобретение новых стрелочных электроприводов за счет вторичного их использования. В результате благодаря улучшению качественных показателей и снижению непроизводительных потерь повысится безопасность движения.

ИСТОРИЮ ПИШУТ ЛЮДИ

Каждый год 9 мая страна празднует День Победы в Великой Отечественной войне. К сожалению, все меньше остается среди нас участников тех военных событий. Одним из героев военных лет является Николай Климентьевич Куликов, недавно отметивший свое 95-летие. Он прошел путь от электромеханика до заместителя начальника службы сигнализации и связи Южно-Уральской дороги. Его жизни посвящается наш рассказ.

Николай родился в городе Гомеле Белорусской ССР в ту пору, когда на улицах еще не было электрических фонарей, а по рельсам ходили исключительно паровозы. После седьмого класса поступил в железнодорожный техникум, где учился легко и с удовольствием, но получить диплом не успел – началась война.

Гомельский техникум, где Николай Куликов к этому времени закончил третий курс электротехнического факультета, в июле 1941-го эвакуировали в Саратов. Там ребят сразу вызвали в военкомат – предложили завершить образование в одном из военных училищ. Многие из них захотели стать офицерами и пойти на фронт. Николая, однако, в училище не приняли: забраковала медкомиссия.

А тут в техникум пришла телеграмма наркома путей сообщения Л.М. Кагановича о направлении студентов в прифронтовую полосу на восстановление железных дорог. Куликов вместе со сверстниками оказался на самом горячем участке – строительстве ветки Обозёрская – Беломорск, которая соединяла две северные магистрали. Дело в том, что, блокировав Ленинград, фашисты перерезали единственную железную дорогу на Мурманск, а это был незамерзающий порт. И туда шли суда с грузами по программе ленд-лиза. Остался путь через Ярославль, Обозёрскую на Архангельск, но Двинская губа, к сожалению, зимой замерзала. И не было другого выхода, как строить железную дорогу от Обозёрской на Мурманск.

– Кое-кто сейчас с иронией вспоминает о ленд-лизе, – говорит Николай Климентьевич. – А ведь без этих поставок СССР еще труднее пришлось бы в первые годы

Николай Климентьевич Куликов

войны. Истребители Яковлева и Лавочкина значительно превосходили британские «харрикейны», но их было недостаточно. Не хватало и средних танков Т-34, тяжелых КВ, поэтому «матильды» и «шерманы» очень пригодились при сдерживании танковых армад вермахта.

Строительство шло практически в боевых условиях: немцы недалеко, финские диверсанты шныряют по лесам. Двух товарищей Николая застрелили финские снайперы, а всего из 40 учащихся техникума, командированных на восстановление железных дорог, потом вернулись только 17.

Естественно, что все молодые парни в то время мечтали о подвигах и при первой же возможности отправились в ближайший военкомат в городе Онега с намерением вместо строительства железной дороги проситься на фронт добровольцами. Там им объяснили стратегическое значение этой дороги и предупредили, что любая попытка удрать на фронт будет расценена как дезертирство.

Техническим руководителем строительства был начальник Сортавальской дистанции сигнализации и связи Николай Рожнов. Ему приглянулся молодой энергичный Николай Куликов, и он предложил: «После войны окончишь техникум – приезжай ко мне! Сразу главным инженером назначу».

Спустя восемь месяцев молодой человек вернулся в Саратов, чтобы закончить техникум. Произошло это потому, что было издано распоряжение наркома о необходимости вернуть всех студентов-железнодорожников в учебные заведения для завершения обучения. Четвертый курс техникума Куликов окончил в предельно короткий срок: за четыре месяца, причем с «красным» дипломом.

Сразу после получения диплома его откомандировали на Южно-Уральскую магистраль и назначили электромехаником в Златоустовскую дистанцию сигнализации и связи. Ведь Южно-Уральская дорога, хотя и находилась в тылу, имела решающее значение для обеспечения фронтовых нужд.

– В то время участок от Челябинска до Златоуста был оборудован полуавтоматической блокировкой и пропускал только 37 пар поездов. Была поставлена задача довести интенсивность движения до 100 пар в сутки. Для этого нужно было оборудовать перегоны автоблокировкой, – вспоминает Николай Климентьевич.

В годы войны на дороге работали старики и совсем зеленые новички, так что в помощь электромеханику станции Златоуст отрядили несколько дорожных мастеров преклонного возраста и шесть девчонок, только-только закончивших ускоренные курсы. Вот этот «мощный» коллектив и занялся обустройством и отладкой процесса…

При обслуживании устройств СЦБ, Бердяушская дистанция сигнализации и связи, 1970-е годы

Николай обслуживал околоток Бердяуш – Тундуш, где активно велись пусконаладочные работы устройств автоблокировки. Через пару месяцев его назначили старшим электромехаником. Ведь он был практически единственным дипломированным специалистом на полигоне.

Протяженность полигона составляла 161 км (от Бердяуша до Полетаево). При полуавтоматической блокировке здесь было два старших электромеханика, но знаниями для обслуживания автоблокировки они не владели. И хотя устройств стало больше и они стали сложнее, старший электромеханик теперь был один. Как управиться на таком полигоне?

Куликову выделили три комнаты: одну в Златоусте и по комнате в путейских домах на станциях Уржумка и Кисегач, чтобы не терял времени на разъезды, а ночевал там, где ситуация позволит. При этом дорожным мастерам отдали распоряжение: контролировать, чтобы комнаты содержались в полном порядке.

– Порой неделями не бывал, например, в Кисегаче, а приезжаю с очередной «тревоги» раздраженный, усталый, и вижу ухоженную комнату, чистое постельное белье и др. Злость моментально проходит – падаешь на кровать и сразу засыпаешь, – вспоминает Николай Климентьевич.

Кроме того, машинистам грузовых поездов было дано распоряжение: сажать Куликова там, где остановит, если, конечно, поезд не тяжеловесный, и высаживать там, где укажет. Начальник Златоустовской дистанции раздобыл для Николая не только полушубок, валенки и шапку, но и кондукторский тулуп, чтобы старший электромеханик не замерз, путешествуя на тормозных площадках вагонов.

А поднимали по тревоге чуть ли не каждую ночь: то там, то тут отказ аппаратуры. И не всегда электромеханики могли выявить причину. Нередко потому, что не было измерительных приборов.

В результате благодаря введению автоблокировки удалось добиться интенсивности движения не 100, как было предусмотрено заданием, а 144 пары поездов в сутки.

В конце 1944 г. на участке Златоуст – Чебаркуль впервые на сети дорог СССР запустили локомотивную сигнализацию. Для того чтобы внедрить новшество, пришлось переделать все напольные устройства. И обучить людей – связистов и локомотивщиков – работе с локомотивной сигнализацией. – Я их собирал и читал лекции, – рассказывает Николай Климентьевич. – Они все были значительно старше меня, но после этих лекций стали называть меня по имени-отчеству, а мне было всего 22 года.

Спустя некоторое время Н.К. Куликова направляют на учебу в Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта. После получения диплома с отличием в его жизни наступил «егоровский» период. Будущий легендарный главный инженер дороги и лауреат Государственной премии Владимир Павлович Егоров сразу же бросил Николая Климентьевича на капитальный ремонт и перемонтаж электрической централизации станции Челябинск-Главный. Потом Куликов принимал участие в модернизации линии Челябинск – Шумиха, развивал электрическую централизацию на решающих перегонах, доводил до ума оборудование на станции Троицк. В его активе также создание дорожной инструкции, регламентирующей деятельность диспетчеров СЦБ. Позже этот документ стал основой для общесетевого положения о работе диспетчерского аппарата. И, конечно, за годы работы на Южно-Уральской дороге в его жизнь вошли даже не десятки, а сотни людей. Они стали для него не коллегами, а практически членами семьи.

Николай Климентьевич Куликов проработал заместителем начальника службы сигнализации и связи 14 лет, а по достижении пенсионного возраста еще 14 лет в дорожной лаборатории. Он удостоен высокого профессионального звания «Почетный железнодорожник», награжден медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», серебряной медалью «ВДНХ СССР», почетными грамотами руководства дороги и МПС.

Желаем Николаю Климентьевичу долгих активных лет жизни. Именно из жизни и поступков таких людей и формируется история нашей страны.

ПЕРОТИНА Г.А.

Когда опять подходят даты эти,
Я почему-то чувствую вину –
Все меньше вспоминают о Победе,
Все больше забывают про войну...

...Война еще исчезнуть не готова.
Те годы – миллионы личных драм.
А потому, давайте вспомним снова
Всех тех, кто подарил Победу нам.

Петр Давыдов

В ИХ РУКАХ БУДУЩЕЕ!

ВОРОБЬЕВ Даниил Александрович,
ОАО «РЖД», Центральная станция связи, Нижегородская дирекция связи, ведущий инженер

БАЛАКИРЕВА Светлана Александровна,
ОАО «РЖД», Центральная станция связи, Нижегородская дирекция связи, инженер по подготовке кадров

Одним из приоритетных направлений развития кадрового потенциала в ОАО «РЖД» является реализация корпоративной молодежной политики, направленной на профессиональное и личностное развитие молодых работников, их вовлечение в решение корпоративных задач. В Нижегородской дирекции связи по данному направлению налажена системная и последовательная работа, приносящая свои положительные результаты.

Ежегодно на Горьковской дороге проводится конкурс «Лучший руководитель Горьковской железной дороги по работе с молодежью». В 2016 г. победителем конкурса был признан начальник Нижегородской дирекции связи Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД» А.Н. Королев.

Каждый год в дирекции проводится Слет молодежи, на котором молодые работники могут поделиться опытом, пообщаться с руководством дирекции связи и задать наболевшие вопросы. Во многом благодаря большому опыту участия в подобных мероприятиях молодежь Нижегородской дирекции связи часто занимает высокие призовые места. Так, на Слете молодежи Центральной станции связи в 2015 г. команда заняла второе место в конкурсе инновационных проектов и получила «специальную номинацию» в творческом конкурсе «Представление команды», а в 2016 г. – специальный приз «За лучшее представление команды» по версии журнала «Автоматика, связь, информатика».

В прошлом году молодые работники дирекции зарегистрировали семь проектов для конкурса «Новое звено». По итогам отборочного этапа в полуфинал прошли два проекта, из которых проект работников Горьковского регионального центра связи (Е.А. Бересневой, А.М. Крымова и Н.Д. Береснева) вышел в финальный этап. Финалисты в полном составе приняли участие в X-ом юбилейном Слете молодежи ОАО «РЖД» в Москве, где представили свой проект руководству компании.

В проводимом конкурсе «Лучший молодой руководитель Горьковской магистрали» в 2016 г. из 20 человек, прошедших во второй тур, были трое молодых руководителей Нижегородской дирекции связи, один из которых – старший электромеханик Муромского РЦС И.А. Ерцев – вышел в финал. Стоит отметить, что наши молодые руководители выходили в финал и в 2014, и в 2015 г.

Залогом закрепления и включения молодых работников в процессы развития компании, ее корпоративной культуры являются не только конкурсы, связанные с инновационной деятельностью, но и предоставление возможности проявить себя в разнообразной общественной и спортивной жизни. В этой области нижегородские активисты также находятся на ведущих ролях.

Так, на счету молодых специалистов участие в фестивале,

Нижегородцы с наградой «Лучший руководитель Горьковской дороги по работе с молодежью»

Во время игры «Что? Где? Когда?»

Выступление на Слете молодежи Центральной станции связи

посвященном Международному женскому дню – «Во имя Женщины!», и два призовых места, а также победа пары, работающей в Муромском РЦС, в конкурсе «Молодая семья», проводимом среди семей Горьковской дороги, и др.

Не остался незамеченным и проект молодых работников Нижегородской дирекции в рамках программы «Школа молодого профсоюзного лидера», организованной РОСПРОФЖЕЛ. Он занял первое место в номинации «Информационная работа» на региональном и дорожном этапах конкурса. В финале, состоявшемся в 2016 г. в Сочи, команда Горьковской дороги стала второй в конкурсе «визиток», а председатель совета молодежи Нижегородской дирекции связи Д.А. Воробьев в составе сборной команды занял первое место в конкурсе «Эрудит».

Говоря об интеллектуальных конкурсах, стоит упомянуть и железнодорожную лигу «Что? Где? Когда?», где проявили себя команды наших работников. Так, на региональных этапах первое место заняла команда Муромского РЦС, команды Кировского и Горьковского РЦС стали вторыми. На дорожном этапе работники Муромского РЦС заняли четвертое место, а бронзу получила команда «председателей» советов молодежи, в составе которой был и наш председатель.

«Молодые профессионалы» – программа обмена опытом между молодыми руководителями и специалистами ОАО «РЖД» и зарубежными железными дорогами. В процессе стажировок в компании-партнере молодые специалисты приобретают знания о компании, железнодорожной деятельности страны и транспортном рынке. По этой программе в 2015 г., пройдя все этапы отбора, главный инженер Казанского РЦС А.И. Алмазов принял участие в стажировке на объектах АО «Германская железная дорога». Он дважды посетил Германию и не только познакомился с общей работой и инфраструктурой железных дорог, но и получил незаменимый опыт и знания о работе и обеспечении систем связи.

«Библионочь», «Всеобщий диктант», «Всероссийский день посадки леса», «День молодежи», «День донора», «Викторина на знание ПТЭ» – можно долго перечислять все мероприятия, в которых принимают активное участие наши молодые работники. Молодежь не пропускает и спортивные соревнования – тому подтверждение большое количество завоеванных кубков в каждом региональном центре связи и дирекции.

Планомерная работа ведется в дирекции и с будущими молодыми работниками компании. На конец прошлого года общее число студентов-целевиков Нижегородской дирекции связи составляет 75 чел.

С 2014 г. регулярно проводятся встречи руководителей дирекции и региональных центров со студентами-целевиками. На этих встречах руководители освещают направления развития телекоммуникационной отрасли, специфику работы на железнодорожном транспорте, молодежную и социальную политику компании. Со студентами, имеющими задолженность по результатам сессии, систематически проводится разъяснительная работа.

В 2016 г. в структурных подразделениях Нижегородской дирекции связи была организована преддипломная и производственная практика для 37 студентов вузов и техникумов; трудоустроено 20 молодых специалистов, в том числе 9 чел. – по целевому набору, 11 чел. – по дополнительному.

Безусловно, молодые, энергичные и грамотные специалисты, перенимая опыт у старших коллег, вносят свежие идеи для улучшения качества работы и повышения производительности, а также принимают активное участие в общественной жизни предприятия. В их руках будущее дирекции!

Награждение семьи Мурындиных на конкурсе «Молодая семья»

ABSTRACTS

Automation of designing of route tables

VASILENKO MICHAEL, professor of the Department "Automation and Telemechanics on the Railway" of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University",vasilenko.m.n@gmail.com

GORDON MICHAEL, chief specialist of the Institute «Giprotranssignalsvyaz» – branch of JSC «Roszheldorproject», gordon_ma@mail.ru

KOVALYOV ROMAN, postgraduate of the Department "Automation and Telemechanics on the Railway" of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University", romanlisper@gmail.com

SEDYH DMITRY, engineer of the Department "Automation and Telemechanics on the Railway" of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University", sedyhdmitriy@gmail.com

Keywords: table of dependences, computer-aided designing systems, ARM-VTD, ARM-PTD, OFTD

Summary: Classification of tables of dependence of switch position and signal indications in routes at railway stations according to new methodical instructions for design I-325-15 is considered. The data model and an algorithm for computer-aided design of the table of dependence of the station is developed. The search algorithm of routes at the station by algorithm logic chart (LSA) on model of the schematic plan of the station in the form of a composite graph is described. This algorithm can be performed using any Turing complete programming language.

Integrated relay processing based interlocking

MEEROVICH VLADIMIR, chief Engineer of the division «Center of Integrated Control Systems» JSC «NIIAS», meerovich-vladimir@yandex.ru

Keywords: relay processing based interlocking, distributed remotely monitored station

Summary: The domestically designed Integrated Relay Processing Based Interlocking has been presented; it is built on an integrated software and hardware appliance. The advantages of this technical solution have been justified and functionality has been described.

Pilot operation of IAS-TF hump yard system

SEPETY ALEXANDER, deputy director "SIE "SIA" LLC, Ph.D. (Tech.), Sepety@ugpa.ru

SERGEEV ALEXANDER, chief engineer "SIE "SIA" LLC, sergeev@ugpa.ru

FARAPONOV IGOR, deputy head of department "SIE "SIA" LLC, Faraponov@ugpa.ru

RIMSKY MAXIM, team leader "SIE "SIA" LLC, rimsky@ugpa.ru

Keywords: hump yards, hump yard microprocessor automation, train formation, safety, hot redundancy, diagnostics

Summary: Integrated automation system for train formation processes (IAS-TF) developed by "SIE "Southern Industrial Automation" LLC is undergoing the operational testing at the "Station 9th km" hump yard of the North-Caucasus Railroad. The IAS-TF system utilizes innovative design and solutions that lead to quantitatively new level of automation for all hump yard technological processes.

Unification of wiring harness of electric switch mechanism control circuits

BELKEVICH MICHAEL, head of automation and telemechanics service of the VSDI – the structural subdivision of the CDI, a branch of JSCO «RUSSIAN RAILWAYS», di_belkevichmv@esrr.rzd

PULTYAKOV ANDREY, IRGUPS, head of the department. department of ATS, Ph.D. (Tech.), associate professo, pultyakov@irgups.ru

LIKHOTA ROMAN, engineer of the automatics and telemechanics service of the VSDI – a structural subdivision of the CDI – a branch of JSCO «RUSSIAN RAILWAYS», likhotar@mail.ru

ALEKSEENKO VLADIMIR, IRGUPS, associate professor of ATS department, phd; associate professor, bezvoprosov03@mail.ru

Keywords: railway automation and telemechanics, electric switch mechanism, wiring harness, the wires color marking

Summary: A possibility of unifying of the wiring harness of the double-wires, five-wires and seven-wires of electric switch mechanism control circuits which have been accepted widely on the Russian railways is considered. A universal solution to identify the wiring harness by means of their color code is proposed.

Cognitive priority culture

ROMANTSOV SERGEY, JSC "Russian Railways", centrale signal service centre, Nizhny Novgorod signal service department safety auditor, romancov_1960@mail.ru

Keywords: railway traffic safety culture, railway traffic safety management system RTSMS, signs RTSMS, process control

Summary: Railway traffic safety culture implies understanding of social responsibility and urgency to provide traffic safety buy all railway employees. It ought to become a major aim and personal necessity of everyone carrying out all the operations concerning railway traffic.

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
В.В. Аношкин, Н.Н. Балуев, Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин, В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов, В.А. Клюзко, В.Б. Мехов, С.А. Назимова (зам. главного редактора), Г.Ф. Насонов, А.Б. Никитин, Г.А. Перотина (ответственный секретарь), Е.Н. Розенберг, К.В. Семион, А.Н. Слюняев, К.Д. Хромушкин, Е.И. Чаркин

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)
А.В. Черномазов (Ростов-на-Дону)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалягин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)

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

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

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

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

Подписано в печать 28.04.2017
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1149
Тираж 1900 экз.

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