

СОДЕРЖАНИЕ

Слово руководителю

Никифоров Н.А.

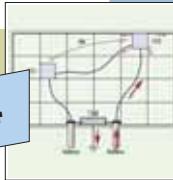
РОСПРОФЖЕЛ подвел итоги 2

Новая техника и технология

Смагин Ю.С.,
Плавник Я.Ю.,
Кузнецов М.Б.

МОЛНИЕЗАЩИТА – ЭТО ПРОСТО?!

СТР. 4



Щиголев С.А., Катаев М.Н.

Технические средства обучения – залог
его эффективности 10

Ивченко В.И., Петъко В.И.

Дорожные блокираторы для железнодорожных
переездов 12

Ляной В.В.

Российская система счета осей. 20 лет в пути 16

Вопросы экономики

Долгов С.Н.

Реализация НЦБЗ на полигоне

Московско-Смоленского РЦС 18

Обмен опытом

Бычков Д.В.,
Большаков М.Ю.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ НА УСТЬ-ЛУЖСКОМ УЗЛЕ

СТР. 21



Лукоянов С.В., Барсов В.М.

Пожарная автоматика постов ЭЦ. Это нужно знать 24

Мацнев Д.И., Войнов Ю.В.

Формирование СМБД и культуры безопасности 26

Бережливое производство

Лучшие проекты года 30

Улан-Удэнская дистанция СЦБ 30

Ижевская дистанция СЦБ 30

Егоршинская дистанция СЦБ 31

Красноярская дирекция связи 32

Тайшетский РЦС 33

Железнодорожный РЦС 34

Нижегородский ИВЦ 35

Новосибирский ИВЦ 36

Екатеринбургский ИВЦ 37

Информатизация транспорта

Романова С.В.

В авангарде лучших практик и решений 38

В трудовых коллективах

Гладько А.В.

УСПЕХ КОЛЛЕКТИВА – ВКЛАД КАЖДОГО

СТР. 40



Предлагают изобретатели

Как оптимизировать процесс ремонта электроприводов 43

Фиксатор обвязки питания блоков БПК и БРК 44

Автоматизированный контроль работы выпрямительной

панели ПВ-24 45

Мониторинг качества регулировки БАР панели ПВ-24 46

Подготовка кадров

Андреев В.В.

Доверие оправдали 47

Назимова С.А.

В жизни всегда есть место подвигу 2 стр. обл.

Александрова Н.В.

История Рижского вокзала 3 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: на участке Слюдянка 1 – Утулик Восточно-Сибирской дороги (фото Г.Ю. Конюшкина)

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

2 (2016)
ФЕВРАЛЬ

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

РД

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

Журнал включен
в базу данных
Российского индекса
научного цитирования

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

Журнал
зарегистрирован
в Федеральной службе
по надзору
за соблюдением
законодательства
в сфере массовых
коммуникаций
и охране культурного
наследия

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2016

РОСПРОФЖЕЛ ПОДВЕЛ ИТОГИ



2015 год стал юбилейным для профсоюзной организации: в апреле ей исполнилось 110 лет. Этому событию был посвящен юбилейный съезд, прошедший в Москве с участием руководителей Министерства транспорта, компании ОАО «РЖД» и большого количества международных делегаций. В декабре состоялась итоговая пресс-конференция Российской профессионального союза железнодорожников и транспортных строителей (РОСПРОФЖЕЛ), на которой председатель Н.А. Никифоров подвел итоги деятельности организации и ответил на вопросы журналистов.

■ По словам Николая Алексеевича, 2015 г. был насыщен многими знаковыми для нашей страны событиями, которые не могли не повлиять на социально-экономическую сферу. Весь прошлый год для железнодорожного транспорта проходил в условиях тяжелой финансово-экономической ситуации, что приводило к жесткой экономии и ограничению расходов, в том числе и по персоналу.

В этих сложных условиях РОСПРОФЖЕЛу удалось договориться с руководством ОАО «РЖД» об индексации тарифных ставок и должностных окладов на 3,7 %. В 2016 г. также планируется проведение индексации заработной платы в размере не ниже среднегодового уровня инфляции в стране в соответствии с условиями коллективного договора.

Кроме того, на протяжении 10 лет профсоюз добивался увеличения минимального размера суточных при служебных командировках, который составлял 100 руб. В итоге, президентом ОАО «РЖД» О.В. Белозёровым были подписаны документы о повышении размера суточных с 7 декабря 2015 г. до 200 руб. Хотя эта сумма меньше той, что предлагал профсоюз (300 руб.), тем не менее в данном вопросе начались продвижения.

Также профсоюз обратился к руководству компании с предложением разработать программу

занятости, позволяющую сохранить квалифицированные кадры и действительно поддержать работников в период кризиса в экономике.

В минувшем году практически во всех первичных, объединенных, территориальных и дорожных организациях профсоюза проведены отчетно-выборные конференции. Стоит отметить, что среди председателей первичных организаций произошла сменяемость почти на 25 %. Кроме того, 27 % впервые избранных председателей моложе 35 лет. Завершится отчетно-выборная кампания в марте 2016 г. на съезде в Москве, в ходе которого будут определены основные направления деятельности.

О доверии к профсоюзу говорит высокий уровень профсоюзного членства среди работников компаний: в целом по РОСПРОФЖЕЛ показатель составляет 93 %, а в ОАО «РЖД» – 97 %.

Российский профсоюз железнодорожников и транспортных строителей уделяет серьезное внимание вопросам создания безопасных условий труда для сохранения жизни и здоровья работников. Решению этих вопросов способствует техническая инспекция труда профсоюза и внештатные технические инспекторы. Благодаря их профессиональной работе совместно с профильными подразделениями ОАО «РЖД» впервые зафиксировано сокра-

щение случаев производственного травматизма на 23 %, в том числе со смертельным исходом на 35 % по сравнению с прошлыми годами.

Профсоюз последовательно добивается улучшения условий труда работников. В частности, для локомотивных бригад новые локомотивы оборудуются средствами жизнеобеспечения (кондиционерами, биотуалетами, ходильниками, электроплитками).

Особое внимание уделяется результатам проведения специальной оценки условий труда. На ряде дорог выявлены случаи нарушения и необоснованного снижения класса вредности условий труда, проведены повторные исследования условий труда и восстановлены работникам размеры компенсаций. Профсоюз добивается предоставления работникам льгот и компенсаций в полном объеме на тех рабочих местах, где условия труда не изменились.

Правовой инспекцией труда было проведено 5,5 тыс. проверок соблюдения трудового законодательства, в результате которых выявлено более 15 тыс. нарушений. Системная работа по контролю соблюдения трудового законодательства позволила снизить количество нарушений в целом, в том числе неправомерно наложенных дисциплинарных взысканий. В пользу работников

взыскано и выплачено свыше 160 млн руб.

Также проводимые в течение года проверки выявили ряд проблем, которые остаются нерешенными. В основном эти проблемы связаны с экономией работодателями денежных средств за счет оптимизации расходов на заработную плату работников и иные обязательные выплаты.

Конкретные примеры нарушений неоднократно направлялись руководству ОАО «РЖД», однако они продолжают допускаться. Без изменения системы и отношения к людям как к ценности, а не к расходному материалу, реального изменения ситуации достигнуто не будет. В этой связи каждому профсоюзному работнику необходимо принимать все меры, которые в его полномочиях не только в правовой инспекции, но и на рабочем месте.

Как и прежде, профсоюз принимает активное участие в организации отдыха железнодорожников и членов их семей. В рамках реализации корпоративной программы «Узнай свою страну» в дни зимних школьных каникул 2015 г. для детей были организованы экскурсионно-познавательные программы в Москве, Санкт-Петербурге, по городам Золотого кольца. Также в этот период на сети дорог для работников и их детей прошли праздничные программы, спортивные и экскурсионные мероприятия, театральные представления. В целом, за год в экскурсионных поездках по России и ближнему зарубежью приняли участие более 4 тыс. человек.

Для оздоровления работников ОАО «РЖД», преподавателей и студентов транспортных вузов профсоюзом было приобретено более 8 тыс. путевок в Краснодарский край, организованы лечебные туры в Крым, Чехию и Словакию.

В ходе детской оздоровительной кампании более 70 тыс. детей работников холдинга «РЖД» провели свой отдых на Черноморском побережье. Также был организован отдых детей из многодетных, малообеспеченных и неполных семей, школ-интернатов.

Более 30 тыс. детей, подростков и молодежи приняли участие

в корпоративных социальных проектах «Путь твоей безопасности», «Дороги будущего», «Открытые двери компаний», «Семейный альбом», организованных профсоюзом и компанией. Был разработан и реализован интернет-проект «Сеть 3Д: Навстречу Великой Победе», в который удалось вовлечь более 16 тыс. человек.

В условиях финансовой нестабильности продолжает свое развитие кредитная кооперація. Под эгидой профсоюза действуют около 100 кредитно-потребительских кооперативов. Эта форма финансовой взаимопомощи очень востребована у работников.

В рамках проекта «Электронный профсоюзный билет» для повышения жизненного уровня работников профсоюзом продолжает реализовываться программа лояльности с применением системы скидок, предоставляемых различными торговыми-сервисными предприятиями. В их числе: магазины, объекты оздоровления, аптеки, автозаправочные станции и др.

Профсоюзом продолжается работа по страхованию работников локомотивных бригад от потери профессиональной трудоспособности. На сегодняшний день заключено более 6 тыс. договоров. За время действия программы выплаты работникам уже составили более 40 млн руб. Получают свое развитие программы имущественного и личного страхования, разработанные для железнодорожников.

В честь 70-летия Победы и 110-летия РОСПРОФЖЕЛ профсоюз организовал и провел несколько масштабных мероприятий, в которых приняли участие многие железнодорожники и члены их семей по всей стране. Среди них: велопробег железнодорожников общей протяженностью 15,5 тыс. км через всю страну, международный финал спортивного марафона «Спорт поколений-2015» в Сочи.

Во второй раз в Ярославле на профессиональном льду стадиона Арена-2000 проведен Кубок РОСПРОФЖЕЛ по хоккею с шайбой. В нем приняли участие команды железнодорожных дорог и Московского метрополитена. Побе-

дителем турнира стали спортсмены Южно-Уральской магистрали, на втором и третьем местах – Московская и Свердловская дороги соответственно.

Был проведен форум ГТО на Поклонной горе, в рамках которого прошли соревнования на Кубок РОСПРОФЖЕЛ по волейболу, мини-футболу, бадминтону, настольному теннису, стрельбе и сдаче норм ГТО.

Н.А. Никифоров подчеркнул, что в 2016 г. РОСПРОФЖЕЛу предстоит принять:

Коллективный договор ОАО «РЖД» на 2017–2019 гг.;

Отраслевое соглашение по организациям железнодорожного транспорта на 2017–2019 гг. или продлить срок действующего;

Отраслевое соглашение по учреждениям образования, подведомственным федеральному агентству железнодорожного транспорта на 2017–2019 гг.;

около 600 новых или продлить срок действующих коллективных договоров ДЗО ОАО «РЖД» и других организаций на 2017-й и последующие годы с сохранением в них в полном объеме гарантий и льгот работникам и неработающим пенсионерам.

Прошедший год прошел с ориентиром на бережливое производство. Весь год поступало множество предложений от работников с общим экономическим эффектом почти 300 млн руб. Лучшие предложения были отмечены ЦК РОСПРОФЖЕЛ премиями и путевками.

Председатель отметил, что 2016 г. пройдет под девизом «Год первичной профсоюзной организации». По его словам, первичная профсоюзная организация – это основа профсоюза, ячейка, из которой произрастает вся большая организация. Первичка всегда рядом. Это место, куда приходят работники с конкретной проблемой и где им всегда будет оказана помощь и поддержка. Поэтому предстоит сосредоточить усилия на обучении профсоюзных работников, обеспечении эффективной работы по защите интересов членов профсоюза и активных действий в кризисных ситуациях, а также реализации прав работников на труд и достойную заработную плату.

МОЛНИЕЗАЩИТА – ЭТО ПРОСТО?!



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



Я.Ю. ПЛАВНИК,
заместитель генерального
директора



М.Б. КУЗНЕЦОВ,
главный специалист,
канд. физ.-мат. наук

Ключевые слова: молниезащита, система уравнивания потенциалов, заземление

Аннотация. Анализируются различные типы систем уравнивания потенциалов объектов ЖАТ с точки зрения оптимизации мероприятий по молниезащите. Обсуждаются способы присоединения систем уравнивания потенциалов к заземлителю.

■ Одной из важных задач, над решением которой уже не один десяток лет работают специалисты научных, производственных и эксплуатационных организаций, является обеспечение надежной защиты средств железнодорожной автоматики и телемеханики от грозовых и коммутационных перенапряжений. В статье анализируются различные подходы к организации системы заземления объектов ЖАТ и обосновывается выбор наиболее оптимальных.

В декабре 2013 г. распоряжением ОАО «РЖД» № 28271р была утверждена «Концепция комплексной защиты технических средств и объектов железнодорожной инфраструктуры от воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений и влияния тягового тока». Одной из ее основных задач является актуализация в компании положений и норм международных, государственных и ведомственных нормативных документов, в ряде случаев юридически не распространявшихся на железнодорожный транспорт, но основные положения которых приемлемы для него в части молниезащиты. Эти документы, по большей части имеющие рекомендательный характер, были систематизированы с учетом специфических требований и норм ОАО «РЖД», дополнены необходимыми уточнениями и изложены в Концепции в виде технических требований с соответствующими ссылками на первоисточники.

Однако этого недостаточно – требуется пересмотреть сам принцип построения и проектирования системы защиты от перенапряжений. Целесообразно в процессе проектирования вместо тиражирования отдельно взятых утвержденных технических решений обосновывать выбор наиболее оптимальных решений и комплексно подходить к организации системы молниезащиты.

В отличие от широко распространенного ведомственного подхода комплексный позволяет перейти от системы защиты от перенапряжений каждого конкретного технического средства железнодорожной

инфраструктуры к защите служебно-технических зданий и сооружений в целом, включая технологическое оборудование и обслуживающий персонал.

Чтобы добиться максимальной эффективности, при проектировании следует правильно выбрать тип и состав системы защиты. Многовариантность выбора защиты в обязательном порядке должна регламентироваться соответствующей нормативной базой. Ведомственный принцип разработки и утверждения нормативных документов в области молниезащиты часто не позволяет обеспечивать обязательность их исполнения смежными хозяйствами.

Для повышения эффективности комплексной защиты положения Концепции должны учитываться на всех этапах жизненного цикла:

при разработке средств защиты, включая необходимые испытания, прохождении процедуры допуска к эксплуатации на сети дорог и постановке на производство (СТО РЖД 08.021.2015), т.е. все приборы защиты должны проходить процедуру допуска к применению в ОАО «РЖД»;

в период проектирования при проведении изыскательских работ должна определяться электромагнитная обстановка (ЭМО*) на объекте с обязательным отражением в тематическом разделе рабочего проекта рекомендаций по молниезащите, учитывающих ЭМО;

после завершения строительства при приемке объектов требуется обеспечивать контроль качества с участием соответствующего специалиста по молниезащите;

в процессе эксплуатации нужно периодически контролировать состояние технических средств защиты и выполнять необходимые проверки перед наступлением грозового периода;

* ЭМО – совокупность количественных характеристик основных электромагнитных помех для конкретного объекта, в котором аппаратура будет работать.

при модернизации технических средств смежных хозяйств, способных повлиять на общую ЭМО (в процедуре согласования должны участвовать представители всех соответствующих ведомств).

■ Широкое внедрение микропроцессорных и электронных средств ЖАТ, а также организация высокоскоростных магистралей предъявляет новые, повышенные требования к системам молниезащиты, заземления (включая системы уравнивания потенциалов) и другим системам, обеспечивающим надежную работу аппаратуры ЖАТ в условиях воздействия электромагнитных помех.

В Концепции впервые предложено рассматривать меры защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений, в том числе и молниезащиту, как составные части обеспечения требований электромагнитной совместимости**.

Любая аппаратура, любое техническое средство (ТС) имеет определенный уровень устойчивости к воздействию той или иной электромагнитной помехи. У микропроцессорных устройств уровни помехоустойчивости, как правило, значительно ниже, чем у релейной аппаратуры. В связи с этим возрастают требования к системам, позволяющим снижать уровни электромагнитных помех. Минимально допустимые для ТС ЖАТ уровни помехоустойчивости к основным электромагнитным помехам приведены в ГОСТ Р 55176.4.1–2012. Однако следует отметить, что в нем регламентированы требования далеко не по всем видам помех. Например, не нормируется устойчивость к импульсному магнитному полю, возникающему при ударе молнии, и колебательным затухающим помехам при коммутациях в сетях до и выше 1 кВ. Тем не менее требования к помехоустойчивости устройств автоматики и телемеханики существуют и теперь главная задача заключается в подавлении электромагнитных помех посредством защитных систем до величин, не превышающих регламентируемый уровень.

Добиться этого можно с помощью систем внешней молниезащиты, заземляющего устройства с системой уравнивания потенциалов, экранирующих систем, устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) и системы защиты от статического электричества. Создание таких технических средств должно начинаться с разработки основных требований к ним.

В связи с этим целесообразно подробно рассмотреть различные варианты защиты от электромагнитных помех и в процессе открытого обсуждения определить основные принципы построения и технические требования к ним.

Важной частью таких систем является заземляющее устройство. Согласно ГОСТ Р 60050-195–2005, п. 195-02-20 им называется совокупность всех электрических соединений и устройств, включенных в заземление системы, установки или оборудования. Иначе говоря, к заземляющему устройству в равной степени относятся заземлители, находящиеся в земле или другой проводящей среде, заземляющие проводники и система уравнивания потенциалов.

** Электромагнитная совместимость (ЭМС) – это способность аппаратуры нормально (без сбоев и выхода из строя) функционировать в определенной электромагнитной обстановке, не создавая при этом электромагнитных помех, опасных для других технических средств.

■ Система уравнивания потенциалов (СУП) предназначена для уравнивания потенциалов между различными частями объекта (например, здания), а также техническими средствами, имеющими проводные связи (кабели с металлическими жилами). Во избежание дальнейшей путаницы следует отметить, что термины «уравнивание» и «выравнивание» потенциалов имеют различное значение.

Согласно п. 1.7.32 ПУЭ и п. 195-01-10 ГОСТ Р 60050-195–2005 уравниванием потенциалов называется электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов (эквипотенциальности).

Термин «выравнивание потенциалов» означает снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, полу или на их поверхности и присоединенных к заземляющему устройству, или применения специальных покрытий земли (п.1.7.33 ПУЭ). Очевидно, что термин «выравнивание потенциалов» может применяться только при рассмотрении мероприятий по защите от шагового напряжения и в статье рассматриваться не будет.

Зачем нужно уравнивать потенциалы? Если устройства, связанные кабелем, имеют сколь угодно большой (пусть даже 100 кВ), но одинаковый потенциал, ни одно из них не будет выведено из строя. Добиваясь уравнивания потенциалов между техническими средствами, соединенными в единую систему посредством кабелей, мы тем самым обеспечиваем защиту этой системы от таких мощных источников кондуктивных помех, как токи молнии и КЗ, тяговый ток и др.

В настоящее время известны только две принципиально различающиеся системы уравнивания потенциалов – радиальная и сетчатая (ГОСТ Р 50571-4-44–2011). Остальные являются комбинацией этих двух.

Принцип построения **радиальной** (или выполненной по схеме «звезда») СУП заключается в соединении всех технических средств, находящихся в здании или сооружении, радиальными проводниками с одной точкой – главной заземляющей шиной (ГЗШ), от которой затем прокладывают проводник к заземлителю. Такая система хороша только в случае, если все включенные в нее технические средства, во-первых, не имеют проводных связей между собой или связаны только посредством оптоволоконных линий (рис. 1) и, во-вторых, изолированы от других сторонних проводящих частей здания или сооружения, которые могут иметь собственную связь

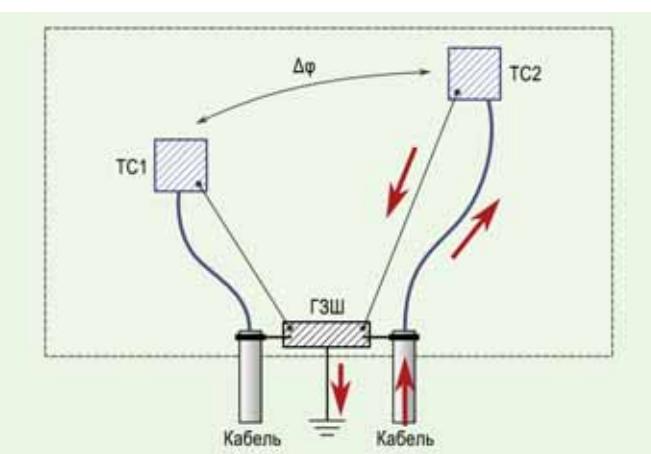


РИС. 1

с заземлителем. В такой системе, какой бы высокий потенциал не возник на отдельном устройстве, разность потенциалов между любым другим ТС и ГЗШ останется близкой к нулю. Опасная разность потенциалов может наблюдаться только между поврежденным устройством, на котором возник высокий потенциал, и ГЗШ.

Если в такой системе проложить кабели между различными устройствами, как это бывает на постах ЭЦ и в других служебно-технических зданиях, то эта разность потенциалов будет приложена к изоляции этих кабелей и к другим устройствам со всеми вытекающими последствиями.

В **сетчатой СУП** с помощью проводников создаются множественные связи между ТС, соединенными кабелями (рис. 2). В этом случае при появлении высокого потенциала на любом из этих технических средств разность потенциалов между ним и любым другим ТС, находящимся в пределах сетчатой СУП, будет значительно меньше, чем для варианта на рис. 1 ($\Delta\phi' \ll \Delta\phi$).

Идеальным вариантом такой системы является металлическая пластина. Потенциалы различных ТС, расположенных на такой пластине, будут мало отличаться друг от друга. Однако это очень дорого и излишне. В соответствии с ГОСТ Р 55176.4.1–2012 допустимый уровень импульсного перенапряжения по схеме «провод–земля», а также уровень перенапряжений, который способна выдержать изоляция кабеля, равен 2 кВ. Для среднего здания площадью 20x10 м сетка с ячейками 2x2 м вполне способна уравнять потенциалы до уровня, не превышающего 2 кВ между любыми ее точками при токе до 10 кА как промышленной частоты, так и имеющим форму молниевого импульса, воздействующего в любом месте этой сетки.

С помощью несложных расчетов всегда можно выбрать размер ячеек таким образом, чтобы обеспечить уравнивание потенциалов при заданном уровне максимальных воздействий – токе КЗ, токе молнии и др. Очевидно, что сетчатая СУП является наиболее приемлемой для зданий или сооружений, содержащих технические средства ЖАТ. Следует также сказать, что во многих случаях в качестве сетки СУП можно использовать металлоконструкции фальшпола, металлические закладные элементы зданий и другие элементы, которые являются хорошей основой для сетки. Просто нужно обеспечить надежную связь между ними.

Для удобства присоединения технических средств к СУП, а также в случае необходимости периодического, в том числе визуального контроля этих мест, как правило, используют внутреннюю шину уравнивания потенциалов 2, проложенную по внутреннему периметру помещения 1, здания или сооружения (см. рис. 2). По сути, она является вынесенной на стены и несколько приподнятой над уровнем пола частью сетки.

Чтобы добиться большей надежности СУП, сетчатую структуру можно дополнить отдельными заземляющими проводниками, соединяющими устройства с ГЗШ. Такая система в соответствии с терминологией ГОСТ Р 50571-4-44, п. 444.5.3.4 будет называться радиально-сетчатой. В большинстве случаев роль радиальных проводников выполняют РЕ-проводники кабелей электроснабжения.

■ Прежде чем обсуждать вопрос соединения СУП здания или сооружения с заземлителем, необходимо вкратце рассмотреть конфигурацию самого заземлителя. Основной функцией заземлителя является отвод токов в землю и приближение потенциала заземленной

электроустановки к потенциалу «удаленной земли» (нулевому потенциалу) – иначе говоря, максимальное снижение потенциала на заземлителе. Очевидно, что его сопротивление должно быть минимальным при протекании через него любого вида тока. В идеале, заземлитель должен охватывать максимально возможную площадь и иметь как можно больше параллельных проводников, эффективно снижающих общее индуктивное сопротивление, оказывающее наибольшее влияние при протекании импульсного или высокочастотного тока.

Здесь следует отметить, что при однофазных КЗ в сетях с заземленной нейтралью, протекающие через заземляющее устройство токи будут стремиться именно к заземленной нейтрали трансформатора.

Во время двойного замыкания в сетях с изолированной нейтралью, когда одновременно две различные фазы оказываются в контакте с землей, ток короткого замыкания будет протекать между двумя точками замыкания на землю.

Токи КЗ в сети два провода-рельс (ДПР) будут возвращаться от точки замыкания к месту заземления одной из фаз, как правило, подключенной к рельсовой сети.

Во всех этих случаях ток будет протекать в определенном направлении, и заземлитель должен создать путь с наименьшим сопротивлением – тогда и возрастание потенциала в точке КЗ будет минимальным.

При ударе молнии картина растекания тока иная. Заряд, переносимый молнией, стремится растечься во все стороны от точки удара и по закону Кулона «убежать» как можно дальше от таких же одноименных зарядов.

Указанные особенности обуславливают разные подходы в проектировании заземлителей, предназначенных только для заземления электроустановок, и заземлителей, служащих как для заземления электроустановок, так и для заземления элементов системы молниезащиты.

С одной стороны, например, для заземления электроустановок 0,4 кВ с заземленной нейтралью необходимо в первую очередь создать низкоомное соединение между электроустановкой и заземленной нейтралью трансформатора. Если трансформатор и электроустановка находятся рядом, то собственное сопротивление заземлителя оказывается не на столько важным, как сопротивление связи между трансформатором и электроустановкой.

С другой стороны, поскольку заземлитель молниен-

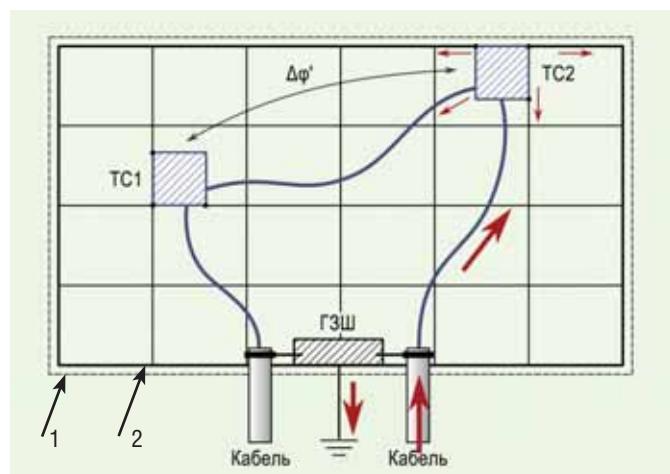


Рис. 2

отводной мачты должен обеспечивать эффективное растекание тока во все стороны, то здесь важна именно величина сопротивления растеканию тока.

Заземлитель имеет тем меньшее сопротивление, чем большую площадь он охватывает. Отсюда следует, что наиболее оптимальным по соотношению цена/сопротивление заземлителя для здания с молниевыми, установленными на его крыше, является заземлитель, проложенный по периметру этого здания. Эта идея в качестве технического требования отражена в Концепции (п. 7.3.8), ПУЭ (раздел 1.7), [1, 2, 3, 4]. Такой периметральный заземлитель, во-первых, охватит максимальную площадь, располагаясь при этом на территории объекта, а во-вторых, позволит эффективно выровнять потенциал вокруг здания, что актуально по условиям минимизации шагового напряжения. Кроме того, такая конфигурация позволит оптимально разместить токоотводы от элементов системы молниезащиты в случае их расположения на крыше здания.

Хотелось бы отметить, что поскольку заземлитель, как правило, не имеет форму кольца, то термин «кольцевой заземлитель», использующийся в отечественной нормативной документации, не совсем точен. Возник он в результате не вполне корректного перевода англоязычного термина «ring earth electrode». В английском языке слово «ring» означает не только «кольцо», но и «окружающий». В связи с этим, по мнению авторов, термин «периметральный заземлитель» будет более точным.

■ Определившись с конфигурацией заземлителя, рассмотрим наиболее сложный вопрос – соединение системы уравнивания потенциалов и заземлителя. Существуют два основных метода соединения: в одной точке (назовем его «консольный»), либо во множестве точек равномерно по периметру здания.

В случае **соединения СУП и заземлителя в одной точке** (в месте размещения ГЗШ) предполагается, что все проводящие коммуникации (кабели в металлической броне/экране/оболочке, трубопроводы различного назначения и др.) должны заводиться в здание именно в этом месте и заземляться здесь же. Смысл такой системы в том, чтобы любые токи, протекающие в сторону здания по проводящим коммуникациям, внутрь него не проникали или, проникнув, тут же выводились обратно. Если точку заземления всех проводящих коммуникаций на ГЗШ совместить с точкой присоединения ГЗШ к заземлителю, то ток дальше этой точки внутрь здания не потечет. Он будет протекать только по самим

проводящим коммуникациям, главной заземляющей шине, заземляющим проводникам на заземлитель и далее в землю.

В такой ситуации при любом внешнем воздействии потенциал на ГЗШ будет совпадать с потенциалом любой точки СУП внутри здания, а значит, разность потенциалов в пределах этой системы будет близка к нулю. Естественно, при возникновении помех в здании (например, при КЗ в технических средствах) возникнет разность потенциалов внутри СУП, но сетчатая структура системы будет ее минимизировать.

На первый взгляд такой вариант соединения СУП и заземлителя выглядит идеальным. Тем не менее он имеет одно существенное ограничение – необходимо гарантировать отсутствие электрического контакта между всеми элементами СУП или заземленными на нее техническими средствами, с одной стороны, и заземлителем, землей, другими проводящими элементами, находящимися вне здания, с другой. Такими проводящими элементами могут оказаться жилы и оболочки кабелей, вводимых в здание, трубопроводы и даже металлические конструкции здания (железобетонный каркас или металлоконструкции модульного здания контейнерного типа).

Что касается жил кабеля, то эта задача решается сравнительно легко путем установки УЗИП при вводе кабеля в здание. В идеальном случае УЗИП, установленные по схеме «провод-земля», заземляются непосредственно на ГЗШ. При этом токи, протекающие внутри здания, а соответственно, и разности потенциалов между элементами СУП будут минимальными.

Однако если проводящие коммуникации вводятся в здание далеко от места размещения ГЗШ и, соответственно, места ее соединения с заземлителем и сразу заземляются на систему уравнивания потенциалов, то все преимущества консольной системы теряются, поскольку токи, попадающие в здание по этим коммуникациям, будут протекать по всей СУП к ГЗШ и уже только потом стекать на землю через заземлитель (рис. 3). Указанные токи будут создавать внутри здания опасные разности потенциалов, а также индуцировать магнитное поле, способное наводить мешающие ЭДС в цепях, проложенных внутри здания.

В случае заземления проводящих коммуникаций только на ГЗШ возникает опасность поражения персонала напряжением прикосновения в случае одновременного прикосновения к проводящей коммуникации и ближайшему элементу СУП. Оно будет

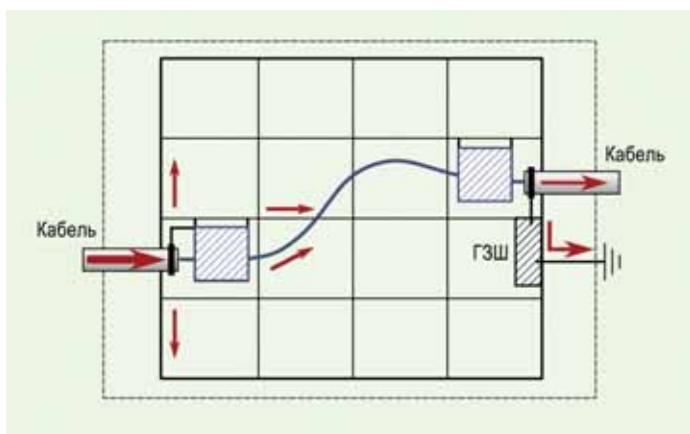


РИС. 3

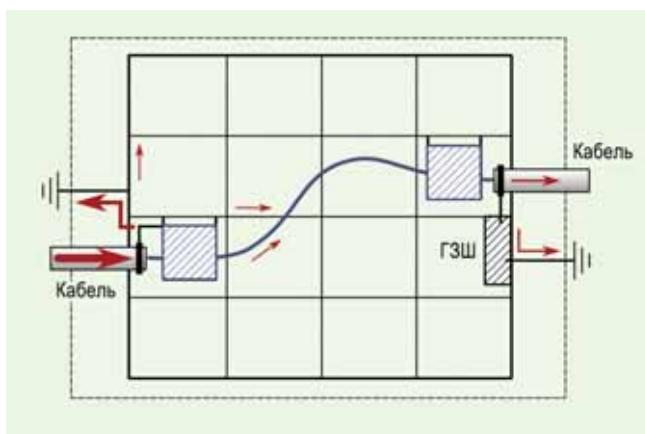


РИС. 4

соответствовать падению напряжения на участке от места ввода этой коммуникации в здание до точки ее присоединения к ГЗШ.

Указанные проблемы можно минимизировать, заземлив эти проводящие коммуникации в месте ввода в здание (рис. 4). Но тогда теряется принцип консольности.

Проблемы с электробезопасностью могут возникнуть даже в случае, если все проводящие коммуникации вводятся в здание в одном месте, но металлический корпус здания имеет контакт с землей и при этом изолирован от СУП здания везде, кроме ГЗШ. Для модульных зданий контейнерного типа избежать контакта металлоконструкций здания с грунтом весьма проблематично. Одновременное прикосновение к корпусу здания, имеющему контакт с землей, и СУП может привести к поражению персонала напряжением прикосновения.

В случае когда металлический корпус здания соединен с СУП по всему периметру, его контакт с грунтом создает дополнительную, не регламентированную связь системы уравнивания потенциалов с заземлителем помимо ГЗШ, чем разрушает консольность такой системы.

При изоляции металлического корпуса или проводящего элемента внешней стены здания от земли не исключена ситуация, когда человек, стоящий над периметральным заземлителем и касающийся корпуса или проводящего элемента здания, попадает под действие опасного напряжения прикосновения.

Наличие на крыше здания как молниеотводной сетки, так и электрооборудования (вентиляции, кондиционирования) или антенн тоже нарушает консольность системы. Происходит это из-за того, что для устранения возможности вторичного молниевого разряда между сеткой и оборудованием оно должно быть электрически соединено с сеткой, а через нее и с заземлителем в местах, удаленных от точки заземления ГЗШ.

Еще одной проблемой консольной системы является вопрос заземления экранов кабелей, выполненных из алюминиевой фольги. С одной стороны, при такой системе делать это нужно непосредственно при вводе в здание на ГЗШ. С другой стороны, в силу конструктивных особенностей и требований при монтаже заземлять экраны таких кабелей нужно, как правило, в местах их концевой разделки – например, в кроссовых или вводных шкафах с УЗИП, выполняющих функцию грозозащиты. Это очень актуальный вопрос, поскольку в средствах ЖАТ в основном используются именно такие кабели.

Для кабелей с броней или металлических трубопроводов, которые можно заземлять вне здания непосредственно на заземлитель, также не исключено нарушение основного принципа консольности системы. Для соблюдения требований электробезопасности внутри здания эти проводящие коммуникации должны быть заземлены на СУП как можно ближе к месту ввода в здание. В результате создается соединение между заземлителем и СУП в точке, расположенной вдали от ГЗШ, и система перестает быть консольной. Только в этом случае роль заземляющих проводников, соединяющих заземлитель и СУП здания, выполняют трубы и броня кабелей.

Суммируя сказанное, можно сделать вывод о том, что, казалось бы, идеальная консольная система заземления СУП может применяться только в очень

ограниченном числе случаев – для небольших зданий, желательно без металлических элементов в своей конструкции и с небольшим количеством проводящих коммуникаций, вводимых извне. Понятно, что любая модернизация устройств смежных хозяйств, например, связи, с которыми технические средства ЖАТ имеют электромагнитную связь, может потребовать отказа от использования консольной системы заземления. Для относительно больших зданий, например, постов ЭЦ, применение такой схемы в большинстве случаев будет неоправданно, а зачастую даже вредно.

Реализация консольной системы соединения СУП с заземлителем возможна только при обязательном соблюдении следующих условий:

все кабели должны вводиться в здание в одном месте;

все иные проводящие коммуникации при вводе в здание не рядом с кабелями должны иметь на вводе изолирующие вставки и заземляться как до изолирующих вставок (непосредственно на заземлитель вне здания), так и после них (на ближайший к месту ввода в здание элемент СУП);

запрещается размещать любые технические средства на крышах зданий при наличии там молние-приемников;

необходимо принимать меры по защите от напряжения прикосновения вне здания, например, путем установки изолирующего (асфальтового или гравийного) покрытия вокруг здания в радиусе 1–2 м от стен;

в случае если конструкция здания содержит проводящие элементы (металлические каркас, стены, несущие и др.), требуется обеспечить защиту от напряжения прикосновения внутри здания. Для этого должны быть выполнены мероприятия, исключающие одновременное прикосновение персонала, с одной стороны, к любым проводящим частям СУП здания и связанным с ним оборудованию и, с другой – к проводящим элементам конструкции здания.

Вторым возможным вариантом является **соединение СУП с заземлителем во многих точках**, равномерно со всех сторон здания. Этот способ апробирован в других отраслях (электроэнергетике, связи) и описан в международных и отечественных нормативных документах: МЭК 62305-3-2010, п. 8.3.3 [2], п. 10.3 [3], рис. 2 и 3 [5].

Основная идея многоточечного способа заземления заключается в следующем. Если консольная система заземления СУП не может исключить возникновение разностей потенциалов и протекание больших токов внутри нее при внешних воздействиях, то нужно реализовать такую схему, при которой эти разности потенциалов были бы минимальны, а магнитные поля, создаваемые токами, протекающими внутри здания, взаимно компенсировались. Решая эти задачи необходимо учитывать то, что току внешнего воздействия (например, току молнии), образно говоря, нет необходимости проникать внутрь здания, если существует другой, имеющий меньшее сопротивление путь к зоне нулевого потенциала. Им может быть, например, путь по заземлителю в землю, сопротивление которого будет меньше, чем у пути через СУП здания, а затем на тот же заземлитель в землю.

При такой схеме построения систему уравнивания потенциалов следует соединять с заземлителем в возможно большем количестве точек, но не менее, чем в четырех, обязательно размещенных в местах ввода

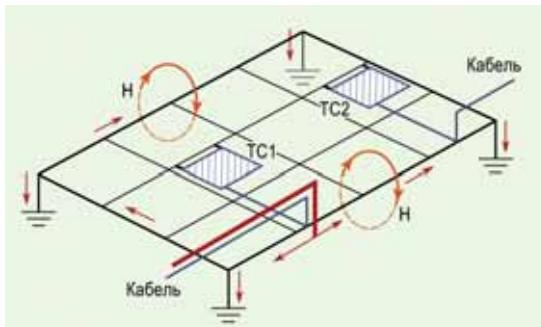


РИС. 5

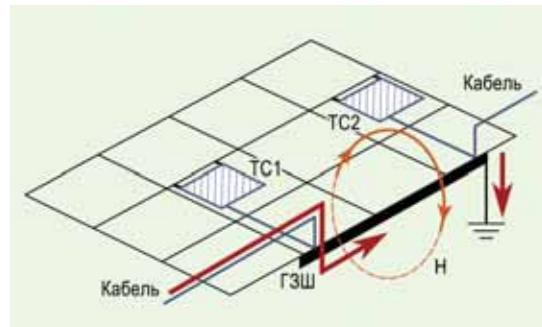


РИС. 6

всех проводящих коммуникаций в здание. Эти коммуникации должны заземляться на ближайший элемент СУП в точке, максимально приближенной к локальному месту присоединения СУП к заземлителю. Если это трубопроводы, бронированные кабели и кабели с металлической внешней оболочкой, то, по возможности, они также должны заземляться при вводе в здание непосредственно на заземлитель. УЗИП следует установить на кабелях как можно ближе к месту их ввода в здание и заземлять рядом с точкой присоединения СУП к заземлителю. Металлоконструкции здания, как и металлический корпус здания контейнерного типа, также должны быть соединены с этой системой в максимально большом количестве точек.

Этот подход позволит минимизировать токи (см. рис. 4), протекающие внутри здания, и, соответственно, разности потенциалов, возникающие между различными точками СУП.

Магнитные поля H от тех токов, которые все-таки попадут внутрь здания, будут взаимно компенсироваться (рис. 5) в отличие от случая заземления всех вводимых в здание коммуникаций только на ГЗШ (рис. 6).

При любом из рассмотренных технических решений возникновение в замкнутых контурах СУП паразитных ЭДС, наведенных магнитными полями от токов, протекающих вне здания, маловероятно. К тому же амплитуды этих ЭДС будут невелики. Это вызвано тем, что линии напряженности максимально магнитного поля от тока в вертикальных молниеводоходах и токоотводах будут лежать в горизонтальной плоскости и согласно закону электромагнитной индукции не смогут индуцировать ЭДС в горизонтальных контурах. А токи, протекающие в горизонтальной плоскости, будут наводить в соседних ячейках сетки СУП близкие по амплитуде ЭДС, взаимно компенсирующие друг друга.

Принципы построения системы многоточечного присоединения СУП к заземлителю также можно применять при построении системы уравнивания потенциалов внутри многоэтажного здания, где СУП разных этажей соединяются между собой во многих точках по всему периметру здания. Это позволит, во-первых, исключить разрыв цепи заземления на верхних этажах при случайном отсоединении единственного заземляющего проводника. Во-вторых, даст возможность намного эффективнее выровнять потенциалы между этажами. В-третьих, при таком подходе значительно снизится магнитное влияние токов, протекающих между этажами, поскольку для случая объемной структуры большая их часть будет протекать по ее поверхности.

Равномерное размещение заземляющих проводников между этажами по периметру здания дает возможность минимизировать негативное влияние

импульсных помех в случае удара молнии в молниеприемную сетку на крыше здания при размещении на ней электроприемников и антенных устройств. Поскольку между молниеприемной сеткой и техническими средствами на крыше потенциалы должны быть уравнены, часть тока молнии, пусть и небольшая, будет протекать по проводящим коммуникациям, от них по элементам СУП этажа и далее по вертикальным межэтажным заземляющим проводникам на заземлитель. Причем протекать они будут и по внутреннему, и по внешнему периметрам здания.

В случае же соединения СУП этажей в одном месте токи будут протекать по внутренним элементам СУП здания вблизи от аппаратуры и кабелей, ее соединяющих, индуцируя магнитное поле, способное создавать значительные помехи.

При создании системы многоточечного соединения СУП с заземлителем ее эффективность будет повышаться с увеличением количества таких соединений.

Подводя итог, следует сказать, что на большинстве объектов ОАО «РЖД» должна применяться сетчатая (или радиально-сетчатая) система уравнивания потенциалов.

Использовать консольную систему заземления СУП возможно только при выполнении целого ряда жестких условий. Единственной альтернативой ей является многоточечное соединение СУП с заземлителем.

В следующих публикациях планируется изложить принципы построения внешней защиты и основные положения Методики оценки ЭМО на объектах ЖАТ, описать методы комплексных испытаний устройств автоматики и телемеханики и выбора УЗИП на стадии проектирования, а также основные положения оценки рисков при выборе системы защиты. Авторы предложат к обсуждению некоторые принципиально новые подходы к построению системы защиты, позволяющие на основе опыта ведущих зарубежных фирм качественно изменить саму систему защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010 Менеджмент риска. Защита от молний. Часть 1. Общие принципы.
2. СТО 56947007-29.240.044-2010. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на электросетевых объектах электросетевого хозяйства: стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». – Дата введения: 21.04.2010.
3. СТО 56947007-29.130.15.114-2012. Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств подстанций напряжением 6–750 кВ.
4. СТО Газпром 2-1.11-170-2007. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций ОАО «Газпром».
5. РД 45.155-2000. Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи.



С.А. ЩИГОЛЕВ,
председатель Совета
директоров ВНТЦ
«Уралжелдоравтоматизация»,
канд. техн. наук



М.Н. КАТАЕВ,
инженер отдела перспек-
тивного проектирования,
аспирант УрГУПС

Аннотация. Специалисты ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация» разработали стенд-тренажер для изучения микропроцессорной полуавтоматической блокировки МПАБ-М. Стенд предназначен для использования в дорожных обучающих центрах, на курсах повышения квалификации работников ОАО «РЖД» и промышленного железнодорожного транспорта, а также для проведения лабораторно-практических занятий в средних и высших железнодорожных учебных заведениях.

УДК 656.256.22(051)

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ – ЗАЛОГ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

Ключевые слова: полуавтоматическая блокировка (ПАБ), счетчики осей подвижного состава, стенд-тренажер, испытательный стенд

■ На основе опыта успешной эксплуатации устройств контроля состояния свободности перегона методом счета осей подвижного состава (УКП СО) ученые и специалисты центра создали систему микропроцессорной полуавтоматической блокировки, являющуюся альтернативой физически и морально устаревшим релейным системам полуавтоматической блокировки РПБ ГТСС и РПБ КБЦШ. Система МПАБ, работающая по любым линиям и каналам связи, в том числе и волоконно-оптическим, расширила функциональные возможности полуавтоматической блокировки. МПАБ автоматически контролирует не только свободность перегона, но и прибытие поезда на станцию в полном составе без участия дежурного по станции, что существенно повышает безопасность движения поездов. Сейчас такими системами оборудовано более 7000 км железнодорожных путей России и стран ближнего и дальнего зарубежья.

С помощью разработанного стенда-тренажера можно обучать эксплуатационный штат работе с устройствами МПАБ-М в лабораторных условиях и практически без отрыва от производства.

Стенд-тренажер представляет собой макет оборудованного устройствами МПАБ-М однопутного перегона и позволяет ознакомиться не только с системой МПАБ-М в целом, но и детально изучить устройства счета осей подвижного состава, в которых используются унифицированные аппаратно-программные комплексы и единая элементно-конструкторская платформа разработки ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация». К таким элементам относятся: путевой датчик ДПЭП-М, напольное счетное устройство НСУ, специализированное устройство бесперебойного питания УБП-14/12-10, счетно-решающий при-

бор второго поколения СРП-У-02 (базовый безопасный контроллер), блок защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений БЗ-М и др. [1].

Конструктивно стенд-тренажер представляет собой два станционных шкафа системы МПАБ-М (рис. 1), пульт управления и индикации (рис. 2) и напольное оборудование двух счетных пунктов. Оборудование каждого счетного пункта включает в себя кабельную муфту, в которой располагаются напольное счетное устройство НСУ с соединительной коробкой КС НСУ (рис. 3) и путевой датчик



РИС. 1

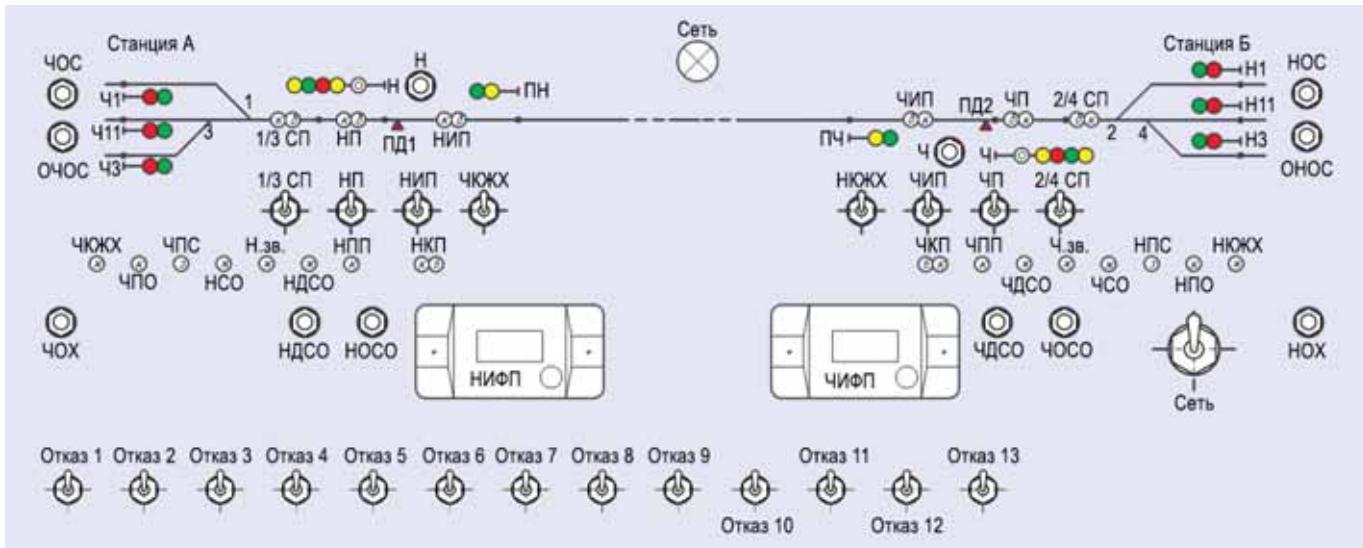


РИС. 2



РИС. 3

ПД (рис. 4). Путевые датчики с помощью комплекта крепления устанавливаются на подошву рельса. Путевое развитие станций, прилегающих к оборудованному устройствами МПАБ-М перегону, показано на лицевой панели пульта управления и индикации.

Функциональные возможности стенда-тренажера позволяют изучить принципы работы МПАБ-М при приемо-отправлении поезда на любую из станций, в том числе хозяйственного поезда, а также в условиях отказа технических средств при задании и отмене маршрутов приема и отправления, при искусственном восстановлении исходного состояния аппаратуры в случае неисправности или сбоях в работе системы [2].

Пульт управления стенда-тренажера имеет такие же, как и в системах РПБ, кнопки входных/выходных светофоров, дачи/отмены согласия, искусственной фиксации прибытия; тумблеры свободности/занятости перегона, участков и стрелочных секций станции, контроля наличия ключа-жезла, индикаторы режимов работы системы и светофоров.

Стенд-тренажер позволяет вводить 13 неисправностей с помощью переключателей ввода неисправностей «Отказ 1» – «Отказ 13» на пульте управления.

Цепи монтажа стенда-тренажера объединены по функциональным признакам и имеют цветовую маркировку проводов. Вместе со стендом-тренажером поставляется комплект методических материалов с инструкциями по работе с системой МПАБ-М [3].

Сейчас такими стенда-тренажерами оснащаются учебные центры Свердловской и Дальневосточной дорог, в дальнейшем планируется их поставка в Белоруссию, Узбекистан, Казахстан. Также эти стенды-тренажеры используются в Уральском государственном университете путей сообщения (УрГУПС) для обучения студентов работе современных микропроцессорных систем ПАБ с использованием счетчиков осей подвижного состава.

Эксплуатационный штат дорог с помощью этих стендов-тренажеров может совершенствовать навыки по техническому обслуживанию

МПАБ-М, отысканию неисправностей и восстановлению работоспособности устройств после выполнения плановых технологических выключений устройств или сбоев в работе.

Специалисты ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация» разрабатывают аналогичный стенд-тренажер, позволяющий изучать работу микропроцессорной системы автоматической переездной сигнализации АПС-МП, а для работников пути – интерактивный стенд-тренажер, предназначенный для подготовки и повышения квалификации дежурных по переезду.

ЛИТЕРАТУРА

- Щиголев, С.А. Современные технические средства ЖАТ на службу железным дорогам// Автоматика, связь, информатика. – 2014. – № 12. – С. 38–40.
- Системы интервального регулирования движения поездов на перегонах / А.Б. Бойник, С.В. Кошевой, С.В. Панченко, В.А. Сотник. – Харьков, 2005 – 256 с.
- Докучаев, А.В. Стенды для изучения микропроцессорных систем ЖАТ // Автоматика, связь, информатика. – 2015. – № 7. – С. 35–36.

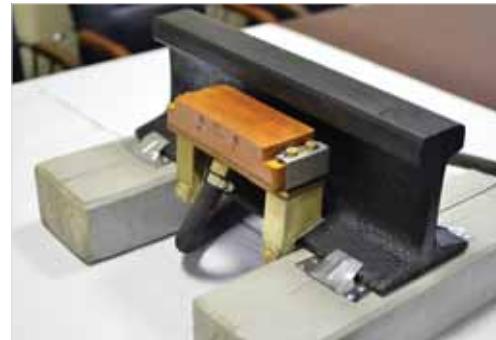


РИС. 4

ДОРОЖНЫЕ БЛОКИРАТОРЫ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДОВ



В.И. ИВЧЕНКО,
начальник отдела ГНУ «Объединенный институт машиностроения» НАН Беларусь



В.И. ПЕТЬКО,
ведущий научный сотрудник,
канд. техн. наук

Ключевые слова: железнодорожные переезды, устройство остановки транспортного средства, программируемая логическая матрица

Аннотация. Для обеспечения безопасности движения на железнодорожных переездах проработана концепция создания электронной гарантоспособной системы автоматической переездной сигнализации с объективным контролем зоны переезда, возможностью сигнализации о занятости переезда на путевом железнодорожном светофоре и в кабине машиниста.

■ Пересечения железнодорожных путей и автомобильных дорог в одном уровне – наиболее сложные и опасные элементы транспортной сети, существенно влияющие на эффективность ее эксплуатации. Организация железнодорожных переездов актуальна для всех промышленно развитых стран. Эти пересечения характеризуются непроизводительными простоями автотранспорта, но наиболее острой проблемой остаются дорожно-транспортные происшествия на переездах, в том числе с особо тяжкими последствиями.

Для обеспечения безопасности движения через переезды, повышения их пропускной способности и сокращения непроизводительных простоев автотранспорта на них необходима электронная система автоматической переездной сигнализации (АПС) с объективным контролем зоны переезда, сигнализацией о его занятости у машиниста и на путевом железнодорожном светофоре.

Российская система АПС-МП разработана с учетом требований по обеспечению безопасности движения поездов. Система имеет сертификат соответствия РС ФЖТ и принята к внедрению на всем магистральном железнодорожном транспорте.

Принцип действия системы основан на подсчете путевым датчиком (ПД) числа проходящих по зонам контроля осей подвижного состава с учетом направления движения и последующим сравнением с результатами счета на другом счетном пункте [1]. При совпадении числа осей и условии исправности аппаратуры формируется сигнал свободности участка пути.

Для работы устройств переездной сигнализации организуют два контролируемых участка пути, имеющих общую зону. С помощью блоков регистрации подвижного состава в четном СРП-Ч и нечетном СРП-Н направлениях включающими реле переездной сигнализации формируются сигналы управления АПС-МП на основе данных о состоянии участков. Алгоритм, заложенный в работу системы, полностью соответствует альбому типовых решений АПС-93.

Аппаратура АПС-МП, разработанная на основе безопасного контроллера специального назначения СКП «Урал», включает в себя четыре УЗП и два переездных светофора с двумя красными и одним лунно-белым огнями. Система контролирует работоспособность своих функциональных элементов и путевых датчиков, а также исправность комплекта мигания переездных светофоров. Информация о числе проследовавших через зоны путевых датчиков осей подвижного состава передается циклически с использованием помехозащищенного кода. Система выполняет функции диагностики технического состояния переездных устройств. Аппаратура АПС-МП питается от устройства бесперебойного питания, обеспечивающего работу системы при перерывах в питании не менее 8 ч. Аппаратура не требует ручных регулировок в течение всего срока эксплуатации и является необслуживаемой. Ее рабочий диапазон температур от -60 до $+85$ $^{\circ}\text{C}$.

На основе системы АПС-МП разработана микропроцессорная автоматическая переездная сигнализация с резервированием основных элементов (АПС-МПР). Эта система отказоустойчива. Она состоит из двух одинаковых комплектов аппаратуры АПС-МП, работающих параллельно. При неисправности одного из комплектов схема выбора позволяет системе автоматически переключаться на исправный и функционировать в одноканальном режиме.

Система АПС-МП автономна. Она состыковывается с существующими системами автоматической блокировки. АПС-МП можно оборудовать любой охраняемый или неохраняемый переезд независимо от имеющейся на нем стандартной аппаратуры.

Оборудование системы размещается в едином транспортабельном модуле переездной автоматики, устанавливаемом в постовом помещении переезда или рядом с ним в напольном релейном шкафу. Для неохраняемого переезда с лунно-белыми огнями без устройства заграждения УЗП вся переездная сигна-

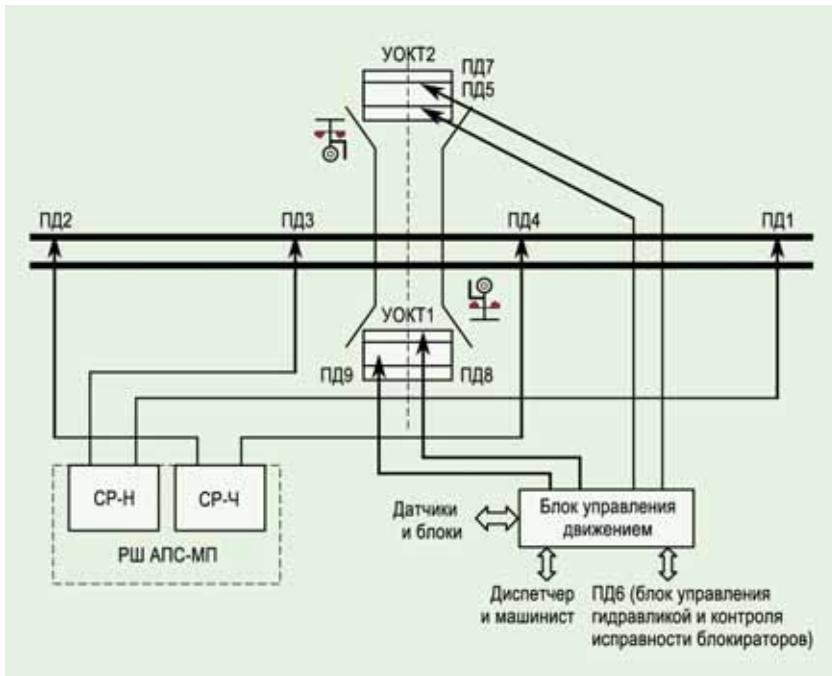


РИС. 1

лизация размещается в одном напольном релейном шкафу.

Система АПС-МП экономически эффективна, но в ней отсутствуют объективный контроль путевого пространства переезда и функция передачи сигнала аварийной остановки подвижного состава на напольный железнодорожный светофор и в кабину машиниста.

Неохраняемые переезды имеют свою специфику. При вступлении поезда на участок приближения следует механически оградить зону таких переездов и исключить въезд транспортного средства на них. При этом у транспортных средств, оказавшихся в зоне переезда после его ограждения, должна быть возможность выезда. Также необходим контроль наличия и отсутствия транспортных средств на дорожных блокираторах и информирование об их исправном

или неисправном состоянии. При нахождении транспортного средства на блокираторах требуется блокирование их подъема. После проследования поездом/поездами участка удаления переезда должно автоматически сниматься его ограждение. Машиниста поезда необходимо информировать о занятости переезда транспортными средствами.

Для выполнения всех этих условий специалисты ГНУ «Объединенный институт машиностроения» национальной академии наук Беларусь разработали устройство остановки колесного транспорта УОКТ. Модифицированная структура технических средств системы АПС-МП с двумя УОКТ для двухколейного переезда без дежурного работника показана на рис. 1. Блокираторы УОКТ расположены на дорожном полотне по разные стороны железнодорожного пути. В структуру входят также датчики перемещения ПД1, ПД2, ..., ПД9, блок управления гидравликой и контроля

исправности УОКТ (на рисунке не показан) и блок управления движением.

Блок управления движением собирает информацию с датчиков перемещения и формирует команды (табл. 1). С помощью этих команд в автоматическом режиме регулируется движение железнодорожного и автомобильного транспорта через переезд и включается сигнализация о занятости переезда на путевом железнодорожном светофоре и в кабине машиниста.

Ситуации на переезде, фиксируемые с помощью датчиков перемещения, показаны в табл. 2.

В качестве цифровой аппаратуры блока управления движением, предназначенного для автоматического управления двумя блокираторами, применяют специализированные большие интегральные схемы (БИС). Эти схемы поставляются в конструктивно-законченном виде потребителю, который программирует

Таблица 1

Команда	Причина	Новое положение блокираторов
Поднять все блокираторы	Оба или любой из блокираторов неисправен, отказ аппаратуры системы	Оба блокиратора активные, переезд закрыт
	Регистрация подвижного состава в четном и/или нечетном направлениях в зонах приближения или удаления к переезду или на самом переезде, на блокираторах нет транспортных средств	Оба блокиратора активные
Опустить все блокираторы	Нет регистрации подвижного состава в четном и/или нечетном направлениях, а также нет отказа аппаратуры системы	Оба блокиратора пассивные
Опустить блокиратор 1	Регистрация подвижного состава в четном и/или нечетном направлениях и на блокираторах нет транспортных средств (необходимо обеспечить возможность выезда транспортных средств из зоны ограждения переезда у 1-го блокиратора после его активизации)	1-й блокиратор пассивный, 2-й блокиратор активный
Опустить блокиратор 2	Регистрация подвижного состава в четном и/или нечетном направлениях и на блокираторах нет транспортных средств (необходимо обеспечить возможность выезда транспортных средств из зоны ограждения переезда у 2-го блокиратора после его активизации)	2-й блокиратор пассивный, 1-й блокиратор активный
Поднять блокиратор 1	Регистрация подвижного состава в четном и/или нечетном направлениях (необходимо снова закрыть въезд транспортных средств на переезд)	Оба блокиратора активные
Поднять блокиратор 2		
Остановить поезд(а)	Транспортные средства находятся в зоне переезда и не могут быстро ее освободить	Оба блокиратора активные

Таблица 2

Датчик активирован	Фиксируемая ситуация	Датчик не активирован	Фиксируемая ситуация
ПД1	Поезд зашел в зону приближения к переезду в четном направлении	ПД1	Поезд не входил в зону приближения к переезду в четном направлении
ПД3	Поезд вышел из зоны удаления от переезда в четном направлении	ПД3	Поезд еще не вышел из зоны удаления от переезда в четном направлении
ПД4	Поезд вышел из зоны удаления от переезда в нечетном направлении	ПД4	Поезд не входил в зону приближения к переезду в нечетном направлении
ПД2	Поезд зашел в зону приближения к переезду в нечетном направлении	ПД2	Поезд еще не прошел зону удаления от переезда в нечетном направлении
ПД5	Требуется выезд из зоны 1-го блокиратора	ПД5	Нет требования на выезд из зоны 1-го блокиратора
ПД6	Блокираторы неисправны	ПД6	Блокираторы исправны
ПД7	Транспортное средство на 1-м блокираторе	ПД7	На 1-м блокираторе нет транспортного средства
ПД8	Требуется выезд из зоны 2-го блокиратора	ПД8	Нет требования на выезд из зоны 2-го блокиратора
ПД9	Транспортное средство на 2-м блокираторе	ПД9	На 2-м блокираторе нет транспортного средства

Таблица 3

Формирование СЛФ	Команда воздействия на машиниста(ов) и блокираторы
$F_0 = \text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД7} \bullet \text{ПД6}$	Поднять все блокираторы
$F_1 = (\text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2}) \bullet (\text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД9} \bullet \text{ПД7})$	Поднять все блокираторы
$F_2 = (\text{ПД3} \bullet \text{ПД4} + \text{ПД3} \bullet \text{ПД4} + \text{ПД3} \bullet \text{ПД4} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2}) (\text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД6} \bullet \text{ПД7})$	Опустить все блокираторы
$F_3 = \text{ПД5} (\text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД7} \bullet \text{ПД6})$	Опустить 1-й блокиратор
$F_4 = \text{ПД8} \bullet (\text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД7} \bullet \text{ПД6})$	Опустить 2-й блокиратор
$F_5 = \text{ПД5} \bullet (\text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД3} \bullet \text{ПД4} + \text{ПД3} \bullet \text{ПД4} + \text{ПД4} \bullet \text{ПД3}) \bullet (\text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД7} \bullet \text{ПД6})$	Поднять 1-й блокиратор
$F_6 = \text{ПД8} \bullet (\text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД3} \bullet \text{ПД4} + \text{ПД3} \bullet \text{ПД4} + \text{ПД4} \bullet \text{ПД3}) \bullet (\text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД7} \bullet \text{ПД6})$	Поднять 2-й блокиратор
$F_7 = (\text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2} + \text{ПД1} \bullet \text{ПД2}) \bullet (\text{ПД6} \bullet \text{ПД9} + \text{ПД9} \bullet \text{ПД7}) \bullet \text{ПД5} \bullet \text{ПД8} + \text{ПД6} \bullet (\text{ПД1} + \text{ПД2})$	Остановить поезд(а)

ет их электрическим способом. Для выбора метода проектирования БИС учитывают уровень сложности, время и «схемность» разработки, соответствие критериям оптимальности и др. [2, 3].

С помощью программируемых логических матриц (PLM), используемых в качестве БИС, реализуются системы логических функций. Такие системы представлены в виде команд F_0, F_1, \dots, F_6 , управляющих АПС-МП (табл. 3).

Принципиальная электрическая схема реализации системы логических функций (СЛФ) для блока управления на микросхеме KP556PT1 приведена на рис. 2. Все связи в ней устанавливаются электрически путем пережигания нихромовых перемычек в режиме программирования. Выходные функции могут программироваться с активным высоким либо с активным низким уровнями. Ток потребления микросхемы составляет приблизительно 120 мА, среднее время задержки распространения сигнала – около 40 нс.

Устройство остановки колесного транспорта (рис. 3) состоит из неподвижного 1 и подвижного 2 пандусов, подъемной платформы 3, гидроцилиндра 4, крюка на неподвижной платформе 5 [4]. Останавливающая способность УОКТ заключается в возможности остановить движущийся со скоростью 60 км/ч автомобиль массой 20 т (соответствует энер-

гии в 2792 кДж) при сохранении работоспособности после столкновения. Устройство имеет следующие технические характеристики:

допускаемая максимальная вертикальная нагрузка на УОКТ от одной оси проезжающего автомобиля 30 т длина изделия в сборе 2,0 м ширина перекрываемого проезда 4 м высота над уровнем дороги во время движения по переезду транспорта при условии свободного проезда техники 108 мм высота над уровнем дороги при блокировании движения 520 мм масса 1086 кг рабочий диапазон температур аппаратуры от –60 до +85 °С время подъема для блокирования проезда, не более 35 с

В УОКТ есть функция самодиагностики. Его аппаратура питается от устройства бесперебойного питания, обеспечивающего работу системы при резервных и/или автономных перерывах в питании не менее 8 ч.

Разработкой, испытаниями, изготовлением дорожных блокираторов занимаются как фирмы ближнего, так и дальнего зарубежья. В Беларуси и Российской Федерации УОКТ эксплуатируется в сложных метеоусловиях в осенне-зимне-весенний период, когда при-

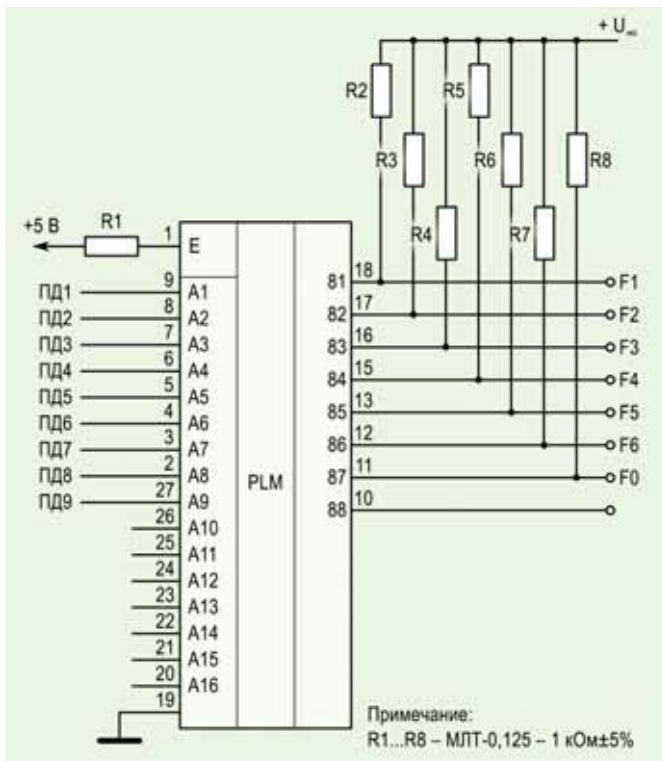


РИС. 2

ходится очищать устройство от грязи, снега и наледи. Большинство зарубежных моделей не приспособлены к таким климатическим условиям.

Электронная гарантоспособная система автоматической переездной сигнализации АПС-МП с двумя УОКТ объективно контролирует зону переезда и обеспечивает сигнализацию о его занятости на путевом железнодорожном светофоре и в кабине машиниста.

Сейчас разработана спецификация требований к

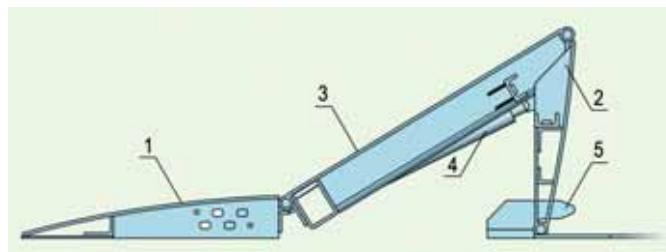


РИС. 3

АПС-МП нового поколения, а также приведен перечень критических ситуаций, которые гарантированно исключает модифицированная система. Состояние пространства переезда предлагается объективно контролировать посредством девяти датчиков перемещения, из них четыре входят в базовую систему АПС-МП. Модифицированная система будет способствовать обеспечению безопасности движения через переезды, повышению их пропускной способности и сокращению непроизводительных простоев автотранспорта на них.

ЛИТЕРАТУРА

- Поздняков, В.А. Безопасность на железнодорожных переездах / В.А. Поздняков, Ю.А. Тюпкин // Железнодорожный транспорт. – 1997. – № 7. – С.43–44.
- Цифровые интегральные микросхемы: справочник / П.П. Мальцев, И.И. Долидзе, М.И. Критенко и др. – М.: Радио и связь, 1994. – 240 с.
- Большие интегральные схемы запоминающих устройств: справочник / А.Ю. Гордонов, Н.В. Бекин, В.В. Цыркин и др.; под ред. А.Ю. Гордонова, Ю.И. Дьякова. – М.: Радио и связь, 1990. – 288 с.
- Пат. 93800 Российской Федерации. Заградительное устройство / Е.Л. Алешкевич, А.А. Дюжев, В.И. Ивченко, М.А. Крицкий, В.А. Левицкий, В.И. Петъко, А.Н. Скок, С.В. Харитончик, А.В. Шмелев; заявитель и патентообладатель Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси – № f 20140006; заявл. 09.01.14; опубл. 30.08.14.

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ

За добросовестный труд на железнодорожном транспорте, большой вклад в обеспечение устойчивой его работы приказами президента ОАО «Российские железные дороги» № 447/П от 20 ноября 2015 г., №№ 471/П, 472/П от 14 декабря 2015 г. награждены:



знаком «ПОЧЕТНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИК ОАО «РЖД»:

Аралбаев Манарбек Батыргалиевич – электромеханик Астраханской дистанции СЦБ Приволжской ДИ;

Елчев Александр Валентинович – первый заместитель начальника Самарской дирекции связи;

Зайцев Владимир Николаевич – электромеханик Ртищевского РЦС Воронежской дирекции связи;

Козлов Юрий Иванович – старший электромеханик Каменской дистанции СЦБ Западно-Сибирской ДИ;

Логвинова Галина Дмитриевна – начальник отдела Московского ИВЦ;

Мошкина Татьяна Олеговна – диспетчер Иланской дистанции СЦБ Красноярской ДИ;

Пуцко Михаил Яковлевич – заместитель начальника Ростовской дистанции СЦБ Северо-Кавказской ДИ;

Федорова Марина Владимировна – старший электромеханик Санкт-Петербург-Сортировочной дистанции СЦБ Октябрьской ДИ;

Федченко Галина Ивановна – ведущий технолог регионального ИВЦ «Кузбасс» Новосибирского ИВЦ;

Шевелев Сергей Алексеевич – старший электромеханик Хилокской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ.

Поздравляем с высокими наградами!

РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА СЧЕТА ОСЕЙ. 20 ЛЕТ В ПУТИ

В этом году исполняется 20 лет с начала работы на железнодорожном транспорте России системы контроля участков пути методом счета осей ЭССО. Сегодня эта система действует на всей сети ОАО «РЖД», а также в странах СНГ и Евросоюза, заменяя рельсовые цепи при модернизации пути и новом строительстве. В интервью нашей редакции о результатах проделанной работы рассказывает уполномоченный по качеству, директор по развитию бизнеса научно-производственного центра «Промэлектроника» В.В. Ляной.



Вадим Вадимович, какими были первые шаги ЭССО в нашей стране?

Первые испытания системы контроля свободности участков пути методом счета осей прошли в 1995 г. на подъездных путях завода Уралмаш. Через год внедрили ЭССО на промышленном железнодорожном транспорте для контроля участка приближения на переезде Нижнетагильского металлургического комбината. А уже в 1998 г. система была введена в эксплуатацию на станции Балахонцы Свердловской дороги.

С какими трудностями пришлось столкнуться в первые годы эксплуатации системы?

Как известно, «опыт – сын ошибок трудных», но о трудностях, а тем более о недочетах в работе говорить никто не любит. Тем не менее, системе ЭССО, как любому сложному организму, были присущи проблемы роста, и они, к сожалению, были неизбежны. Главное для нас, как разработчиков, уметь их правильно классифицировать и решать, обеспечивая дальнейшую успешную работу.



ДПВ-02 (дублированное применение рельсовых датчиков)

Поначалу многие нарекания касались качества напольного оборудования. Это и расслаивание рельсовых датчиков, и перетирание кабеля на креплении, и реагирование напольных электронных модулей (НЭМ) на перепады температуры и др.

В процессе эксплуатации у заказчиков возникали сложности с определением причин сбоев в работе оборудования ЭССО. В основном их недовольство вызывало устройство бесперебойного питания (УБП) переменного тока, достаточно непростое в использовании и неудобное в управлении. Неудобство заключалось и в малоинформативности индикатора на плате источника питания, и в сложной для восприятия индикации постовых плат, а также в невозможности просмотра всех режимов одновременно.

Выполняя «работу над ошибками», центру удалось учсть требования заказчиков?

В 2009 г. НПЦ разработал и выпустил новый НЭМ-51М с улучшенными качественными характеристиками, который позволил уйти от применения двух отдельных датчиков с НЭМами. Благодаря этому потребители смогли сократить капитальные вложения и последующие эксплуатационные расходы. В 2010 г. на производство было поставлено новое крепление ККД-3, учитывающее практически все замечания и предложения эксплуатационного штата. В нем заложен новый принцип регулировки и установки крепления, изменен способ вывода кабеля. Тогда же была разработана новая конструк-

ция корпуса рельсового датчика ДПВ-02 с уменьшенной площадью поверхности. Этот датчик получил обозначение ДПВ-02У.

Кроме того, учитывая замечания заказчиков об отсутствии возможности удаленного сброса ложной занятости перегона на участке, включенном в диспетчерское управление, были предложены технические решения по применению ЭССО со схемой автосброса.

Важным этапом в процессе модернизации напольных устройств ЭССО стал 2014 г. – НПЦ выпустил не имеющий аналогов в мире унифицированный датчик колеса ДКУ, объединивший НЭМ и рельсовый датчик в одном устройстве. Он обеспечивает более высокие показатели надежности и отличается расширенным функционалом. И в конце года в постоянную эксплуатацию была принята новая система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М.

Вадим Вадимович, чем новая система отличается от своей предшественницы?

ЭССО-М представляет собой новейшее поколение системы счета осей подвижного состава. В отличие



Рельсовый датчик ДКУ (система ЭССО-М)

от ЭССО в ней используется меньше напольного и постового оборудования. Новый рельсовый датчик включает в себя микропроцессорный модуль, а один решающий блок может контролировать до 15 участков, в том числе разветвленных. Из состава системы исключено УБП, а питание обеспечивается постоянным напряжением 24 В с возможностью его организации от любых имеющихся на станции первичных источников. При этом мощность, потребляемая одним счетным пунктом, снижена с 10 до 3,5 Вт. В ЭССО-М также реализована возможность получения значения счетчиков осей от каждого счетного пункта в отдельности. Для увязки с внешними системами имеется встроенный безопасный интерфейс типа «сухой контакт», не требующий внешних реле.

Кроме того, пользователям предоставляется расширенный набор диагностической информации. Ее наличие позволяет контролировать предотказные состояния напольного оборудования и вести архив событий в максимально удобном и понятном виде. Для вывода диагностики на внешние системы использованы стандартные промышленные интерфейсы (RS-485, Ethernet) и протокол Modbus.

Вместе с этим хочу заметить, что функционал системы не ограничивается только контролем свободности пути, возможно применение системы для решения других задач, связанных с обеспечением безопас-

ности движения железнодорожного транспорта. Как известно, при определенных маршрутных условиях потеря шунтовой чувствительности рельсовой цепи, замкнутой в маршруте стрелочной секции, приводит к ее преждевременному размыканию, что увеличивает риск перевода стрелки под составом. Поэтому на базе системы ЭССО-М утверждены технические решения по защите от преждевременного размыкания стрелочных путевых участков.

Также в декабре 2015 г. Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ утверждены технические решения по применению ЭССО-М для контроля проследования хвоста поезда на пешеходных переходах со звуковой и световой сигнализацией. Кроме того, технология счета осей позволяет реализовать функцию измерения скорости и ускорения, позиционирования подвижного состава, контроля заполнения подгорочного парка и др.

Качество продукции – это важная составляющая для потребителей. Оно напрямую зависит от правильного выстраивания всех бизнес-процессов в компании. Как осуществляется управление качеством в НПЦ «Промэлектроника»?

Начиная с 2006 г., в компании внедрена система менеджмента качества по международному стандарту ISO 9000, где важнейшим показателем является удовлетворенность потребителей. Для анализа замечаний и рекомендаций ежегодно проводится анкетирование, работает круглосуточная линия технической поддержки пользователей систем. На официальном сайте центра можно задать вопрос специалистам, используя форму обратной связи, воспользоваться интерактивной программой помощи в работе с системой ЭССО, а также ознакомиться с руководствами по эксплуатации применяемых систем, техническими решениями и типовыми материалами для проектирования.

Модернизация сложной технической продукции со временем потребовала обновленного управления качеством. Этого же потребовало и ОАО «РЖД», начав оценивать своих поставщиков в соответствии с международным стандартом железнодорожной отрасли IRIS. При этом наш центр в начале 2014 г. был официально сертифицирован на соответствие данному стандарту.

Расскажите, пожалуйста, как внедрялась система менеджмента бизнеса IRIS?

Для этого была проделана очень большая работа. Создана конфигурационная база аппаратуры на объектах заказчика, позволяющая контролировать показатели надежности, ремонтопригодности и безопасности технических средств (RAMS). Слежение за показателями стоимости всего жизненного цикла стало обеспечивать введение на предприятии проектного управления и бюджетирования, а для улучшения работы с несоответствующей продукцией внедрены международные методики определения дефектов и их устранения (8D и QRQC). Кроме того, для выхода на международные рынки продукции НПЦ «Промэлектроника» наши ведущие разработчики подробно изучили требования европейских стандартов по электротехнике. Затем приступили к сертификации разработанных систем на соответствие этим стандартам. На данный момент наивысшему уровню безопасности SIL 4 стандарта CENELEC соответствует микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ-И, а также системы контроля участков пути методом счета осей ЭССО и ЭССО-М.

Сегодня результаты кропотливой работы по выстраиванию системы управления бизнесом можно выразить в конкретных цифрах и фактах. Так, общий коэффициент удовлетворенности потребителей продукцией НПЦ «Промэлектроника» составил более 85 %. С 2012 г. системы ЭССО, МПЦ-И и МАПС многократно становились призерами конкурса ОАО «РЖД» на лучшее качество сложных технических средств.

В заключение хочу подчеркнуть: мы понимаем, что время не стоит на месте, меняются условия эксплуатации, появляются новые задачи и требования от пользователей. Все это мы учитываем и будем учитывать в дальнейшей своей работе. Мы продолжаем совершенствовать, а развитая система управления качеством помогает нам в решении самых амбициозных задач, которые ставит время и заказчики.

Вадим Вадимович, благодарим Вас за открытое и интересное общение, а также полные и развернутые ответы на вопросы, касающиеся порой «проблемных» тем.



Постовое оборудование ЭССО-М



С.Н. ДОЛГОВ,
заместитель начальника
Московской дирекции связи,
начальник финансово-эконо-
мического отдела,
ЦСС ОАО «РЖД»

РЕАЛИЗАЦИЯ НЦБЗ НА ПОЛИГОНЕ МОСКОВСКО- СМОЛЕНСКОГО РЦС

В последние годы в ОАО «РЖД» активно внедряется система нормативно-целевого бюджетирования затрат (НЦБЗ).

Это вызвано, прежде всего, необходимостью создания дополнительных инструментов управления затратами с целью получения за счет этого дополнительных возможностей для дальнейшего развития компании.

Как известно, применение НЦБЗ служит импульсом и является одним из условий для внедрения процессного подхода. Основная идея НЦБЗ – управление затратами через управление факторами затрат или, как их еще можно назвать, процессами производства.

При этом важно определить, какие производственные процессы приносят ценность компании, а какие относятся к вспомогательным (необязательным) и от них можно отказаться. Благодаря этому возможно достичь снижения производственных расходов и повышения эффективности.

Начало внедрению НЦБЗ в структурных подразделениях ОАО «РЖД» было положено в 2013 г., когда было издано Распоряжение № 861р «О формировании филиалами ОАО «РЖД» и их структурными подразделениями нормативно-целевых бюджетов затрат по производственным операциям».

В ЦСС внедрение НЦБЗ начато в 2014 г. с разработки вспомогательных форм к бюджетам. Пилотным подразделением стал один из крупнейших региональных центров связи – Московско-Смоленский. Его эксплуатационная длина составляет почти 2 тыс. км, протяженность кабельных линий – 3529 км, в том числе ВОЛС – 1029 км. Обслуживание устройств осуществляется по четырем главным ходам, рокадному направлению Тула – Вязьма, а также на Большом московском окружном кольце на 99 станциях, в том числе трех внеклассных. На этих участках обслуживается 76 охраняемых переездов. Количество узлов связи достигает 270, цифровые АТС имеют почти 13,5 тыс. портов,

число стационарных радиостанций составляет 277, носимых – 3200.

Для внедрения НЦБЗ в дирекции связи была создана рабочая группа, назначены ответственные за выполнение намеченных мероприятий.

В связи с тем что основная идея НЦБЗ, как уже упоминалось, – управление затратами через управление факторами затрат или производственными процессами, первым вопросом, который возник в процессе внедрения пилотного проекта, стал такой: как соотносятся между собой данные производственной (ЕСМА), финансовой (ЕК АСУФР) и кадровой (ЕК АСУТР) учетных систем.

Поскольку ЕК АСУТР и ЕК АСУФР полностью взаимоувязаны между собой, то остался вопрос соответствия их данных с данными ЕСМА.

В настоящее время ЕСМА является одним из основных инструментов в деятельности подразделений ЦСС всех уровней, позволяет принимать технические и управленческие решения в максимально сжатые сроки благодаря отражению процессов, происходящих на сети связи ОАО «РЖД». В функционал основного элемента ЕСМА «Лист регистрации» заложена вкладка «Оперативный персонал», в которой фиксируются сведения о сотрудниках, выполняющих операции, отражаемые «Листом регистрации».

Для правильного планирования и отражения фактических затрат, а также полноценного их анализа необходима синхронизация работы систем ЕСМА, ЕК АСУТР и ЕК АСУФР, причем желательно автоматическая. Ведь ЕСМА создавалась и эволюционировала отдельно

от ЕК АСУФР и ЕК АСУТР и была нацелена, в первую очередь, на оперативное управление сетью связи.

В связи с этим были проанализированы возможности функционала системы ЕСМА в части использования для планирования, фактического отражения и анализа затрат на уровне регионального центра связи.

Возможности функционала анализировались по следующим пунктам (см. таблицу):

порядок отражения в ГТП работ с подрядными организациями;

отражение в «Листе регистрации» (ЛР) времени исполнения ГТП в сравнении с плановым временем;

соответствие штатного расписания в системах ЕСМА и ЕК АСУТР;

отражение времени, затрачиваемого на дорогу, при работе в «окна»;

соответствие технических единиц, учтенных в ЕСМА, фактическим данным, а также технической оснащенности РЦС в системе ЕСМА и ЕК АСУФР (отражение в ЕСМА оборудования, фактически исключенного из объектов);

порядок учета и оплаты «разъездных», контроль со стороны диспетчерского персонала;

соответствие лиц, материально ответственных за сохранность оборудования, зафиксированных в ЕСМА и ЕК АСУФР;

соответствие перечня сотрудников, заведенного в ЕСМА, списочной численности в ЕК АСУТР;

формирование общего времени занятости персонала в «Листе регистрации».

Анализ позволил сделать вывод о том, что заложенный в ЕСМА функционал можно использовать для решения задач, связанных с реализацией проекта НЦБЗ.

Вместе с тем проведенные контрольные срезы показали, что механизм отражения затраченного времени требует доработки, так как в практике встречаются ситуации, которые не всегда удается правильно отразить. Также следует предусмотреть механизм защиты от ошибочных действий персонала при внесении данных о затраченном времени в ЕСМА.

Предложения были направлены в компанию «Транссеть» для доработки функционала, и часть из них уже реализована.

В конце 2014 г. на базе Московско-Смоленского РЦС состоялось совещание с участием руководителей и специалистов ЦСС, Московской дирекции связи и ПКТБ ЦУНР для определения дальнейших направлений в работе. При этом на 2015 г. были намечены такие направления, как:

формирование бюджета производства на основании АГО-5, исходя из технической оснащенности структурного подразделения;

распределение расходов по оплате труда в ЕКАСУТР по статьям затрат с учетом функций каждого работника и в соответствии с их деятельностью;

применение единого классификатора производственных операций по укрупненному виду работ «Содержание и эксплуатация инфраструктуры железнодорожного транспорта» хозяйства связи для внедрения НЦБЗ;

использование статей управленческого учета затрат, включая нормативные документы, определяющие нормы времени, расхода материально-технических, топливно-энергетических и трудовых ресурсов. Это послужило единой централизованной базой учета и анализа затрат по производственным операциям, выполняемым в рамках технологических процессов при формировании НЦБЗ;

разбивка по статьям затрат технических единиц, работ (услуг), нормативной единичной стоимости производственных операций, рас-

чет удельных затрат на топливо и электроэнергию;

определение нормы времени на техническое обслуживание каждой производственной операции.

На первом этапе внедрения НЦБЗ была проведена детализация бюджета производства по статьям затрат. При этом параметры бюджета производства формировались на основании данных формы ШО-5 «Отчет о показателях объема работ хозяйства связи» в соответствии с Инструктивными указаниями о порядке формирования формы ШО-5 (распоряжение ОАО «РЖД» № 1900р от 13.08.2014 г.).

Отчет по детализации содержит информацию о технических средствах железнодорожной электросвязи, находящихся на обслуживании и ремонте в структурных подразделениях ЦСС вне зависимости от балансовой принадлежности. К учету не принятые технические средства, находящиеся на балансе структурных подразделений, но переданные

Вопрос	Текущее состояние	Цель
Порядок отражения в ГТП работ с подрядными организациями	Функционал в стадии разработки, будет испытан на примере ЗАО «ОЦВ» при выполнении работ на ОПС и САИ ПС	Обеспечение учета и отражения в системе ЕСМА трудозатрат работников РЦС, использование данных для планирования и анализа затрат
Отражение при заполнении «Листа регистрации» (ЛР) по исполнению ГТП планового времени для сравнения с нормативом	Функционал отсутствует	Контроль за соблюдением при выполнении ГТП установленных временных нормативов. Возможность анализа причин при возникновении превышения планового времени
Соответствие штатного расписания в системах ЕСМА и ЕКАСУТР	Вкладка «СТЫКОВКА С СУСП». Группа отчетов «Отчеты стыковки с ЕКАСУТР»	Обеспечение правильности формирования планового ГТП старшим электромехаником с целью полной загрузки всех работников цеха
Время, затраченное на дорогу, при работе в «окна»	Требуется установка единых правил заполнения ЛР. Нет отчета о времени, затраченном на дорогу к месту выполнения работ	Анализ потерь рабочего времени, затрачиваемого на дорогу. Использование данных для планирования расходов, разработка мер по снижению потерь рабочего времени
Соответствие технических единиц, отраженных в системе ЕСМА, фактическим	Подсчет технических единиц ведется из базы данных ЕСМА «Учет ресурсов». Отсутствует механизм синхронизации данных по основным средствам в ЕКАСУФР и ЕСМА	Правильность планирования бюджета затрат в соответствии с фактическим наличием оборудования, находящегося на балансе РЦС
Порядок учета и оплаты «разъездных». Контроль со стороны диспетчерского персонала	Учет осуществляется диспетчером. Также учет реализован при суточном планировании	Анализ использования рабочего времени, в том числе затрачиваемого на дорогу. Использование данных для планирования расходов, разработка мер по оптимизации рабочего времени
Соответствие материально ответственных за сохранность оборудования в ЕСМА материально ответственным по приказам и в ЕКАСУФР	Отсутствует возможность автоматического сравнения с базой данных в ЕКАСУФР	Обеспечение правильности формирования планового ГТП старшим электромехаником
Соответствие перечня сотрудников, заденного в ЕСМА, списочной численности в ЕКАСУТР	Есть «Отчеты стыковки с ЕКАСУТР»	Обеспечение правильности формирования планового ГТП старшим электромехаником с целью полной загрузки всех работников цеха
Общая занятость персонала, формирование общего времени в «Листе регистрации»	Группа отчетов «Оперативный персонал», «Анализ оперативного персонала»	Анализ занятости персонала, выявление непроизводительных затрат рабочего времени, обеспечение полной загрузки всех работников цеха
Соответствие технической оснащенности РЦС (ОС) в системе ЕСМА и ЕКАСУФР	Техническая оснащенность отражается в форме АГО-5 (связь). Отсутствует возможность автоматизированного сравнения данных в ЕСМА и ЕКАСУФР	Правильность планирования бюджета затрат в соответствии с фактическим наличием оборудования на балансе РЦС. Ежемесячное сравнение наличия оборудования в 2-х системах (актуализация в случае списания/получения)

на обслуживание сторонним организациям.

Показатели бюджета производства филиала формируются один раз в год путем перевода количества оборудования по видам (по форме статистического отчета ШО-5) через величину технической единицы, отнесенную к измерителю объема работ.

До внедрения НЦБЗ технические единицы не распределялись по статьям затрат, а численность персонала распределялась в ЕК АСУТР по статьям затрат без детализации бюджета производства. При этом разнесение затрат по статьям осуществлялось без увязки с бюджетом производства. Преимущественно расходы на оплату труда каждого работника учитывались в какой-либо одной статье, наиболее подходящей под его вид деятельности.

На втором этапе после формирования бюджета производства по

статьям затраты были выполнена выверка и «переподвязка» работников к соответствующим статьям затрат в системе ЕК АСУТР с указанием процента использования общего рабочего времени по каждой статье.

На третьем этапе проведен анализ соответствия фактических расходов, отраженных в управлении учете, и расходов в бюджете затрат по техническим единицам, предусмотренным в бюджете производства.

В результате в первом квартале 2015 г. было выявлено 22 несоответствия, в которых затраты были отражены по статьям расходов без оборудования, а также наличие оборудования в бюджете производства без отражения расходов в бюджете затрат.

На основе полученных данных был проанализирован бюджет производства, дополнительно выверена привязка численности

в РЦС к статьям затрат в ЕК АСУТР.

По окончании второго квартала 2015 г. был вновь выполнен анализ соответствия по статьям затрат расходов и оснащенности. Результат оказался положительным – количество выявленных несоответствий снизилось в 11 раз и составило два отклонения.

В заключение следует отметить, что после полного внедрения НЦБЗ мы сможем получить инструмент, дающий возможность повысить эффективность управления расходами и качество исполнения бюджета затрат, поскольку НЦБЗ позволяет анализировать затраты в совершенно новой плоскости. При этом формируется четкая картина зависимости эксплуатационных расходов от технических единиц (оснащенности), появляется возможность снижать расходы за счет уменьшения удельных затрат на техническую единицу.

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ

За добросовестный труд на железнодорожном транспорте, большой вклад в обеспечение устойчивой его работы приказом президента ОАО «Российские железные дороги» № 472/П от 14 декабря 2015 г. награждены:



**знаком
«ЗА БЕЗУПРЕЧНЫЙ ТРУД
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ 40 ЛЕТ»:**

Андреева Ирина Николаевна – ведущий технолог отдела Санкт-Петербургского ИВЦ;

Бадогова Елена Викторовна – специалист по управлению персоналом Читинского ИВЦ;

Максименко Людмила Ивановна – ведущий инженер Екатеринбургского ИВЦ;

Серикова Валентина Ивановна – техник 1-й категории регионального ИВЦ «Лиски» Воронежского ИВЦ;

Совко Валентина Александровна – начальник отдела Иркутского ИВЦ;

Харитонов Николай Васильевич – начальник отдела ГВЦ.



**знаком
«ЗА БЕЗУПРЕЧНЫЙ ТРУД
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ 30 ЛЕТ»:**

Афанасьев Сергей Николаевич – старший электромеханик Бекасовской дистанции СЦБ Московской ДИ;

Богданов Анатолий Александрович – ведущий программист Иркутского ИВЦ;

Головин Владимир Владимирович – начальник Елецкой дистанции СЦБ Юго-Восточной ДИ;

Дубровина Елена Михайловна – заместитель начальника отдела Московского ИВЦ;

Дячишина Лидия Ивановна – инженер Тайшетской дистанции СЦБ Восточно-Сибирской ДИ;

Игнатов Сергей Михайлович – электромеханик Хабаровского РЦС Хабаровской дирекции связи;

Литвинова Елена Федоровна – инженер Калининградской дистанции СЦБ Калининградской ДИ;

Лукашевич Александр Александрович – электромеханик Брянск-Сухиничской дистанции СЦБ Московской ДИ;

Мармазова Аниса Ханафиевна – электромеханик Чусовской дистанции СЦБ Свердловской ДИ;

Мозлова Любовь Андреевна – электромонтер Уфимской дистанции СЦБ Куйбышевской ДИ;

Полунин Евгений Николаевич – электромеханик Тайшетского РЦС Иркутской дирекции связи;

Роменков Юрий Николаевич – электромеханик Санкт-Петербург-Финляндской дистанции СЦБ Октябрьской ДИ;

Тарасова Ольга Валентиновна – технолог 1-й категории Челябинского ИВЦ;

Фомичева Ирина Васильевна – ведущий электроник отдела сетей и телекоммуникационного оборудования ГВЦ;

Шишкин Владимир Михайлович – электромеханик Каширской дистанции СЦБ Московской ДИ;

Яковлев Андрей Алексеевич – электромеханик Ургальской дистанции СЦБ Дальневосточной ДИ.

Поздравляем с высокими наградами!

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ НА УСТЬ-ЛУЖСКОМ УЗЛЕ



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



М.Ю. БОЛЬШАКОВ,
начальник технического
отдела Октябрьской
дирекции связи,
ЦСС ОАО «РЖД»

Повышение эффективности работы железнодорожного транспорта, создание новой вертикали управления перевозками требуют внедрения современных информационно-управляющих технологий на базе телекоммуникационной среды с высокоскоростными цифровыми системами передачи и высокой надежностью. Стремление к повышению функциональности, упрощению реализации и уменьшению затрат определяет вектор развития современной сети технологической связи ОАО «РЖД». Все это в полной мере проявилось при создании железнодорожного кластера на станции Лужская Октябрьской дороги.

■ На Октябрьской дороге с 2005 г. реализуется проект по комплексной реконструкции участка Мга – Гатчина – Веймарн – Ивангород и железнодорожных подходов к портам на южном берегу Финского залива. Все работы намечено завершить к 2020 г. При этом приоритетным направлением стало строительство станции Лужская-Сортировочная с сортировочной горкой, оборудованной микропроцессорной системой горочной автоматической централизации MSR-32. Проектом предусмотрено использование только самых современных и инновационных систем. Так, намечено для управления движением использовать радиосвязь цифрового стандарта GSM-R, а в качестве резерва – локомотивную радиосвязь на базе стандарта DMR.

ОАО «НИИАС» выполнил разработку проектной документации по титулу «Цифровая система технологической радиосвязи стандарта DMR», а также проектирование антенно-мачтовых сооружений на всех станциях Усть-Лужского узла.

Сеть станционной и поездной технологической радиосвязи стандарта DMR на участке Лужская-Нефтяная – Лужская-Северная – Лужская-Сортировочная (парк отправления) – Лужская-Сортировочная (парк прибытия) – ЕДЦУ построена на оборудовании производства Ижевского радиозавода. Для управления базовыми станциями предусмотрены сетевые пульты ПС-12 и ПС-7.

Опорно-транспортная сеть поездной и станционной технологической радиосвязи стандарта DMR спроектирована институтом «Гипротранссыгналсвязь» на основе маршрутизаторов Huawei серии AR 2200 по принципу виртуальной локальной сети VLAN.

Для организации станционной радиосвязи в проекте предусмотрена система технологической радиосвязи стандарта GSM-R. Она включает в себя горочную, маневровую (по районам управления) и ремонтно-оперативную радиосвязь, а также радиосвязь станционных технологических центров, пунктов технического обслуживания вагонов, пунктов техниче-

ского обслуживания локомотивов, грузовых районов и контейнерных площадок.

Стандарт GSM-R разработан Европейским институтом стандартизации для систем радиосвязи и управления железнодорожным движением. Структурная схема организации поездной радиосвязи стандарта GSM-R представлена на рис. 1. На схеме приняты обозначения: FDS – коммутатор диспетчерской подсистемы, DTS – диспетчерский терминал, MSC – центральный коммутатор, BSC – контроллер базовых станций, CAB Radio – поездная радиостанция, OPH – специализированный носимый терминал, BTS – базовая станция.

Оснащение локомотивов, обращающихся на Усть-Лужском узле, цифровыми терминалами позволяет организовать качественную беспрерывную связь машинистов с поездными диспетчерами и дежурными по станциям, повысить безопасность перевозочного процесса. Размещение базовых станций и пультов дежурных по станции показано на рис. 2.

В сети GSM-R каждый абонент имеет не только особый «функциональный» номер, который зависит от функции, выполняемой абонентом в процессе перевозок (диспетчер, машинист, начальник поезда, обходчик, сцепщик и др.), но и от связанного с этой функцией права осуществления вызова и приоритета

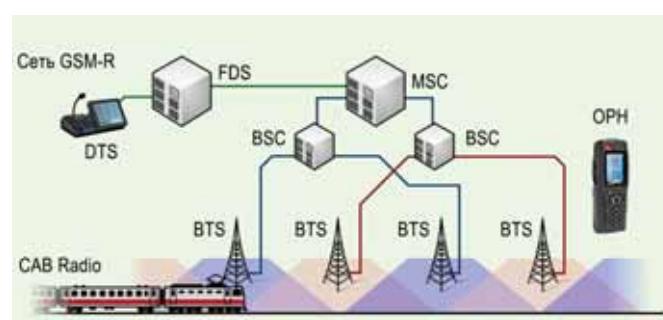


РИС. 1

обслуживания. К примеру, диспетчер наделен более высоким приоритетом перед остальными абонентами. Наивысший же приоритет присвоен аварийному вызову. При его появлении от одного из абонентов система разрывает соединение с более низким приоритетом и производит оповещение об аварийной ситуации.

Современный диспетчерский терминал может одновременно обрабатывать несколько звонков. Кроме того, он поддерживает работу функционала отображения и управления очередью входящих звонков. Конференцсвязь, переадресация, адресная книга, шаблоны для коротких текстовых сообщений – эти и другие современные функции делают пользование терминалом простым и удобным.

Полноцветный touch-screen (сенсорный экран) терминала может быть размещен под удобным для диспетчера углом.

Одной из наиболее востребованных функций такого терминала, основанной на возможностях сети GSM-R, является отображение динамического списка абонентов (поездов, вагонов, локомотивов, работников ремонтных подразделений), находящихся в зоне ответственности конкретного диспетчера. Диспетчерский терминал, подключаемый к сети GSM-R, представлен на рис. 3. Он позволяет диспетчеру, что называется в одно касание, ответить на входящий звонок, совершив индивидуальный или групповой вызов, отправить SMS.

На станции Лужская-Сортировочная в парках ГАЦ и МЭЦ установлено оборудование базовых станций GSM-R и стойки питания, а на сортировочной горке – антенны MSR-32 с подключением антенно-фидерного тракта к радиопередающему оборудованию ООО «Сименс». Следует отметить при этом, что все телекоммуникационное оборудование полностью готово к выполнению пусконаладочных работ по сортировочной системе станции Лужская.

На крыше поста ГАЦ завершены работы по установке антенно-мачтового сооружения (рис. 4) и размещению антенн с фидерными устройствами маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС). Уже получено положительное заключение экспертизы об электромагнитной совместимости рабочих номиналов частот оборудования МАЛС.

Передача данных системы МАЛС и других информационно-управляющих систем, в том числе системы «Автомашинист» на тепловозе с микропроцессорным управлением ТЭМ7А, запланирована с применением оборудования стандарта GSM-R. В качестве резервного канала передачи данных системы МАЛС намечено использовать частотный диапазон 160 МГц.

В условиях быстро возрастающего объема инфор-



РИС. 2

мационных потоков в Усть-Лужском узле потребовалось существенное увеличение пропускной способности линии связи. К примеру, для увеличения скорости передачи волоконно-оптических линий связи внедряется новая технология DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing – плотного волнового мультиплексирования). Данная технология подразумевает спектральное разделение полосы пропускания волокна на несколько оптических каналов, благодаря чему по одной паре волокон передается несколько независимых каналов, каждый на своей длине волн, за счет чего повышается пропускная способность системы передачи.

Строительство транспортной сети по технологии DWDM на участке Лужская-Северная – Лужская-Сортировочная (парк прибытия) – Веймарн – Гатчина-Варшавская – Мга – ЕДЦУ – Боровая, 57 намечено с применением оборудования компании Huawei Technologies. Выбор типа аппаратуры был определен не только ее техническими характеристиками, но и возможностью совместной корректной работы с действующим оборудованием, без применения дополнительной аппаратуры согласования.

Следует отметить, что система передачи DWDM OptiX OSN 8800G является магистральным оптическим оборудованием нового поколения большой емкости. Она разработана с учетом современного состояния и будущего развития оптических сетей.

Модульная конструкция, поддержка разнообразных конфигураций и гибкие возможности резервирования позволяют этой системе быть востребованной. Емкость доступа оптических волокон может быть плавно увеличена до 10 Гбит/с и выше. Причем при расширении системы не нужно отключать оборудование или прерывать предоставление услуг, достаточно лишь установить новые аппаратные средства или новый узел.



РИС. 3



РИС. 4

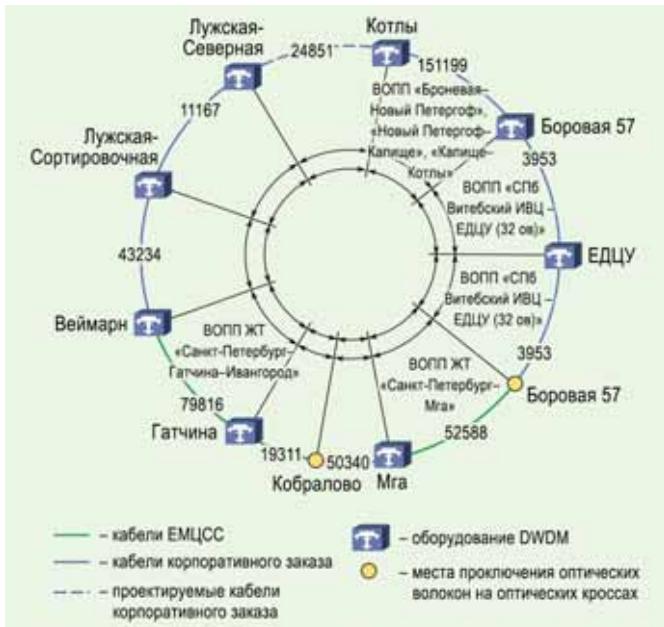


РИС. 5

Для увеличения пропускной способности линейного тракта по IP-сети до 40 Гбит/с на участке Санкт-Петербург – Лужская-Северная с пространственным резервированием по аппаратуре DWDM проектом предусмотрена модернизация узлов СПД-ОбТН на станциях Котлы, Веймарн, Гатчина-Варшавская, Мга и в ЕДЦУ.

Система может быть развернута по топологии «точка-точка» на линейной и кольцевой сети. Являясь магистральным уровнем сети, она используется для соединения сетей крупного Усть-Лужского железнодорожного узла и пропуска большого объема трафика оптической коммутационной аппаратуры, оборудования SDH и маршрутизаторов. Схема организации сети по топологии «кольцо» на базе оборудования OptiX OSN 8800G представлена на рис. 5.

Сеть ОбТС организована по технологии нового поколения NGN на базе мультисервисного узла абонентского доступа SI-3000 MSAN. Структура ОбТС включает в себя полностью резервированное серверное ядро (остановка одного из серверов не приведет к снижению нагрузочной способности, производительности и функциональности комплекса технологической связи), а также легко добавляемые выносы коммутационной емкости различных размеров, интегрируемые с серверным ядром комплекса технологической связи и центром управления сетью посредством выделенной виртуальной подсети СПД.

В качестве абонентских устройств используются аналоговые и цифровые телефонные аппараты с подключением по двухпроводной линии.

На посту ЭЦ-ГАЦ в парке прибытия станции Лужская-Сортировочная установлена центральная IP-АТС емкостью 1000 портов. На постах ЭЦ Лужская-Северная, Лужская-Нефтяная, Лужская-Южная, МЭЦ Лужская-Сортировочная организуются по одному абонентскому выносу емкостью по 256 номеров (128 аналоговых и 128 IP-номеров).

Центральная цифровая АТС к сети ОбТС Октябрьской дороги подключается по аппаратуре DWDM на скорости 1 Гбит/с и пучком соединительных линий со скоростью передачи 2 Мбит/с (5 Е1).

Точкой подключения SI-3000 MSAN является цен-

тральная цифровая АТС SI-2000 ЦУП-ЕДЦУ монтируемой емкостью 5036 абонентских номеров, которая имеет присоединение к сети общего пользования (ССОП). Ресурс нумерации закреплен Федеральным агентством связи. В декабре 2015 г. выполнено объединение системы мониторинга и управления вновь установленной АТС SI-3000 в Усть-Лужском узле и существующей SI-2000 в здании ЕДЦУ Санкт-Петербург-Главный. В ЕДЦУ установлен новый более мощный сервер HP Proliant G7, который будет выполнять функцию центрального сервера всей линейки оборудования SI-3000. Существующий сервер управления SI-2000 будет перенастроен «в клиента» и создан АРМ для централизованного обслуживания АТС SI-2000 с возможностью переноса на него управления в случае аварии на центральном сервере.

В соответствии с Правилами технической эксплуатации все железнодорожные станции должны быть оборудованы двухсторонней парковой связью. На территории сортировочной горки станции Лужская-Сортировочная организована система громкоговорящего оповещения для передачи указаний о поездной и маневровой работе от дежурного по горке, находящегося на посту ЭЦ-ГАЦ, сотруднику, работающему на путях, и в обратном направлении.

Однако в целях снижения акустического воздействия на прилегающие территории в дальнейшем планируется поэтапно перевести двухстороннюю парковую громкоговорящую связь Усть-Лужского железнодорожного узла с громкоговорителей и переговорных колонок на средства цифровой радиосвязи стандартов GSM-R и DMR. Для этого нужно обеспечить всех работников станции переносными радиостанциями с функцией подключения параллельного вызова от дежурного по станции, аналогичного оповещению по громкоговорящей связи. Для исключения перебоя при маневровой работе и других оперативных переговорах необходимо предусмотреть запись и постановку «на ожидание» централизованного оповещения с последующей его реализацией. Возможность такого решения обсуждается специалистами Департамента технической политики совместно с НИИАС и будет осуществляться в дальнейшем по техническим решениям, разрабатываемым проектным институтом.

Таким образом, подводя итоги, можно сказать, что в 2015 г. завершено строительство сортировочной горки и внедрение автоматизированных систем в сортировочной системе станции Лужская, организована поездная и станционная радиосвязь, построена магистральная оптическая система передачи DWDM, смонтирована и запущена в работу IP-АТС SI-3000 на посту ГАЦ. Организация выносов IP-телефонов по всему Усть-Лужскому узлу намечена на первый квартал 2016 г. На станции Лужская-Сортировочная в помещении студии совещаний поста ЭЦ-ГАЦ установлен комплекс оборудования видеоконференцсвязи и технологической аудиоконференцсвязи.

В 2016 г. в зависимости от возможностей финансирования предполагается осуществить ввод станции Лужская-Сортировочная (сортировочная горка) на полное развитие, в том числе радиосвязи стандарта DMR и GSM-R, в последующие годы – строительство административного центра управления Усть-Лужским узлом и производственных баз РЦС, ПЧ, ДТВ, ДЭЗ, ВОХР, АБК ДИ. В перспективе ожидается открытие парков Восточный и Генеральный на станции Лужская.



С.В. ЛУКОЯНОВ,
начальник дорожной лаборатории службы автоматики и телемеханики Горьковской ДИ, ЦДИ ОАО «РЖД»



В.М. БАРСОВ,
инженер

Одной из важных задач, направленных на повышение надежности и безопасности движения поездов, является обеспечение пожарной безопасности объектов железнодорожной инфраструктуры в целом и средств автоматики и телемеханики в частности. В число решений этой многоплановой задачи входит применение систем противопожарной защиты с огнестойкими кабельными линиями, к которым предъявляются повышенные требования по живучести в условиях пожара.

ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА ПОСТОВ ЭЦ. ЭТО НУЖНО ЗНАТЬ

■ Ранее в Федеральном законе «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ФЗ-123) от 2008 г. для систем противопожарной защиты (СПЗ) объектов нормировались требования по огнестойкости входящих в их состав кабельных систем только лишь в отношении кабелей и проводов.

С момента вступления в действие в 2010 г. ГОСТ Р 53316–2009 «Электрические щиты и кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Методы испытаний» такие требования предъявляются к кабельной линии в целом. В п. 3.2 этого документа дается ее определение как линии, предназначенной для передачи электроэнергии, отдельных ее импульсов или оптических сигналов, которая состоит из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и конечными муфтами (уплотнениями) и крепежными деталями. Согласно требованиям технической документации прокладываться она должна в коробах, гибких трубах, на лотках, роликах, тросах, изоляторах или свободным подвешиванием. Крепить ее можно непосредственно к поверхности стен и потолков, а также в пустотах строительных конструкций или другим способом.

Разнотчение понятий «кабель»–«кабельная линия» было устранено в 2012 г. Теперь согласно ст. 82, ч.2 ФЗ-123 и п.4.8. СП 6.13130–2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности», а также последующим редакциям этих документов «кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного во-

допровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону».

Таким образом, для систем противопожарной защиты на территории Российской Федерации в настоящее время действуют нормативные документы, опирающиеся на более широкое, чем «кабель», понятие «кабельная линия». Линия должна иметь определенные параметры по своей огнестойкости, что дает основание называть ее «огнестойкой кабельной линией» (ОКЛ). При ее разработке и реализации нужно руководствоваться ужесточенными требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к гражданским и промышленным объектам. Очевидно, что для постов ЭЦ огнестойкими должны быть не только кабели исполнения нг-FRRHF и др., но и кабеленесущие конструкции, монтажные коробки, трубы и др.

Иначе говоря, ОКЛ – это совокупность огнестойкого кабеля и огнестойкой кабеленесущей системы, в которой должно быть исключено применение пластмассовых монтажных коробок с клеммами для соединения огнестойких проводов, кабель-каналов из ПВХ, пластмассовых дюбелей крепления и другой аналогичной фурнитуры, как не отвечающей требованиям огнестойкости.

Использование при испытаниях на огнестойкость только положений ГОСТ IEC 60331-21(23)-2011, на которых базируется ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности», оставляет без внимания влияние особенностей монтажа огнестойкой кабельной линии (условия нагрузки, вид крепежа, типы кронштейнов и многое другое) на возникновение в ней при пожаре короткого замыкания или обрыва проводников электропитания оборудования СПЗ.



РИС. 1

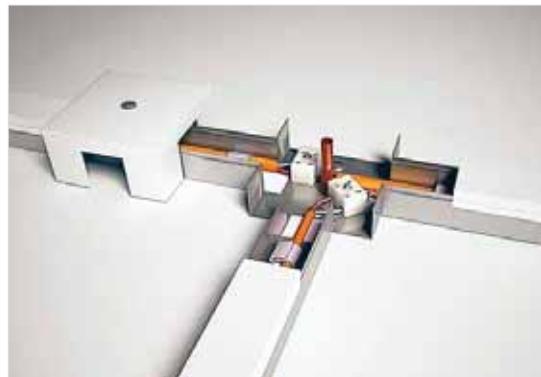


РИС. 2

В связи с этим концепция испытания на огнестойкость кабельной линии основывается на испытании изделия в целом — по ГОСТ Р 53316-2009, в котором учтены требования и ГОСТ IEC 60331-21(23)–2011 на кабели, и ГОСТ 30247.0-94 на кабеленесущие системы, как часть строительных конструкций. Такой подход дает более объективную информацию по огнестойкости цепей электропитания СПЗ объекта.

Все это находит отражение в маркировке ОКЛ, где в обозначении кабеленесущих систем могут применяться индексы от «R15» до «R90», которые указывают на предел по потере ими несущей способности в условиях пожара. Маркировка «FE180» и ей подобная, добавленная в условном обозначении кабеля, указывает на время в минутах, в течение которого кабель по ГОСТ 31565–2012 сохраняет работоспособность в условиях воздействия пламени, а маркировка «E15»–«E90», добавленная через дробь, информирует о пределе его огнестойкости в составе ОКЛ. Очевидно, что огнестойкость поверхностей (потолок, стены и др.), к которым крепятся

кабельные конструкции, должна быть не ниже огнестойкости ОКЛ.

Сегодня всю вновь монтируемую и модернизируемую пожарную автоматику постов ЭЦ следует оборудовать огнестойкими кабельными линиями с сертификатами соответствия ФЗ-123 и ГОСТ Р 53316–2009, в которых указывается время сохранения их работоспособности в условиях пожара. Маркировка, нанесенная на компоненты ОКЛ (кабель, кабель-канал и др.) должна информировать о предприятии-изготовителе и типе продукции, а также соответствовать данным, приведенным в сертификатах соответствия.

Системы противопожарной защиты с кабельными линиями, не соответствующими требованиям указанных нормативных документов, необходимо переоборудовать по планам капитального ремонта.

В связи с высокими требованиями, предъявляемыми к ОКЛ системам противопожарной защиты, проектировать и монтировать их нужно в соответствии с рекомендациями предприятий-изготовителей. Такими рекомендациями, например, являются «Указания по проекти-

рованию и монтажу кабельной линии систем противопожарной защиты «Спецкаблайн-Гефест», Приложение А (обязательное) к ТУ 16.К99-083–2015».

Огнестойкий кабель в составе ОКЛ может укладываться в металлических рукавах, трубах и кабель-каналах, на металлических лотках, в кабель-каналах из стекловолоконного легкого бетона и в других огнестойких строительных конструкциях.

По мнению авторов, для постов ЭЦ в плане эстетичности наиболее приемлемы два вида кабеленесущих систем:

с применением металлических рукавов (рис. 1) и креплением к несущей поверхности с помощью дюбелей-хомутов «клоп»;

с использованием металлических оцинкованных кабель-каналов (рис. 2) и креплением через них к несущей поверхности с помощью дюбелей-хомутов.

В обоих случаях для монтажа кабелей используются огнестойкие монтажные коробки. С точки зрения технологичности наиболее предпочтительным видится второй вариант.

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ

работников Рижско-Савеловской дистанции СЦБ Московской ДИ

За добросовестный труд на железнодорожном транспорте, образцовое выполнение служебных обязанностей, проявленную бдительность и оперативные действия, позволившие предотвратить возможные тяжелые последствия, приказом президента ОАО «РЖД» О.В. Белозерова №507/П от 29 декабря 2015 г.

знаком «ПОЧЕТНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИК ОАО «РЖД»

награжден **Аксенов Константин Николаевич** – заместитель начальника

БЛАГОДАРНОСТЬ президента ОАО «РЖД»

объявлена **Конюхову Антону Сергеевичу** – старшему электромеханику и **Флянтикову Павлу Валерьевичу** – начальнику участка производства

Поздравляем с высокими наградами!

ФОРМИРОВАНИЕ СМБД И КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



Д.И. МАЦНЕВ,
главный инженер
Петрозаводской дистанции
СЦБ Октябрьской ДИ,
ЦДИ ОАО «РЖД»



Ю.В. ВОЙНОВ,
старший электромеханик
Петрозаводской дистанции
СЦБ Октябрьской ДИ,
ЦДИ ОАО «РЖД»

Ключевые слова: система менеджмента безопасности движения, культура безопасности, оценка рисков, целевые показатели

Аннотация. Главное место в Стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в ОАО «РЖД» отводится созданию современной системы менеджмента безопасности движения (СМБД), а также формированию культуры безопасности и развитию системы управления персоналом. В статье рассматривается опыт построения СМБД в коллективе Петрозаводской дистанции СЦБ Октябрьской ДИ, а также приводятся основные рекомендации методики развития культуры безопасности в филиалах и дочерних обществах компании.

■ Основными задачами формирующейся в компании системы менеджмента безопасности движения СМБД являются повышение уровня безопасности движения поездов, вовлечение в эту работу всех участников перевозочного процесса, задействованных в текущем содержании и ремонте объектов инфраструктуры, в техническом обслуживании и ремонте подвижного состава и других технических средств.

Внедрение СМБД основано на создании системы измерений, оценке рисков, контроля состояния и уровня безопасности движения поездов [1]. При этом предусматривается детальное изучение и анализ технологических процессов, определение потенциальных рисков нарушения технологических операций и должностных обязанностей исполнителями, а также принятие мер для минимизации уровня риска.

Реализация СМБД происходит через десять функциональных элементов:

формирование руководством компании, а также начальниками дорог политики, определяющей основные направления деятельности в области обеспечения безопасности движения;

учет требований инструкций, актов, стандартов и других нормативных документов, т.е. организация делопроизводства, позволяющего контролировать внесение в документацию изменений и учитывать поступающие в структурное подразделение документы (дает возможность избежать нарушений из-за незнания этих документов);

определение качественных и количественных целей, разработка планов и мероприятий для их достижения. Центральной дирекцией устанавливаются прогнозные показатели обеспечения безопасности движения, затем спрогнозированное количество нарушений передается по вертикали региональным дирекциям и структурным подразделениям. Подобный прогноз нарушений помогает принять предупредительные меры;

обеспечение обмена информацией между исполнителем и непосредственным руководителем, что

позволит принимать правильные управленические решения, а также снизить количество случаев нарушения безопасности движения. Это также уровень информированности персонала структурных подразделений (информация, представленная в уголках безопасности движения и получаемая во время инструктажей);

проведение работы, направленной на предупреждение нарушений безопасности движения (качественное расследование и учет транспортных происшествий и событий, принятие мер по их предупреждению, определение причинно-следственных связей нарушений безопасности движения, первопричин и факторов, влияющих на их возникновение, разработка корректирующих мер по устранению);

поддержание компетентности персонала и готовности выполнения задач за счет проведения технического обучения, инструктажей и рабочих собраний, тестирования руководителем подчиненного;

выполнение требований регистрации и документирования информации;

учет и ранжирование по значимости технологических процессов на каждом предприятии, находящихся в зоне риска возникновения нарушений безопасности движения (на основе этой информации в дальнейшем разрабатывается программа внесения изменений в технологические карты и процессы);

организация ликвидации последствий событий, а также действий в нестандартных ситуациях, своевременного информирования о них;

проведение внутренних и внешних аудитов СМБД для определения первопричин возникновения несоответствий в технологических процессах, определение и применение корректирующих мер по устранению.

■ В процесс внедрения СМБД включились линейные предприятия хозяйства автоматики и телемеханики, в числе которых Петрозаводская дистанция СЦБ Октябрьской ДИ. На предприятии в начале каждого года выполняется декомпозиция целевых показателей,

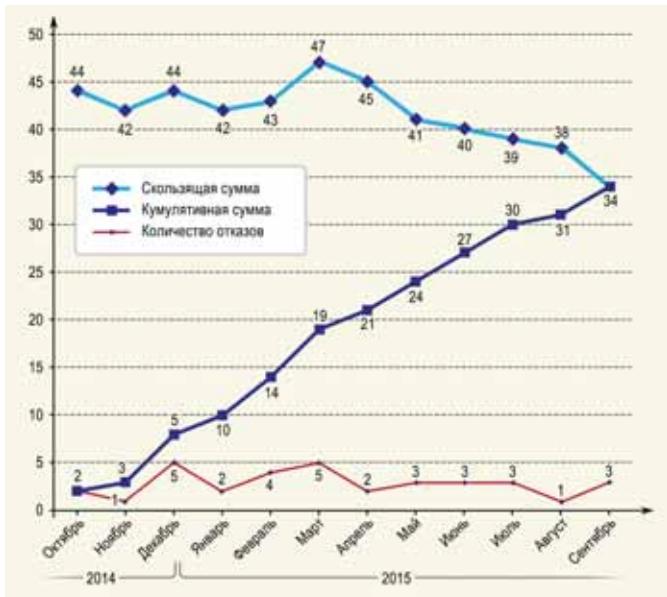


РИС. 1

поставленных перед предприятием дорожной дирекцией инфраструктуры, до уровня старших механиков. До сведения каждого руководителя цеха или бригады доводятся показатели на месяц, которые должен добиваться коллектив.

Выполнение этих нормативов контролируется с помощью современных эффективных методов. В частности, для оценки производственной деятельности используется так называемый «Z-график» (рис. 1). Он представляет собой три кривые, выделенные цветом: красным показаны отказы за текущий год, синим – отказы нарастающим итогом (сумма ежемесячных показателей с момента начала анализа по текущий месяц включительно), голубым – скользящее суммарное значение показателей за последние 12 месяцев. На совещаниях руководители совместно со старшими электромеханиками рассматривают и анализируют эти графики. Это дает возможность понять закономерность роста и снижения показателей, их изменения в зависимости от сезона.

Если показатели не выполнены, в цехе создаются рабочие группы, которые разрабатывают корректирующие мероприятия в соответствии с изложенным в отраслевом стандарте по качеству СТК 1.05.515.1. методом «8 шагов» (рис. 2).

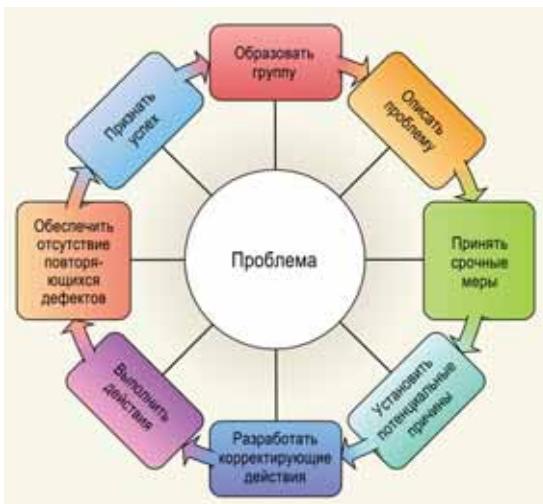


РИС. 2

Приказом начальника дистанции создается рабочая группа для устранения несоответствий в области безопасности движения поездов. Члены группы описывают: как часто и в каких условиях проявляется проблема; какие срочные меры принимаются для ее устранения. Они также устанавливают потенциальные причины возникновения несоответствия. Далее разрабатываются и реализуются корректирующие действия для его устранения. С целью недопущения повторения ведется мониторинг, который дает возможность избежать возникновения несоответствия в дальнейшем. Если оно не повторяется, корректирующие действия признаются эффективными.

Такой подход способствует осознанию работниками индивидуальной ответственности. Кроме того, при мониторинге целевых показателей и разработке корректирующих действий выявляются многие проблемы в процессе обеспечения безопасности движения.

Чтобы каждый работник смог лучше осознать ответственность за состояние безопасности движения и свои обязанности, была выполнена декомпозиция процессов до уровня операционных процессов и технологических карт. Было также проведено описание процессов, созданы паспорта, в которые занесены их показатели. В результате работники стали лучше понимать процессы, подпроцессы и операции, входящие в систему СМБД.

При возникновении отказов в работе технических средств в дистанции проводится разбор случая. В нем участвуют руководитель цеха, ответственный за содержание устройств на этом участке, электромеханик и работник, непосредственно устранивший отказ.

При этом внимание акцентируется на определении истинной причины нарушения, что впоследствии позволит соответствующим образом среагировать и предупредить его. Устанавливается вина работника в произошедшем отказе технических средств.

В дистанции создан реестр рисков, который постоянно актуализируется. Члены рабочих групп ежеквартально дополняют его вновь выявленными рисками и определяют наиболее вероятные для появления в следующем квартале. На основании этого для всей дистанции и каждого цеха ежемесячно с помощью метода трех карт разрабатываются карты рисков. Таким образом определяют риск появления какого-либо отказа технических средств в следующем месяце. Для снижения вероятности появления и тяжести последствий разрабатываются предупреждающие меры.

По итогам месяца определяются уровни рисков и составляется фактическая карта рисков, по которой оценивается результативность предупреждающих действий.

В связи с тем, что персонал участвует в разработке мер и в составлении карты рисков, а также в принятии управленческих решений, каждый работник имеет возможность оценить правильность принятых мер и результативность действий. В итоге он начинает осознавать свою значимость и ответственность за безопасность перевозочного процесса.

Для оперативного обмена информацией между руководством дистанции, инженерным блоком и линейными участками имеется так называемая сетевая папка, вход в которую возможен с любого подключенного к сети компьютера дистанции. В ней собраны нормативные документы, телеграммы, образцы оформления отчетной документации, информация по сбоям кодов АЛСН и другие документы, касающиеся всей сети. На каждом линейном участке имеется

сканер. Все это способствует оперативному обмену информацией и формированию отчетов.

Создан реестр документов. Благодаря этому в случае отмены каких-либо инструкций, правил исключается применение потерявших силу инструкций, указаний, телеграмм и др.

На предприятии ежегодно проводятся внутренние аудиты, которые способствуют обнаружению нестабильных процессов. Во время проверок аудиторская группа, в состав которой входят руководители дистанции, инженеры и старшие электромеханики, выявляет причинно-следственные связи возникновения отказов технических средств, предпосылки и факторы, влияющие на появление несоответствий в ходе обеспечения безопасности движения, т.е. выявляет нестабильные процессы.

Кроме того, проверяются следующие элементы: документированность, взаимосвязь и взаимодействие процесса, его измерение и мониторинг, ресурсы для обеспечения процесса, наличие элементов управления (процедур, инструкций, нормативной документации, регламентов и др.), ответственность и полномочия. Оценивается также результативность процесса, элементы на входе и выходе, критерии результативности, последовательность действий, соответствие квалификации персонала установленным требованиям. Определяется эффективность мероприятий по улучшению процессов, рассматривается установленный порядок внесения изменений в процессы и доведения их до заинтересованных лиц, а также состояние технологического и измерительного оборудования, ведение технической документации.

По результатам аудитов разрабатываются корректирующие действия и меры для стабилизации процессов и устранения причин несоответствий. Итоговый отчет предоставляется руководителю дистанции.

Как показывает опыт, подобные аудиты дают возможность оценить уровень безопасности движения на предприятии и разработать мероприятия для его повышения.

В 2015 г. коллектив включился в пилотный проект корпоративной сертификации деятельности по обеспечению гарантированной безопасности движения и надежности перевозочного процесса, который внедряется и на полигоне Октябрьской дороги. Идея проекта заключается в вовлечении специалистов в работу по декларированию своего предприятия как эталонного.

В марте прошлого года в подразделении проведен диагностический аудит с привлечением специалистов ЦРБ, Управления автоматики и телемеханики ЦДИ, службы автоматики и телемеханики Октябрьской ДИ, дорожных и региональных ревизоров. Для коллектива сформулировано мотивационное задание.

Спустя семь месяцев комиссия в том же составе провела проверку выполнения мотивационного задания, а также деятельности дистанции по обеспечению гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в целом. По результатам сертификации система безопасности движения дистанции признана соответствующей критериям корпоративной сертификации. На основании этого предприятию выдан подтверждающий сертификат.

В коллективе проводятся конкурсы на

знание ПТЭ, владение профессиональными навыками, где у работников проверяют не только теоретические знания, но и умение устранять повреждения, в частности, в двухпроводной схеме управления стрелкой, в схемах смены направления движения поездов на перегоне, рельсовых цепей и др.

■ Проанализировав функциональные элементы системы СМБД, становится понятно, что в каждом из них содержится вопрос культуры безопасности.

Сегодня становится очевидным, что вопросы обеспечения безопасности невозможно решать только с помощью законов, регламентов, правил, инструкций, стандартов, других нормативных актов или путем внедрения новых технических средств. Как бы тщательно ни прорабатывались эти документы, реализацией технических, технологических, организационных и правовых норм занимаются люди, причем каждый человек по-своему осознает предъявляемые к нему требования.

В связи с этим на всех уровнях управления железнодорожными предприятиями берется курс на то, чтобы через самоконтроль и самооценку действий привить персоналу поведение, нацеленное на улучшение уровня безопасности. Совокупность заинтересованного отношения персонала к безопасности движения, понимания работниками проблем и их ответственного поведения при обеспечении всех видов безопасности получила название культура безопасности [2].

Впервые этот термин к железнодорожному транспорту был применен на зарубежных дорогах. В Великобритании, Канаде и Австралии действуют методики, направленные на создание, оценку и инспектирование культуры безопасности в железнодорожных организациях.

С 2013 г. по рекомендации Европейского железнодорожного агентства используются Руководящие указания по культуре безопасности. В этом документе предлагается развивать культуру безопасности, встраивая ее не только в систему менеджмента безопасности, но и в общую систему менеджмента организации.

При расследовании крушений поездов в 80–90 гг. прошлого века за рубежом обратили внимание, что культура производственных отношений в коллективах железнодорожных предприятий играет заметную роль,



РИС. 3

особенно при выполнении требований правил безопасности движения и эксплуатации технических средств. Анализ показывает, что в основе непосредственных причин этих крушений лежит «недостаточная культура безопасности». Культура безопасности движения должна охватывать каждый цикл взаимодействия исполнителей и руководителей всех уровней (рис. 3). При этом ведущая роль в создании условий для развития такого взаимодействия и поведения принадлежит руководителям.

В России термин «культура безопасности» появился в технических заключениях при расследовании аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г.

В ОАО «РЖД» это название в первый раз использовалось в 2009 г. в Положении о порядке создания СМБД и осуществления деятельности в сфере менеджмента безопасности движения с учетом Функциональной стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса. В этом Положении дана следующая формулировка: «Культура безопасности движения – результат осознания важности и социальной ответственности работников железнодорожного транспорта в обеспечении безопасности движения, достижение которого является приоритетной целью и личной потребностью при выполнении всех работ, влияющих на безопасность движения».

В этом документе культура безопасности движения характеризует качество и степень соответствия СМБД выполняемым в области безопасности движения задачам.

Формирование культуры безопасности движения следует рассматривать как составную часть совершенствования корпоративной культуры. Это соответствует принципам Стратегии развития кадрового потенциала ОАО «РЖД», в которой под реализацией корпоративной культуры, в частности, подразумевается «последовательное внедрение на основе корпоративных ценностей новой управленческой культуры, повышение культуры качества обслуживания клиентов, безопасности, защиты окружающей среды».

Кроме того, культура безопасности движения касается корпоративных норм и правил служебного поведения работников компании и принципов взаимодействия с акционером, органами власти, юридическими и физическими лицами, установленными Кодексом деловой этики компании.

Известны три взаимосвязанных аспекта культуры безопасности движения: восприятие, поведение, состоятельность (рис. 4).

Под восприятием подразумевается, как в данный момент работники осознают необходимость соблюдения требований безопасности движения и эффективность функционирования СМБД, иначе говоря,

отношение работников к безопасности движения. Этот аспект включает мнения, отношения, ценности и восприятия в области безопасности движения отдельных личностей и групп.

Поведенческие аспекты проявляются в деятельности, конкретных поступках и поведении персонала относительно соблюдения требований безопасности движения. Их можно выявить путем опроса сотрудников о деятельности персонала и функционировании технических средств с помощью имеющейся в организации системы внутреннего учета и регистрации информации.

Под состоятельностью культуры безопасности понимают механизмы, процедуры, технологии, которыми располагает компания для обеспечения безопасности движения. Этот аспект объективно проявляется при аудитах документированных и реализованных намерений, т.е. в политике, которая проводится в организации в области безопасности движения, в эксплуатационных процедурах, системах менеджмента и контроля, коммуникационных потоках и системах управления персоналом. Частично он выявляется через систему внутреннего учета и регистрации информации, касающейся безопасности движения.

Инициатива создания и развития приемлемой культуры безопасности должна исходить от руководителей ОАО «РЖД». Она заключается в том, что необходимо прививать всем сотрудникам сознание их важности и социальной ответственности в процессе обеспечения безопасности движения и достижении результата. Это должно стать для них приоритетной целью и личной потребностью при выполнении всех работ, влияющих на безопасность движения.

Чтобы повысить уровень культуры делового общения и способствовать воспитанию культуры следования предписаниям технологических инструкций и других нормативных документов, руководителям компании необходимо понимать и развивать в компании признаки культуры безопасности движения. Следует регулярно проводить оценку степени их развития, содействовать проведению проверок состояния культуры безопасности для получения независимой оценки и сравнения ее зрелости на различных предприятиях холдинга. Подобные проверки может проводить независимый орган или внешняя организация, уполномоченная проводить аудиты в этой области.

Требуется задействовать внутренние механизмы, оказывающие воздействие на все три аспекта культуры безопасности движения.

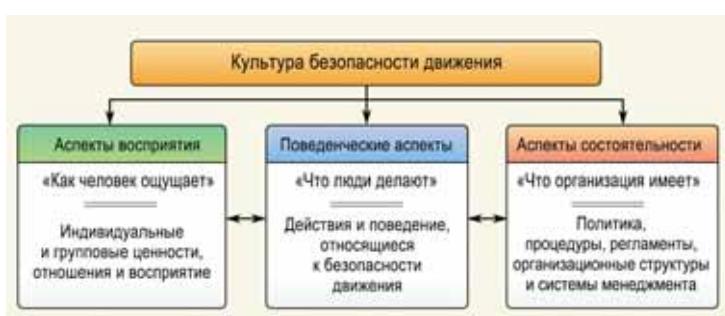
Субъектами и объектами формирования культуры безопасности движения являются все работники холдинга и прежде всего те, деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой. Это могут быть как отдельные работники, так и коллективы, например, машинисты локомотивов, смены станций или цехов депо с непрерывным режимом работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о порядке создания систем менеджмента безопасности движения в холдинге «РЖД» и осуществления деятельности в сфере менеджмента безопасности движения с учетом Функциональной стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса: утв. распоряжением ОАО «РЖД» № 2608р от 17.12.2009 г.

2. Методические рекомендации по развитию и оценке культуры безопасности движения в холдинге «РЖД»: утв. распоряжением ОАО «РЖД» № 1660р от 03.07.2015 г.

РИС. 4

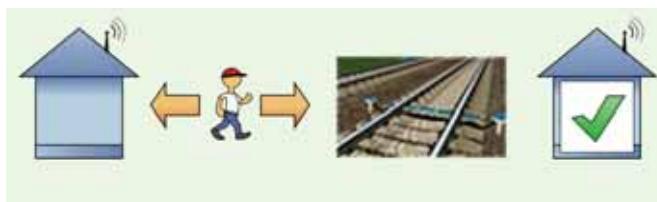


ЛУЧШИЕ ПРОЕКТЫ ГОДА

В декабре 2015 г. под председательством заместителя начальника департамента технической политики ОАО «РЖД» А.Г. Акопяна прошла видеоконференция, на которой были подведены итоги конкурса «Лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство в ОАО «РЖД». Лауреатами конкурса среди структурных подразделений Управления автоматики и телемеханики ЦДИ, Центральной станции связи и Главного вычислительного центра стали: Улан-Удэнская дистанция СЦБ (Восточно-Сибирская ДИ), Красноярская дирекция связи, Нижегородский ИВЦ (Горьковская дорога) – первое место; Ижевская дистанция СЦБ (Горьковская ДИ), Тайшетский РЦС (Иркутская НС), Новосибирский ИВЦ (Западно-Сибирская дорога) – второе место; Егоршинская дистанция СЦБ (Свердловская ДИ), Железнодорожный РЦС (Новосибирская НС), Екатеринбургский ИВЦ (Свердловская дорога) – третье место. Проекты победителей представлены ниже.

УЛАН-УДЭНСКАЯ ДИСТАНЦИЯ СЦБ

■ В дистанции реализован проект взаимодействия с РЦС при проверке исправности речевого информатора устройств УКСПС. Его целью является устранение потерь рабочего времени на оценку правильности сформированного речевого сообщения при срабатывании УКСПС за счет сокращения времени прохода к месту их расположения.



Эта работа выполняется ежемесячно при проведении комиссионного осмотра под председательством начальника станции. При этом электромеханику СЦБ требуется следовать к месту установки УКСПС для имитации повреждения датчика.

Члены рабочей группы во главе с главным инженером предложили во время проверки проводить имитацию срабатывания датчика на посту ЭЦ. Для этого разработана и согласована с РЦС технология проверки, включающая отключение проводов в схеме (дужек предохранителей) на посту ЭЦ. Для каждой станции определен и утвержден перечень мест отключения, а с эксплуатационным штатом проведены технические занятия для ознакомления с новой технологией.

Реализация проекта позволит сократить время проверки соответствия выдаваемого в эфир речевого сообщения при срабатывании устройств УКСПС со 180 до 56 минут. Ожидаемый от внедрения экономический эффект составит около 500 тыс. руб.

Кроме того, для улучшения выполнения производственных процессов в соответствии с требованиями 5С реорганизованы рабочие места и производственные помещения мастерской на посту ЭЦ станции Улан-Удэ.

ИЖЕВСКАЯ ДИСТАНЦИЯ СЦБ

■ Основные цели проекта заключались в сокращении стоянки следующих в транзитный парк грузовых поездов у входного светофора Н станции Агрыз, увеличении пропускной способности этого парка. Планировалось также на 20 % сократить количество остановок при приеме на боковые пути.

Для сокращения времени задержки (стоянки) поездов у входного светофора Н и увеличения пропускной способности транзитного парка станции оперативная рабочая группа дистанции проанализировала технологический процесс работы станции и включения схемы открытия маршрутных светофоров НМ1, НМ3, НМ5, НМ7, НМ9, НМ11, НМ13, НМ15 транзитного парка до маршрутного светофора НМ-4В.

Раньше все нечетные поезда принимались на пути 1П–15П транзитного парка с интервалом 45

мин. Такой длительный временной промежуток был вызван ограничением управления маршрутными светофорами НМ1-НМ15 по причине несовершенства проектного решения. Эти светофоры, управляемые ДСП транзитного парка, не открывались до светофора НМ4В до тех пор, пока ДСП центрального парка не задаст поездной маршрут от НМ4В в направлении центрального парка. Нечетные поезда после прохождения входного светофора Н прибывали на пути транзитного парка по коду КЖ локомотивного светофора, поэтому их скорость движения была ограничена. Это приводило к остановкам и задержкам у входного светофора следом идущего поезда (рис. 1).

Рабочая группа предложила изменить схему открытия светофоров таким образом, чтобы была возможность задания поездных маршрутов от свето-



РИС. 1



РИС. 2

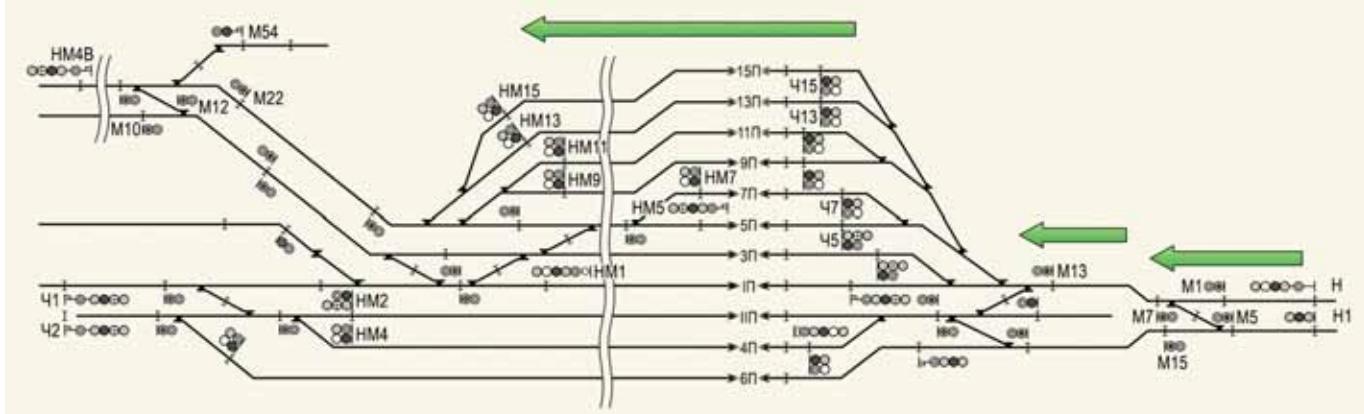


РИС. 3

форов HM1–HM15 до светофора HM–4B дежурным транзитного парка при отсутствии заданного поездного маршрута от HM–4B в направлении центрального парка. Это позволило принимать нечетные поезда на пути транзитного парка после прохождения входного светофора H по коду Ж на локомотивном светофоре.

При этом время прохождения участка уменьшается на 25 мин.

После внедрения проекта уменьшилось время задержки (стоянки) поездов у входного сигнала H (рис. 2). Например, когда поездной маршрут набран от входного светофора H на 15 путь и далее

от HM15 до HM4B (рис. 3), дежурный транзитного парка предупреждает машиниста нечетного поезда, что поезд принимается на 15 путь с остановкой у HM15. После того как грузовой поезд в полном составе прибудет на этот путь, ДСП дает приказ на остановку и отменяет поездной маршрут от HM15 до HM4B. Отмена поездного маршрута с занятого пути занимает всего 3–4 мин.

В результате улучшения этого технологического процесса сокращено количество остановок и время стоянки грузовых поездов у входного светофора. Общий экономический эффект составил около 450 тыс. руб.

ЕГОРШИНСКАЯ ДИСТАНЦИЯ СЦБ

■ Проект бережливого производства дистанции направлен на повышение эффективности использования рабочего времени персонала при обслуживании устройств СЦБ на малых станциях.



Протяженность дистанции составляет 812 км. Работники преимущественно проживают в крупных населенных пунктах. На полигоне расположено 22 малые и удаленные станции, на пяти из них дежурные по станции находятся непостоянно. Для обслуживания устройств ЖАТ на место производства работ персонал доставляют с других станций. При планировании работ следует учесть участие в них представителей смежных служб.

На станции выполняются работы по четырехнедельному и годовому графикам, по планам надежности, а также проводятся комиссионные месячные осмотры (КМО). При этом даты выполнения работ по графику и проведения осмотров могут не совпадать.

Выполняемые в течение недели работы по четырехнедельному графику технологического процесса включают: обслуживание стрелочных электроприводов, рельсовых цепей, автоматики переездной сигнализации. Те же самые работы проводятся во время комиссионного месячного осмотра. В каждом

случае требуется присутствие на станции работников движения, специалистов СЦБ и путейцев, которых доставляют на станцию и обратно.

В соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию устройств СЦБ с разрешения диспетчера дистанции возможен перенос работ графика технологического на срок не более двух суток. Это позволяет выполнять техническое обслуживание устройств в день комиссионного осмотра.

Например, при картировании процессов «обслуживание стрелок по графику технологического процесса» и «проверка стрелок при комиссионном месячном осмотре» четко видно, что в обоих процессах осуществляется доставка персонала, затем выполняется одна и та же работа, а также подготовительно-заключительные операции. При совмещении работ, выполняемых по графику технологического процесса и в ходе КМО, в общей сложности затраты

времени на эти процессы на каждой станции сокращаются на 7,25 ч.

Аналогично в день КМО можно выполнять предусмотренные графиком работы по обслуживанию рельсовых цепей. Экономия рабочего времени в этом случае составляет 5,7 ч на станцию.

Для реализации проекта совместно с руководством центра по работе станций разработан регламент проведения КМО на месяц с учетом графика обслуживания устройств СЦБ. Ежемесячно всем причастным отправляется телеграмма с указанием даты проведения КМО на каждой станции.

Старшие электромеханики линейных цехов планируют, а диспетчерский аппарат дистанции контролирует перенос работ по четырехнедельному графику на дни проведения КМО. Годовая экономия от внедрения проекта бережливого производства составляет 109,7 тыс. руб.

КРАСНОЯРСКАЯ ДИРЕКЦИЯ СВЯЗИ

■ В Красноярской дирекции связи и ее структурных подразделениях разрабатываются и внедряются проекты «Бережливого производства», направленные на сокращение затрат от использования телекоммуникационных ресурсов сторонних операторов. Так, в 2014 г. в Красноярском РЦС был внедрен проект, позволивший снизить затраты на аренду оптических волокон у сторонних операторов почти в два раза (см. «АСИ» № 1, 2015 г.).

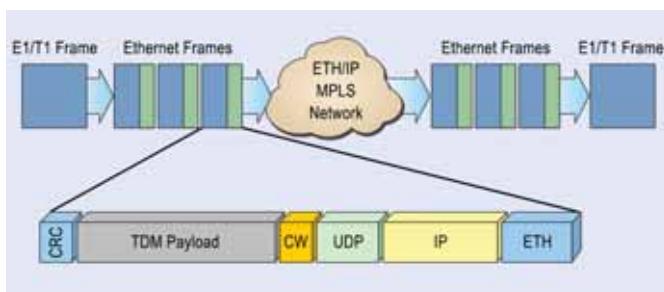


РИС. 1

В 2015 г. специалистами ЦТУ был предложен к реализации проект, снижающий затраты на аренду потоков у сторонних операторов.

Потоки E1 у сторонних операторов берутся с целью обеспечения резервирования каналов оперативно-технологической связи (ОТС) на участках с линейной топологией сети, при которой отсутствует возможность осуществить сопряжение с другими сегментами сети связи ОАО «РЖД» в конечной точке участка без значительных капитальных вложений.

На одном из таких участков Ачинск – Лесосибирск Красноярской дороги изначально для организации резерва каналов ОТС рассматривались технические решения, основанные на использовании существующих медных кабельных линий и технологии HDSL. Кроме того, допускалась возможность использования спутниковых терминалов передачи данных. Однако эти решения достаточно дорогостоящие и на этапах внедрения, и при дальнейшей эксплуатации.

Специалистами ЦТУ было предложено использо-

вать технологию передачи каналов (E1) с временным уплотнением через сети с коммутацией пакетов (TDMoIP).

Суть данной технологии заключается в эмуляции традиционных каналов TDM (E1) в IP-сети (рис. 1). До внедрения этого решения были проведены эксперименты по сопряжению TDMoIP-шлюзов с существующим оборудованием связи – СМК-30, ССПС-128. Их результаты подтвердили, что данная схема

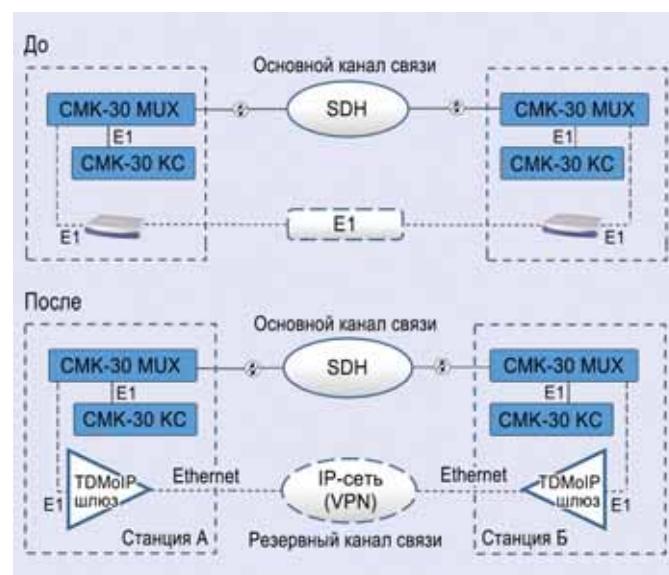


РИС. 2

обеспечивает надежное резервирование каналов связи в автоматическом режиме при неисправности основного канала.

При единовременном вложении денежных средств в размере 36 тыс. руб. на приобретение двух TDMoIP-шлюзов экономический эффект составил порядка 750 тыс. руб. в год. Экономический эффект получен за счет отказа от аренды потока E1 у стороннего оператора и использования канала Ethernet, стоимость которого у того же оператора существенно ниже (рис. 2).

ТАЙШЕТСКИЙ РЦС

■ В региональном центре связи пересмотрели технологию отработки замечаний машинистов о неудовлетворительном качестве поездной радиосвязи. При получении замечания машиниста в депо отправлялся электромеханик связи для тестирования локомотивной радиостанции на локомотиве. Рабочей группой выявлены непроизводительные потери на доставку работника до депо и обратно, а также выполнение проверки радиостанции на локомотиве. Карта потока создания ценности до внедрения улучшения представлена на рис. 1.

Совместно со специалистами эксплуатационного локомотивного депо станции Вихоревка был внедрен непрерывный контроль находящихся в эксплуатации локомотивных радиостанций РВ-1М. Для этого

систему мониторинга и администрирования по каналу связи, организованному на мультиплексорах СМК-30 и стационарную радиостанцию, ближайшую к месту нахождения локомотива. После поступления запроса на локомотивную радиостанцию, производится ее самодиагностика. Информация с параметрами о состоянии радиостанции поступает в эфир и к инженеру ЦТО на АРМ PEGAS. Мониторинг осуществляется для радиостанций, работающих на частотах КВ (2,130 МГц) и УКВ (151,825 МГц) диапазонов поездной радиосвязи.

Проект был реализован на участке Невельская – Парчум. На рис. 2 показана карта потока создания ценности после внедрения технологии бережливого

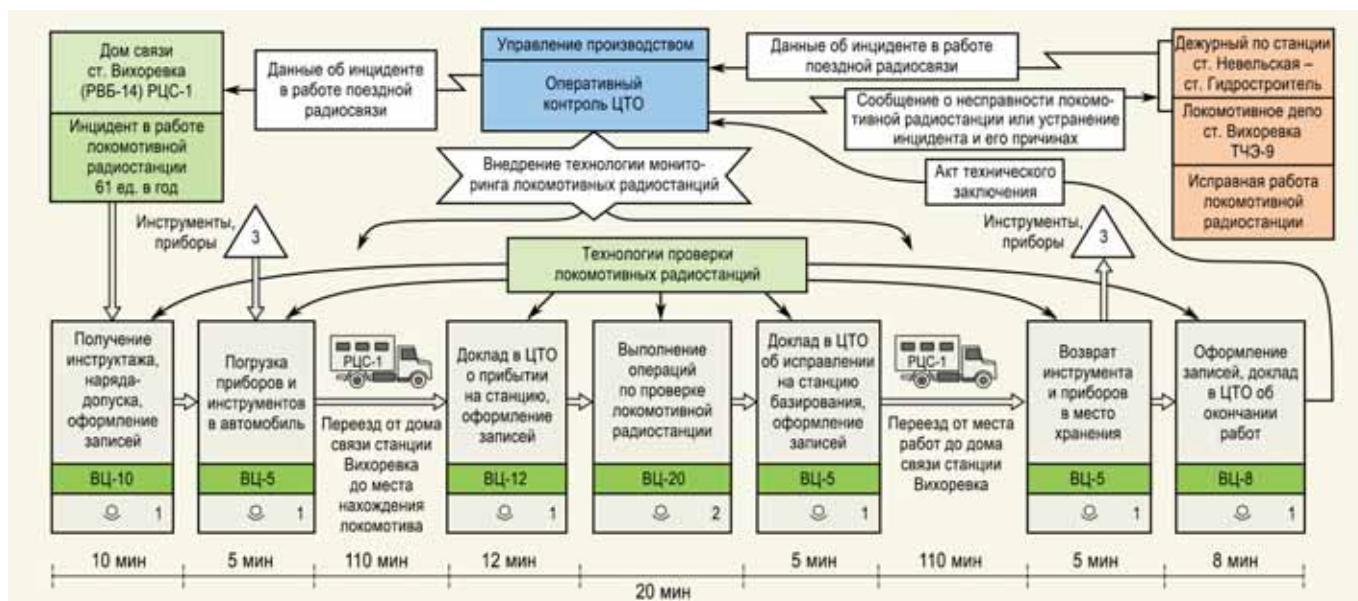


РИС. 1

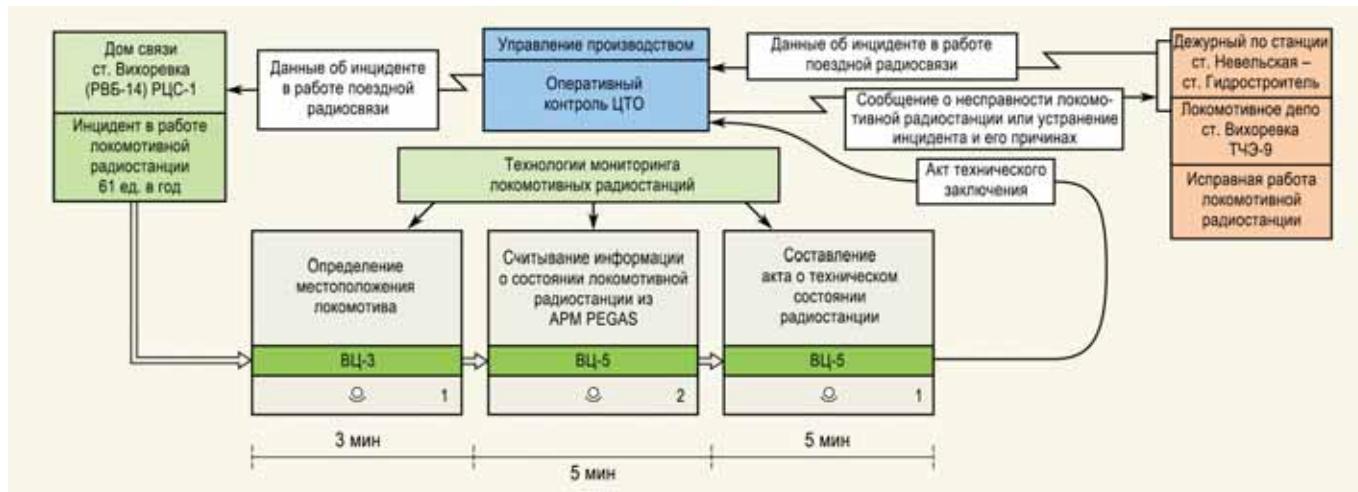


РИС. 2

используется установленное у сменного инженера центра технического обслуживания АРМ PEGAS. При мониторинге контролируются следующие параметры: номера локомотива, кабины, поезда; станция, через которую был осуществлен мониторинг; неисправность радиостанции. Мониторинг производится посылкой запроса с АРМа PEGAS через единую си-

производства для процесса эксплуатации локомотивных радиостанций. Сокращение времени диагностики на 95 % и непроизводительных потерь рабочего времени на 96 % достигается за счет исключения времени на доставку электромеханика связи до места проверки радиостанций и обратно. Годовой экономический эффект составил более 51 тыс. руб.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ РЦС

■ Мониторинг локомотивных радиостанций на Западно-Сибирской дороге внедряется с 2007 г. Система мониторинга состоит из 26 автоматических пунктов контроля (АКП), смонтированных на малодеятельных станциях. В состав АКП входят компьютер с программой тестирования, стационарные радиостанции поездной радиосвязи ГМВ и МВ диапазонов, устройство сопряжения компьютера с радиостанциями.

Пункты контроля устанавливаются на малодеятельных станциях с минимальной загрузкой эфира на

ГМВ и МВ диапазонов, входящие в состав АКП, передают на локомотивную радиостанцию кодограммы с информацией, полученной из системы ГИД.

Связь АКП с локомотивной радиостанцией на дальних блок-участках оценивается на «Отлично» и «Хорошо», на ближних – «Удовлетворительно» и «Неудовлетворительно», а если связь установлена только в пределах станции – «Плохо».

Алгоритм проведения запросов АКП для оценки качества связи приведен на рис. 1.



Рис. 1

поездных частотах. Места установки АКП выбраны с учетом следующих условий: возможности контроля подходов локомотивов на узловые станции; наличия СПД для подключения ПК к сети Инtranет.

Мониторинг заключается в опросе возможных радиостанций РВ-1М, РВС-1, РЛСМ-10, установленных на локомотивах, проходящих через АКП, и анализе полученных ответов от радиостанций. Для этого каждой единице тягового подвижного состава (ТПС) присвоен индивидуальный код (уникальное имя из 7 цифр). Код содержит информацию о типе, бортовом номере и секции локомотива, где смонтирована радиостанция. Код записывается в устройства памяти локомотивных радиостанций (программируются служебные байты).

Информация о приближающемся ТПС (тип и бортовой номер) в АКП поступает из ГИДа с помощью специальной программы «Извлечение серии и номера локомотива из ГИД». Стационарные радиостанции

Результаты мониторинга (оценка дальности, де-виации) передаются в автоматизированную систему «АС радиосвязи». При обнаружении неисправности система автоматически рассыпает сообщения на электронную почту сменным инженерам ЛАЗ, ответственным за мониторинг в РЦС. В сообщении указывается номер поезда, бортовой номер и секция локомотива, характер и вероятные причины неис-правности радиостанции.

Сменные инженеры проверяют состояние локомотивной радиостанции путем установления связи с машинистом, подтверждают или отменяют условную неисправность.

Связь с ТЧМ устанавливается в ГМВ и/или МВ диапазонах, а при необходимости по сотовой связи.

При анализе работы АКП выявлено, что за сутки 5–10 % замечаний не подтверждаются и относятся к бракам АКП.

В соответствии с разработанными технологическими картами обработки результатов мониторинга, в случае увеличения частоты браков АКП по сравнению со среднестатистической работники РЦС, непосредственно обслуживающие АКП, обязаны выехать на станцию расположения контрольного пункта для проверки параметров стационарных радиостанций.

С целью повышения достоверности результатов работы автоматической системы контроля технического состояния локомотивных радиостанций специалистами Железнодорожного регионального центра связи предложено решение о разработке приемника, который позволит дистанционно контролировать исправную работу стационарных радиостанций.

Схема работы приемника для самоконтроля АКП приведена на рис. 2.

Применение приемника позволяет выявлять нарушения в работе АКП, такие как: изменение девиации или ее отсутствие при неисправности «устройства

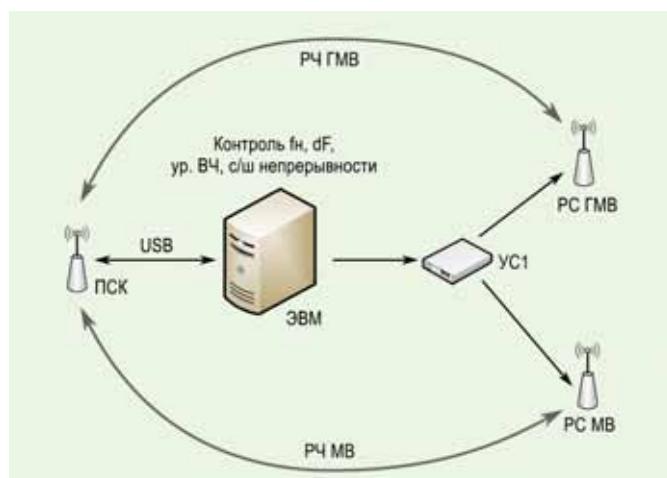


Рис. 2



РИС. 3

сопряжения» в составе АКП; отсутствие или изменение уровня ВЧ при неисправности передатчика или антенно-фидерного устройства АКП; возникновение фона или помех при передаче от АКП при неисправности линии связи с речевым информатором, при неисправностях источников питания ЭВМ или радиостанций; прерывание передаваемого кода при работе программ в WINDOWS.

Внедрение приемника для самоконтроля (ПСК) сократит появление браков в системе мониторинга локомотивных радиостанций и повысит производительность труда.

Картирование потока создания ценностей приведено на рис. 3.

Внедрение проекта «Использование схемы самоконтроля мониторинга АКП локомотивных радиостанций в пути следования поезда» позволит уменьшить количество выездов электромехаников для проверки параметров стационарных радиостанций, входящих в состав АКП, а также сократить время выявления неисправности, за счет чего ожидается экономия средств. Ожидаемый экономический эффект от внедрения проекта составит более 283 тыс. руб.

НИЖЕГОРОДСКИЙ ИВЦ

Современные реалии, связанные с кризисными явлениями в экономике, и макроэкономическая обстановка вынуждают искать новые пути повышения эффективности деятельности, направленные на оптимизацию расходов, с одной стороны, и повышение производительности труда – с другой. Необходимо снижать потребность в ручном труде и за счет информационных технологий повышать эффективность бизнеса.

Для повышения качества услуг по оформлению перевозочных документов через Контакт-центр Горьковского ТЦФТО, снижения издержек, связанных с временными потерями из-за использования бумажных носителей при передаче вагонных листов на порожние

вагоны, предложено применение электронной подписи для приемосдатчиков и агентов ФТО.

После анализа процесса организации передачи вагонных листов от приемосдатчика в Контакт-центр, межфункциональной рабочей группой Нижегородского ИВЦ и ГТЦФТО было произведено картирование потока создания ценности «как есть» (рис. 1). Выявлены непроизводственные потери, которые потребляют ресурсы, но не создают ценности конечному потребителю.

При существовавшем ранее процессе приемосдатчик после натурного приема вагона к перевозке распечатывал вагонный лист из АС ЭТРАН, подписывал его и факсом отправлял агенту в Контакт-центр. После получения подписанного вагонного листа агент установленным порядком выполнял дооформление перевозочных документов и по телефону сообщал приемосдатчику о завершении оформления.

Процесс имел ряд недостатков, а именно: потеря времени на звонок, печать и получение документации по факсу. В итоге время передачи одного вагонного листа достигало 18 мин. Устранение недостатков существовавшего процесса стало основным требованием при реализации новой технологии передачи вагонных листов.

Специалистами НИВЦ был предложен экономически более выгодный процесс, который показан на рис. 2. Приемосдатчик после натурного приема вагона к перевозке в АС ЭТРАН импортирует вагонный лист в формат Excel, подписывает его электронной подписью и сохраняет на виртуальном сервере в папке станции своей погрузки. Статус



РИС. 1

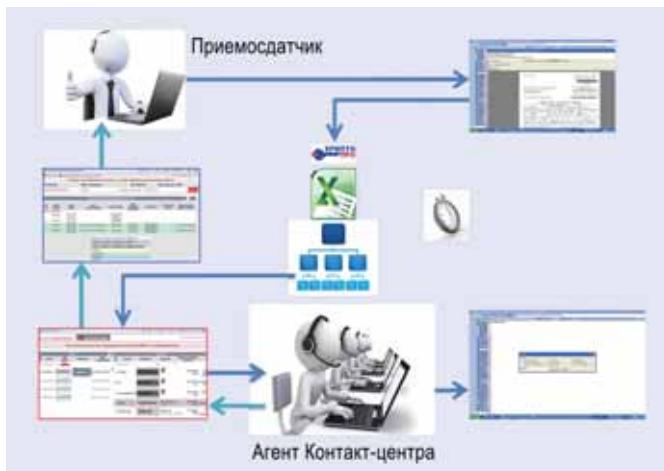


РИС. 2

поступления и обработки вагонного листа отображается на установленном у приемосдатчика электронном табло.

Специалист Контакт-центра на установленном электронном табло агента видит в электронной очереди поступление вагонного листа, осуществляет проверку электронной подписи приемосдатчика и выполняет дооформление перевозочных документов. Файлы с заверенными ЭП вагонными листами после

обработки хранятся в течение двух лет на файловом сервере.

В итоге время передачи вагонного листа сокращается до 2 мин, что составляет 80 % от первоначальных временных затрат, при этом полностью исключаются бумажные носители.

Пилотный проект по передаче вагонных листов в Контакт-центр Горьковского ТЦФТО с электронной подписью приемосдатчика груза и багажа был запущен в июне 2015 г. на трех станциях Горьковской дороги. Улучшение дало положительные отзывы участников процесса.

На данный момент технология внедрена на 26 станциях дороги, передано более 40 тыс. вагонных листов. В проекте задействовано 30 агентов Контакт-центра (восемь рабочих мест), 129 приемосдатчиков (47 рабочих мест).

Ожидаемый экономический эффект от внедрения данной технологии на полигоне Горьковской дороги составит за год более 300 тыс. руб. только на одной станции. Экономия складывается за счет снижения затрат на материальные ресурсы (бумага, расходные материалы для принтеров) и увеличения производительности труда.

Технология использования электронной подписи может быть применена в типовых системах для замены «живой» подписи в документообороте подразделений ОАО «РЖД».

НОВОСИБИРСКИЙ ИВЦ

■ Внедрение процессного подхода в ГВЦ и унификация оборудования привели к образованию унифицированных рабочих групп (УРГ), состоящих из специалистов региональных ИВЦ. Они осуществляют поддержку пользователей подразделений ОАО «РЖД» на полигоне Западно-Сибирской дороги.

Для поддержания выполнения принципов бережливого производства и сбора предложений от сотрудников внедрен процесс управления идеями в рамках функционирующей автоматизированной системы управлений ИТ-структурой ОАО «РЖД». Основу проекта «Бережливого производства» по оптимизации работы сотрудников одной из таких групп – СВТ-ПП-АДМ, связанной с администрированием учетных записей пользователей и персональных компьютеров в домене Active Directory и составили ряд идей, как

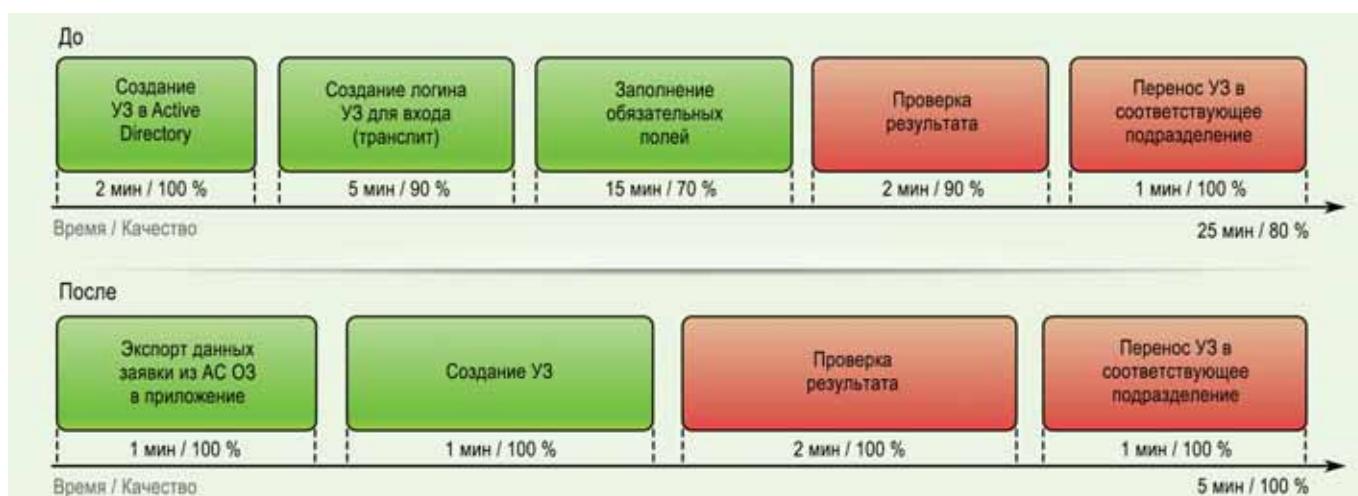
новых, так и реализованных ранее, предложенных для улучшения своей работы.

Рабочая группа, созданная для реализации проекта, проанализировала идеи и объединила их в единый процесс администрирования учетных записей и персональных компьютеров с выделением подпроцессов, подлежащих автоматизации:

создание учетных записей в соответствии с Правилами именования объектов ОАО «РЖД»;

рассылка по электронной почтовой системе сообщений об актуализации данных пользователей (телефоны) и сроке окончания действия учетной записи пользователя;

контроль актуального заполнения полей: телефон, адрес, город, предприятие/подразделение путем формирования отчетов средствами АСУ-ПК-МИРИС;



контроль корректного расположения УЗ пользователя в структуре Active Directory;

контроль учетных записей пользователей, никогда не осуществлявших вход в домен.

Перед рабочей группой были поставлены цели по сокращению трудозатрат сотрудников УРГ за счет автоматизации процессов, а также повышения качества работ по администрированию учетных записей (снижение числа ошибок).

Основные задачи проекта заключались в автоматизации основных процессов работы с учетными записями, а также реализации и усовершенствования контроля объектов домена Active Directory.

Главным этапом работы стал анализ ИТ-процессов и поиск возможностей по устранению непроизводственных потерь – сокращение времени исполнения процессов и их ресурсоемкости. Картирование процессов выявило, что основное время расходуется

на ручные операции по созданию и корректировке учетных записей, контроля актуального заполнения полей и учетных записей пользователей (см. рисунок).

Длительность одной проведенной операции в результате автоматизации удалось сократить на 20 мин. В среднем в месяц выполняется 216 операций данного типа, и только по ним произошло снижение трудозатрат на 72 ч в месяц (с 90 до 18 ч). Реализация проекта позволила сократить трудозатраты на проведение работ с 361 ч до 37,5 ч в месяц.

Таким образом, не делая никаких капиталовложений, кроме единовременных трудозатрат сотрудников ИВЦ, была оптимизирована дальнейшая работа сотрудников УРГ СВТ-ПП-АДМ, а также пользователей ОАО «РЖД», повышено качество работ по администрированию учетных записей в Active Directory за счет снижения ошибок, возникающих при ручном вводе данных.

ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ИВЦ

■ Екатеринбургский ИВЦ является составной частью ИТ-инфраструктуры компании и обладает современным оборудованием и опытным персоналом. Соблюдая этические принципы ОАО «РЖД», в вычислительном центре грамотная организация рабочего места специалистов ставится на первое место, от чего зависит качество и количество выполнения ежедневных производственных задач.

в зоне своей ответственности. За 12-часовую смену сотрудник совершает не менее 25 различных операций, определенных регламентом. В целях увеличения производительности труда сменного электроника была проведена оптимизация его рабочего места. Использовался один из инструментов бережливого производства – система организации и рационализации рабочего места 5С.



Для повышения производительности труда в 2015 г. в ИВЦ начата работа по внедрению бережливой производственной системы, а именно: обучение сотрудников принципам и основам «Бережливого производства» и организация рабочих мест по стандарту 5С. Создана рабочая группа по внедрению системы 5С и реализации проектов.

В конкурсе «Лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство в ОАО «РЖД» ИВЦ выступил с проектом «Оптимизация рабочего места сменного электроника отдела комплексного обслуживания центрального вычислительного комплекса».

Отдел комплексного обслуживания является одним из главных технических отделов центра. Он обслуживает мощные серверы IBM-Z и R серии в рамках выполнения задач регионального центра по обработке данных восьми железных дорог сети.

Сменный электроник обеспечивает устойчивую и бесперебойную работу серверного оборудования

Для одновременного управления несколькими программными продуктами, мониторинга состояния оборудования, контроля производимых процессов увеличено количество мониторов. Оперативный поиск необходимой документации упростился за счет установки над рабочим столом разграниченной по направлениям книжной полки. Данная сортировка сократила поиск материалов, нормативной документации, а также повысила производительность труда. Для повышения удобства сотрудника за рабочим столом системные блоки закреплены с внешней стороны стола.

Получив эффект от внедрения системы 5С, руководство Екатеринбургского ИВЦ приняло решение о тиражировании проекта на всех рабочих местах сменных работников вычислительного центра.

Для выполнения поставленной цели, а также развития бережливой производственной системы ИВЦ будет продолжена деятельность рабочей группы по внедрению проектов «Бережливого производства».



С.В. РОМАНОВА,
ведущий технолог отдела
по управлению внутрен-
ними проектами,
ГВЦ ОАО «РЖД»

В АВАНГАРДЕ ЛУЧШИХ ПРАКТИК И РЕШЕНИЙ

В конце 2015 г. в ОАО «РЖД» подведены итоги конкурса на лучшее подразделение по применению процессного подхода в управлении и повышении эффективности деятельности. В номинации «Лучшее подразделение по применению процессного подхода в управлении» ГВЦ занял первое место, а в номинации «Подразделение, предложившее лучшее решение по оптимизации процесса управления» – второе. О том, как осуществляется процессный подход в организации деятельности филиала, рассказывается в этой статье.

■ Начиная с 2007 г. ГВЦ на основе лучших мировых практик, методологии ITIL активно применяет процессный подход в организации своей деятельности. Внедрены основные процессы управления ИТ: управление обращениями, инцидентами, запросами, изменениями, проблемами, уровнем предоставления услуг и конфигурациями. Реализация этих процессов стала основой для управления эксплуатацией, унификацией взаимодействия с заказчиками ИТ-услуг, организациями-разработчиками программного обеспечения и поставщиками технических решений. Однако перечисленные процессы являются процессами управления и отвечают на вопрос «Что делать?», но не раскрывают, как это надо делать.

Именно с этой целью в 2014 г. в ГВЦ стартовал проект по формализации и внедрению процессной модели операционной деятельности филиала в части предоставления ИТ-услуг, описание которой выполняется согласно нотации и методологии ARIS. Процессная модель операционной деятельности служит составной частью производственной системы ГВЦ.

Вследствие применения процессного подхода в 2015 г. достигнуты определенные успехи в сравнении с предыдущим годом: производительность труда увеличена на 4,3 %; доступность и непрерывность ИТ-услуг улучшена на 1,08 % и составляет 99,4 %; среднее время устранения инфраструктурных инцидентов (MTTR) сокращено до 40 мин, а время наработки на отказ серверного оборудования и оборудования сети передачи данных увеличено до 23 сут; количество инцидентов сетевого и линейного уровней снижено на 10 и 15 % соответственно; удовлетворенность пользователей ИТ-услуг возросла на 2 % и достигла 97 %.

В ходе реализации проекта формализовано около 70 % процессов верхнего уровня производственного блока. Причем более половины из них уже используются в производстве и проходят процедуры непрерывного совершенствования.

Необходимо отметить, что в разработке, формализации и моделировании процессов в среде ARIS активное участие принимают руководители и сотрудники практически всех информационно-вычислительных центров – структурных подразделений ГВЦ, что дает возможность брать за основу положительный опыт всех участников процесса, а не только одного из подразделений. Кро-

ме того, положительным моментом стало повышение уровня вовлеченности персонала в производственную деятельность и его удовлетворенности условиями труда в сравнении с 2014 г., что подтверждают результаты опроса (см. рисунок).

Одним из решений, принятых по результатам внедрения процессного подхода, является формирование процессно-ориентированных функциональных подразделений – Центров технологического сопровождения. Их создание позволило вместе с улучшением производственных показателей сократить количество уровней управления с шести до четырех, обозначить для сотрудников перспективы карьерного роста, обеспечить единые стандарты развития и обучения, сформировать единые принципы корпоративной культуры, объективно оценить индивидуальную деятельность персонала и эффективно применить инструменты стимулирования и нематериальной мотивации.

При этом каждый сотрудник филиала имеет возможность подать идею – предложение по улучшению операции, процесса либо другого элемента производственной системы, для чего разработан и внедрен процесс улучшения идеями. Так, за 2015 г. сформировано около 3400 идей, из которых практически 55 % принято к реализации и 15 % тиражировано на весь филиал. Кроме того, в рамках программы бережливого производства в ГВЦ реализован 81 проект улучшений с суммарным экономическим эффектом более 29 млн. руб., причем их качество получило высокую оценку со стороны руководства компании. За 2015 г. филиал в рамках внедрения проектов бережливого производства занял третье место в ОАО «РЖД» среди производственных подразделений. Таким образом, можно утверждать, что процессный подход является базисом для применения Lean-технологий и других инструментов бережливого производства.

Руководством ГВЦ определены конкретные задачи дальнейшего развития процессного подхода в филиале на 2016–2018 гг. и обозначены целевые параметры результатов от его применения.

Возвращаясь к проекту по построению процессной модели операционной деятельности, рассмотрим более детально этапы его реализации.

Для каждого процесса сформированы группы разработчиков процесса (непосредственные участники

процесса, эксперты), моделировщиков в среде ARIS, а также группа контроллинга (осуществляет проверку процесса на полноту, консистентность и качество сопряжения с другими процессами).

Первый этап – предпроектное обследование (сбор исходных данных). При этом группа разработчиков процесса выявляет ключевые бизнес-процессы и выполняет моделирование процесса, как он есть. На втором этапе они анализируют построенную модель, выявляют ограничения и потери, формируют список улучшений с целью оптимизации процесса. На третьем этапе после согласования предлагаемых улучшений с владельцем процесса разработчики осуществляют его моделирование по принципу «Как будет», после чего реализуется пилотное внедрение обновленной модели процесса.

Затем оформляется регламент процесса, определяются контрольные процессные метрики, позволяющие отслеживать динамику изменений, при необходимости выполняется автоматизация. Метрики процесса подвергаются постоянному мониторингу. Обязательно применяется цикл непрерывного совершенствования Деминга (PDCA).

В результате разработки и внедрения проекта созданы карта и регламент процесса; команда экспертов (разработчиков) и назначенный владелец процесса; метрики, используемые для контроля процессов, включенные в мониторинг; показатели результативности процесса с целевыми значениями. При этом достигаются такие цели, как создание единого оптимального технологического процесса (основа повышения управляемости и качества предоставляемых ИТ-услуг); сокращение времени на подготовку специалистов; формирование основы для измеряемости труда специалистов; создание базы для применения инструментов Lean IT.

Хотелось бы отметить, что ГВЦ вместе с 10 другими подразделениями холдинга принимал участие в конкурсе, который проходил в 2015 г. на лучшее подразделение по применению процессного подхода в управлении и повышении эффективности деятельности в ОАО «РЖД». В рамках конкурса участники продемонстрировали интересные решения по оптимизации и подходы к построению и применению модели производственных процессов. Конкурсной комиссией и руководством ОАО «РЖД» был отмечен высокий уровень подготовки и владения навыками в области процессного управления в ГВЦ. Это говорит о том, что филиалом выбран правильный курс повыше-

ния эффективности деятельности и его необходимо развивать в дальнейшем.

Для подтверждения того, что процессный подход в ГВЦ является базой для Lean-технологий, рассмотрим вкратце цикл улучшения на примере одного из процессов, предложенных филиалом на конкурс по теме «Какие значимые улучшения, проводимые в процессе выполнения запросов по подключению пользователей к информационным ресурсам ОАО «РЖД», позволили добиться целей и весомо улучшить процесс?».

Смоделировав процесс в нотации «Как есть», проектная команда определила, что он состоит из двух основных блоков: технологического (создание и настройка учетной записи пользователя в информационной системе (ИС) и технического (развертывание и установка программного обеспечения (ПО) на рабочем месте пользователя). Стало очевидным, что если реализовать данный процесс по этим направлениям параллельно, то можно существенно повысить его эффективность, сократив длительность выполнения, и оптимально распределить ресурсы. По результатам анализа процесса также было выявлено, что основные временные потери связаны с необходимостью осуществления звонка пользователю ИС с целью установки ПО и последующей его проверки. Кроме того, принята идея перехода на экстерриториальное обслуживание для обеспечения оперативной обработки запросов пользователей ИС путем гибкого распределения объема работы между сотрудниками по всей сети дорог.

Для улучшения процесса в него были внесены изменения:

распараллеливание работ по подключению потребителей ИТ-услуг к ресурсам на технологическую и техническую составляющую (ЦТС и ЦТехС – два параллельно работающих функциональных подразделения);

автоматизация технических функций и передача их на исполнение техническому персоналу;

автоматизация проверки работоспособности ИС после установки ПО на рабочее место клиента;

внедрение унифицированного автоответа пользователю, содержащего информацию о подключаемой ИС и учетные данные для работы в ИС, что позволило исключить функцию выполнения звонка пользователю;

автоматизация функции распределения запросов по исполнителям с учетом разницы часовых поясов.

В результате оптимизации этого процесса удалось получить значительный эффект: сократить время ожидания подключения пользователей к ИС на 54 %, трудовые затраты специалистов – на 39 %, а количество задействованных участников в процессе – на 19 %. Вместе с этим уровень удовлетворенности клиентов не снизился и составил 97 %.

В заключение следует отметить, что создание системы эффективного управления ресурсами предприятия является первостепенной задачей современного менеджмента. Процессный подход – это не только инструмент управления улучшениями, но и унификация, стандартизация деятельности, что служит основой для планирования ресурсов и управления себестоимостью.

Применение процессного управления – безусловно работающий инструмент, который позволяет делать систему управления эффективной. Необходимо развивать это направление в дальнейшем, транслировать и показывать полученные достижения, вовлекать в развитие процессного подхода все большее число подразделений.





А.В. ГЛАДЬКО,
главный инженер
Пензенского РЦС
Самарской дирекции связи,
ЦСС ОАО «РЖД»

УСПЕХ КОЛЛЕКТИВА – ВКЛАД КАЖДОГО

С открытием Моршанско-Сызранской железной дороги в 1874 г. был организован цех телеграфной связи, обслуживавший воздушную линию связи и аппараты Морзе на участке Пачелма – Пенза – Кузнецк. С этой даты начинается отсчет деятельности пензенских связистов.

■ Пензенский региональный центр связи был образован в 2006 г. после разделения хозяйств СЦБ и связи. Специалисты РЦС обслуживают линии и устройства связи на 93 станциях и 34 переездах на протяжении 1017 км железной дороги, расположенных на территории Пензенской, Тамбовской, Рязанской областей и Республики Мордовия. В настоящее время в границах регионального центра эксплуатируется 935 км волоконно-оптических и 1077 км магистральных кабельных линий связи, 378 радиостанций поездной и станционной радиосвязи, современное цифровое оборудование первичной сети, оперативно-технологической и общетехнологической сетей связи. Техническая оснащенность составляет 312 тех. ед. За сухими цифрами оснащенности стоит повседневная кропотливая работа всех сотрудников РЦС, которые обслуживают большое и сложное хозяйство связи. Бесперебойная работа средств телекоммуникации имеет важнейшее значение для организации перевозочного процесса.

Коллектив регионального центра насчитывает 287 человек, из которых 154 имеют высшее, а 92 – среднее профессиональное образование. С 2014 г. предприятие возглавляет О.Ю. Кончев, который стал преемником В.В. Сидорина, руководившего РЦС с момента его создания.

Эксплуатацию устройств связи осуществляют ремонтно-восстановительные бригады, из которых 15 совмещенных, 4 узловых и 3 специализированных. Все линейные РВБ оснащены автотранспортом с необходимым оборудованием и инструментом, что позволяет своевременно и качественно выполнять повседневные задачи по графику технологического процесса и, в случае необходимости, оперативно реагировать на возникающие нестандартные ситуации.

Из практики связистов известно, что о них вспоминают, только когда связь пропадает. Поэтому хотелось бы в первую очередь отметить тех, кто в повседневной работе не дает таких поводов. Это бригады под руководством старших электромехаников А.В. Овчинникова и В.В. Лапочкина. Они регулярно занимают лидирующие позиции в производственных соревнованиях

подразделений РЦС, причем первая бригада обслуживает самый протяженный участок Пенза – Рузаевка.

Координацию работы сотрудников большого производственного коллектива РЦС осуществляет центр технического обслуживания. Его специалисты выполняют функции мониторинга и анализа оперативной обстановки, контроля за выполнением работ и диспетчерского управления производственным процессом. Коллектив ЦТО – это 11 инженеров, круглосуточно держащих «руку на пульсе» сложной системы связи региона. Без их участия не происходит ни одно событие в региональном центре, будь то выполнение электромеханиками графика технологического процесса или внедрение нового оборудования связи. Возглавляет ЦТО грамотный специалист Ю.А. Медведев.

Обеспечение производственной деятельности – учет ресурсов, планирование, контроль, ведение отчетности – неотъемлемая и важная часть работы любого предприятия. В Пензенском РЦС с этими задачами успешно справляется производственно-технический отдел. Например, тщательно составляемый инженером С.А. Евпак анализ ключевых показателей производственных процессов позволяет вовремя предпринимать упреждающие меры по устранению недостатков, а грамотная и добросовестная работа инженера О.Р. Кулаевой по учету основных средств помогает руководству принимать правильные управленческие решения.



Совещание у начальника РЦС, слева направо: О.Ю. Кончев, А.В. Гладко, экономист А.О. Расходчикова, специалист по охране труда Л.В. Молочникова

Немаловажными направлениями деятельности отдела является охрана окружающей среды, управление рационализаторской деятельностью, а также охраной труда и пожарной безопасностью.

Вопрос улучшения условий труда работников всегда был приоритетным в региональном центре и решается он во многом благодаря специалистам по охране труда Н.А. Митиной и Л.В. Молочниковой. Во всех домах связи Пензенского РЦС имеются комнаты приема пищи, оснащенные необходимым бытовым оборудованием. Для персонала РВБ установлены индивидуальные шкафы для хранения спецодежды и спецобуви. Предусмотрены душевые кабины, умывальники с подогревом воды, сушилки для рук и другие устройства, создающие более комфортные условия для связистов.

В течение двух лет в нашем РЦС применяется комплексная система оценки условий труда на предприятии (КСОТ-П). Прижилась система не сразу, многие работники не видели смысла в этих «занятиях рисованием», но проработка методики и проведение разъяснительной работы дали свои результаты. На сегодняшний день сотрудники регионального центра уже оценили плюсы системы – это визуальный контроль за состоянием безопасности на рабочих местах, вовлечение руководителей среднего звена и непосредственных исполнителей работ в процесс управления охраной труда, ответственность каждого за свою безопасность. Кроме того, изменилось отношение работников к состоянию своих рабочих мест, постепенно вырабатываются навыки по выявлению факторов рисков и опасностей, которые могут привести к травмированию.

Ориентация на клиента – одна из основных задач, поставленных перед сотрудниками ОАО «РЖД». Услуги связи, оказываемые региональным центром, пользуются спросом не только на предприятиях железной дороги, принося доход компании. Непростую работу с коммерческими клиентами ведет абонентский отдел во главе с Н.Н. Подоговой. Главная задача отдела – в условиях сложной экономической обстановки не только не допустить снижения доходов, но и привлечь новых клиентов за счет расширения спектра и повышения качества услуг.

Хозяйство связи во все времена являлось в техническом плане одним из самых прогрессивных. За последние пять лет произошло значительное техническое переоснащение. Выполнена практически пол-

ная реконструкция устройств связи на участке Пенза – Ряжск: проложено 400 км волоконно-оптического и 350 км медножильного кабеля связи, установлено 19 модулей связи контейнерного типа, переоборудованы связевые помещения на 21 станции, осуществлено внешнее энергоснабжение устройств связи на 40 станциях. На всех станциях участка установлено оборудование линейного тракта, ОТС и ОбТС на базе мультиплексоров СМК-30, принятые в эксплуатацию новые радиостанции поездной радиосвязи УКВ диапазона.

В соответствии с концепцией развития первичной сети связи, утвержденной ЦСС в 2013 г., в региональном центре выполняется модернизация транспортной сети. На 51 станции установлено и введено в эксплуатацию оборудование WDM и STM-16. Проведена большая работа по модернизации сети ОбТС – установлены новые цифровые АТС на восьми станциях, выведены из эксплуатации все аналоговые АТС малой емкости, что позволило полностью перейти на единую систему нумерации. До полной «победы» современных цифровых технологий на сети ОбТС в границах регионального центра остался один шаг – замена устаревших АТС на станциях Рузаевка и Пенза-3, что намечено на ближайшее будущее.

Работы по модернизации и вводу в эксплуатацию новых устройств требуют от персонала развитого творческого потенциала, способности к обучению и нестандартному мышлению. Этими качествами обладают многие специалисты регионального центра, среди которых начальники участков В.В. Кирюшатов, Д.В. Коблов, А.Г. Киселев, старшие электромеханики А.В. Кузьмин, Е.Н. Трофименко, А.В. Зубаков, В.Н. Новик, В.В. Лапочкин. Их профессионализм и энтузиазм позволили выполнить все работы по техническому переоснащению с высоким качеством и в установленные, зачастую сильно сжатые, сроки.

Обслуживание современных устройств и внедрение новых технологий требуют в первую очередь высокой квалификации специалистов и руководителей предприятия. Поэтому большое внимание уделяется подготовке и повышению квалификации персонала, а также технической учебе.

В прошлом году повысили квалификацию 49 руководителей и специалистов, 15 рабочих, 16 сотрудников повышают уровень образования в высших учебных заведениях без отрыва от производства. Полученные отдельными работниками знания передаются коллегам



Старший электромеханик В.В. Лапочкин (в центре) проводит техническое занятие с бригадой



Начальник ЦТО Ю.А. Медведев, инженеры Е.С. Дихтарев, М.Ю. Архангельский оценивают работоспособность сети связи



Ведущий специалист по охране труда Н.А. Митина с проверкой РВБ



Электромеханики С.Н. Ошкун и Н.Н. Егерев выполняют работы по графику технологического процесса

на технических занятиях, проводимых как в оборудованном кабинете технической учебы, так и непосредственно на рабочих местах. Особое внимание при этом уделяется изучению технологии выполнения работ и отработке практических навыков, необходимых в повседневной деятельности и в нестандартных ситуациях.

Показателями творческого подхода к своей работе являются и немалое количество подаваемых ежегодно рационализаторских предложений, и активное внедрение проектов бережливого производства. Коллектив принимает участие в сетевом конкурсе «Лучшее подразделение в проекте бережливое производство» и неизменно получает высокую оценку. В 2011 г. приказом ОАО «РЖД» коллективу Пензенского РЦС выдано свидетельство призера конкурса и присуждено третье место за достигнутые результаты внедрения технологий бережливого производства. В 2013 г. проект «Оптимизация работы ручной междугородней телефонной станции» вышел в финальный этап центрального уровня конкурса. В 2014 г. проект «Оптимизация технологического процесса «Подготовка и проведение селекторных совещаний» стал финалистом второго этапа территориального конкурса, предприятию вручен диплом Куйбышевской дороги. В 2015 г. проект «Оптимизация организации линейного тракта на участке Пенза – Ряжск» также прошел второй этап конкурса и вышел на центральный уровень.

Отрадно, что в творческом процессе участвуют и молодые работники. Так, финалистом конкурса молодежных инновационных идей Куйбышевской дороги стал проект «Схема статических рабочих уровней сигналов ТУ-ТС ДЦ» молодого инженера ЦТО М.Ю. Архангельского.

В соответствии со стратегией компании и ЦСС в региональном центре активно внедряются современные технологии управления на основе системы менеджмента качества, позволяющие повысить эффективность работы предприятия. Неформальный подход и вовлечение коллектива в процесс преобразований дают свои плоды. Так, за достигнутые высокие показатели в соревновании трудовых коллективов ОАО «РЖД» за IV квартал 2014 г. Пензенскому РЦС присуждено третье место.

Высокую оценку деятельность предприятия получила и «за пределами» железной дороги. В прошлом году за заслуги в формировании и реализации социальной и экономической политики Пензенской

области постановлением губернатора коллектив Пензенского РЦС занесен в «Галерею почета и славы Пензенской области», а по результатам экспертных проверок предприятие признано дипломантом конкурса «На соискание премии губернатора Пензенской области по управлению качеством».

Заслуги работников РЦС всегда высоко оценивались на различных уровнях. Только в 2015 г. за добросовестный и инициативный труд на железнодорожном транспорте объявлена благодарность министра транспорта Российской Федерации ведущему инженеру по организации и нормированию труда Н.И. Рузляевой, электромонтеру по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи В.М. Каравесу, благодарность генеральному директору ЦСС – электромеханику Д.Е. Грибкову. Знаком «Почетный радиотехник» Министерства связи и массовых коммуникаций РФ награжден электромеханик В.В. Бусыгин, именными часами генеральному директору ЦСС – начальнику участка производства В.В. Кирюшатов и старший электромеханик А.В. Щукин.

Работники Пензенского РЦС не только ударно трудятся, но и находят время для занятий спортом и отдыха. На предприятии есть признанные спортсмены – неоднократный победитель первенства Куйбышевской дороги, Спартакиады среди работников ЦСС и других соревнований по плаванию электромеханик ЛАЗа станции Пенза-1 Н.Н. Шилимина, победитель первенства Куйбышевской дороги, участник чемпионата работников железнодорожного транспорта РФ по шахматам электромеханик АТС станции Рузаевка Ш.И. Мустафин.

Укрепляют сплоченность коллектива и организованные стараниями профсоюзного комитета совместные праздники, выезды «на природу» с проведением различных конкурсов и спортивных состязаний.

За годы существования Пензенского регионального центра связи сделано немало, но многое еще предстоит сделать. Успех всего коллектива в достижении поставленных целей кроется в непосредственном участии каждого работника центра, его личном вкладе в общее дело. В планах дальнейшая реконструкция устройств связи, совершенствование системы управления, оптимизация непроизводственных потерь. Со всеми задачами и новыми вызовами пензенские связисты, несомненно, справятся и предпримут все усилия для того, чтобы о связи на дороге вспоминали как можно реже.

КАК ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕСС РЕМОНТА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

■ Немалый вес стрелочного электропривода (около 200 кг) существенно усложняет погрузочно-разгрузочные работы при его доставке и отправке на линию, а также перемещении в пределах РТУ в процессе ремонта. Облегчить труд специалистов участка поможет транспортировочная тележка (рис. 1) высотой 550 мм, собранная на базе колес мотороллера «Муравей», в комплекте со специальным транспортером.

Большая маневренность тележки достигается благодаря повороту передних колес на 90°, а мяг-



РИС. 1

кость и плавность хода за счет малого размера кузова (970x520 мм) в сравнении с диаметром и шириной колеса.

Значительно упростить процесс разгрузки позволяет специальный транспортер размером 500x1100 мм (рис. 2), рама которого выполнена из уголка 25x25 мм. В нее вмонтированы катки 1 из стальной трубы диаметром 43 мм, вращение которых обеспечивается с



РИС. 2

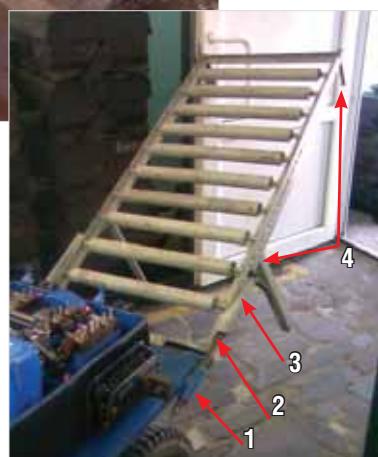


РИС. 3

помощью впрессованных в ее торцы подшипников, закрепленных на приваренных к раме осях.

Для надежнойстыковки кузова тележки с транспортером к ним в торцах приварены трубы 3 и 2 диаметром 26 мм. При скатывании электропривода на пол они соединяются с помощью оси в виде длинного болта 4, фиксирующегося гайкой.

В случае разгрузки электропривода с автомобиля (рис. 3) задействуются трубы 1 и 3 сбоку тележки и транспортера. С целью фиксации используются пальцы-стопоры 2. Дополнительная устойчивость такой конструкции достигается с помощью упоров 4 необходимой длины.

Стол-кантователь (рис. 4) служит для поузловой разборки, промывки корпуса и сборки стрелочного электропривода типа СП-6М. На его раме, выпол-

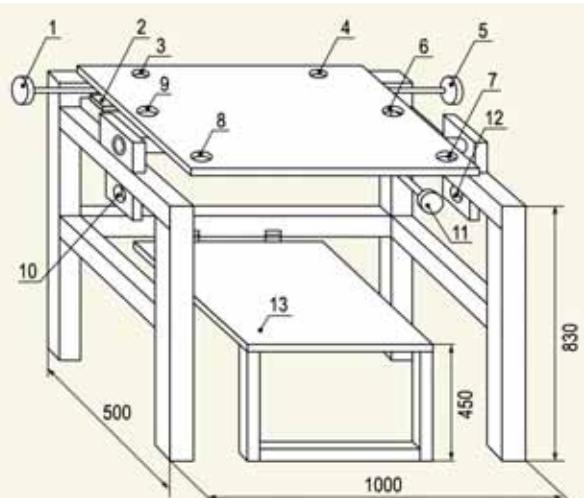


РИС. 4

ненной из швеллера 80x40 мм, установлена поворотная столешница из листовой стали толщиной 5 мм, в которой просверлены отверстия 6, 7, 8, 9 для крепления электропривода. С помощью двух петель к раме внизу крепится откидной столик 13, изготовленный из листовой стали толщиной 1 мм. С другой стороны к столику с помощью двух осей прикреплена поворотная ножка в виде рамки из профильной трубы.

Перед началом работ столешница разворачивается на 180°. В этом положении она тормозится упорами 2 выступающей с двух сторон части



РИС. 5

рамы. Электропривод устанавливается на тележке крышкой вниз и транспортируется под стол (рис. 5). Откидной столик при этом должен находиться в вертикальном положении. Отверстия в лапах крепления электропривода совмещаются с соответствующими отверстиями столешницы и электропривод соединяется с ней винтами. Затем тележка откатывается, столешница с электроприводом с помощью выдвижных рукояток 1, 5, 11 (см. рис. 4) разворачивается в рабочее положение и фиксируется с помощью вин-



РИС. 6

тов M10 с головкой типа «барашек», установленных в отверстия 3 и 4.

После разборки и промывки электропривода столешница при помощи выдвижных рукояток поворачивается в вертикальное положение (рис. 6) и фиксируется с помощью пальцев в отверстиях 10 и 12. Отработанная жидкость сливается в поддон, установленный на откидном столике.

Все манипуляции с поворотом вокруг оси столешницы с электроприводом требуют определенных усилий. Чтобы придать столу-кантователю необходимую устойчивость, его рама приваривается к стационарному верстаку.

С.И. ЗУЕВ,
электромеханик
Муромской дистанции СЦБ Горьковской ДИ,
ЦДИ ОАО «РЖД»

ФИКСАТОР ОБВЯЗКИ ПИТАНИЯ БЛОКОВ БПК И БРК

■ При замене кодирующих блоков питания (БПК) двухниточных рельсовых цепей с частотой сигнального тока 25 Гц и током кодирования частотой 50 Гц важно не допустить разрыва обвязки цепи питания, способного привести к ложной занятости всех рельсовых цепей, включенных в обвязку.

Для решения этой проблемы предлагается использовать специальное приспособление – фиксатор монтажных проводов, которое позволяет оперативно и безопасно заменить БПК. Оно состоит из основания (рис. 1), выполненного из текстолита и имеющего металлические вставки-контакты и фиксирующие болты, а также двух съемных стяжек (рис. 2) с металлическими «ручками», заизолированными термоусаживающимися трубками. В стяжках имеются технологические желоба для размещения мон-



РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

тажных проводов. Внешний вид фиксатора в сборе показан на рис. 3.

При замене блока сначала торцевым ключом с выводами «220 В» и «25 Гц» БПК откручиваются контргайки, а затем ослабляются фиксирующие гайки. Основание приспособления устанавливается между корпусом БПК и наконечниками проводов. Нужно отметить, что диаметр выемок в текстолитовом основании должен быть немного больше, чем у вставок-контактов, что продиктовано геометрией корпуса БПК.

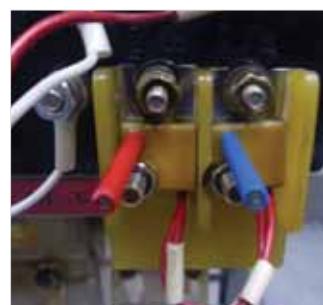


РИС. 4



РИС. 5

При установке стяжек монтажные провода располагаются в их технологических желобах. Стяжки крепятся к основанию с помощью гаек на фиксирующих болтах (рис. 4). Усилие при этом, с одной стороны, должно быть достаточным для обеспечения надежного контакта наконечников монтажных проводов обвязки между собой, а с другой – не приводить к их повреждению. В процессе закручивания гаек на фиксирующих болтах основания приспособления нужно постепенно ослаблять гайки на выводах «220 В» и «25 Гц» БПК.

Убедившись в надежном контакте наконечников монтажных проводов обвязки между собой, можно снимать фиксатор с выводов блока питания (рис. 5). После установки нового БПК все действия выполняются в обратном порядке.

Предлагаемое приспособление можно использовать также и для замены релейных кодирующих блоков (БРК).

А.В. ПЕТРОВ,
старший электромеханик
Павелецко-Окружной дистанции СЦБ Московской ДИ,
ЦДИ ОАО «РЖД»

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОЙ ПАНЕЛИ ПВ-24

■ При техническом обслуживании электропитающих установок технологией предусматривается проверка работы блока автоматического регулирования (БАР) панели ПВ-24. При этом контролируется цикличность процесса «заряд-разряд» аккумуляторной батареи. По показаниям щитовых приборов (амперметра и вольтметра) осуществляется контроль максимального и минимального тока и напряжения, а также тока нагрузки выпрямителя панели.

Процесс может проходить с периодичностью от

Компаратор DA представляет собой усилитель постоянного тока с положительной обратной связью. На инвертирующий вход компаратора 2 с делителя напряжения, выполненного на резисторах R3, R4, R5, подается опорное напряжение, на неинвертирующий вход 3 через R7 – напряжение с аккумуляторной батареи. С помощью регулировочных резисторов R5 и R9 устанавливается напряжение срабатывания компаратора и гистерезис срабатывания (разница между напряжением срабатывания и опрокидывания компаратора) соответственно.

Компаратор выполнен на микросхеме КР140УД608. К его выходу подключен формирователь импульсов счета, а также счетчик импульсов PC типа А-440



РИС. 1



РИС. 2

нескольких минут до часа и более. При этом время в ожидании момента переключения БАР тратится непроизводительно.

Для повышения качества контроля предлагается автоматизировать проверку работы БАР. С этой целью разработано устройство для счета количества циклов «заряда-разряда» аккумуляторной батареи за определенный период времени, которое подключается к ее клеммам. Внешний вид устройства показан на рис. 1, структурная схема его подключения к БАР – на рис. 2.

Идея заключается в том, что при увеличении напряжения на аккумуляторной батарее до величины срабатывания компаратора показание счетчика увеличивается на единицу.

Средний период цикла «заряд-разряд» рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{ср цикл}} = T / (N_k - N_0),$$

где T – контрольный период времени, мин;

N_k – показание счетчика в конце периода;

N_0 – начальное показание счетчика.

Электрическая схема устройства представлена на рис. 3. Тип и номинальные значения ее элементов приведены в таблице.

Устройство состоит из компаратора, формирователя импульсов и счетчика.

с номинальным напряжением 24 В, включенный в коллекторную цепь транзистора VT2.

Формирователь импульсов выполнен на основе дифференцирующей цепочки R13, C3. Для согласования входного и выходного импеданса используются транзисторы VT1 типа КТ 209 и VT2 типа КТ 814.

Чтобы исключить ошибочное подключение полюсов при включении устройства и защитить цепи питания 24 В от короткого замыкания, в схеме ис-

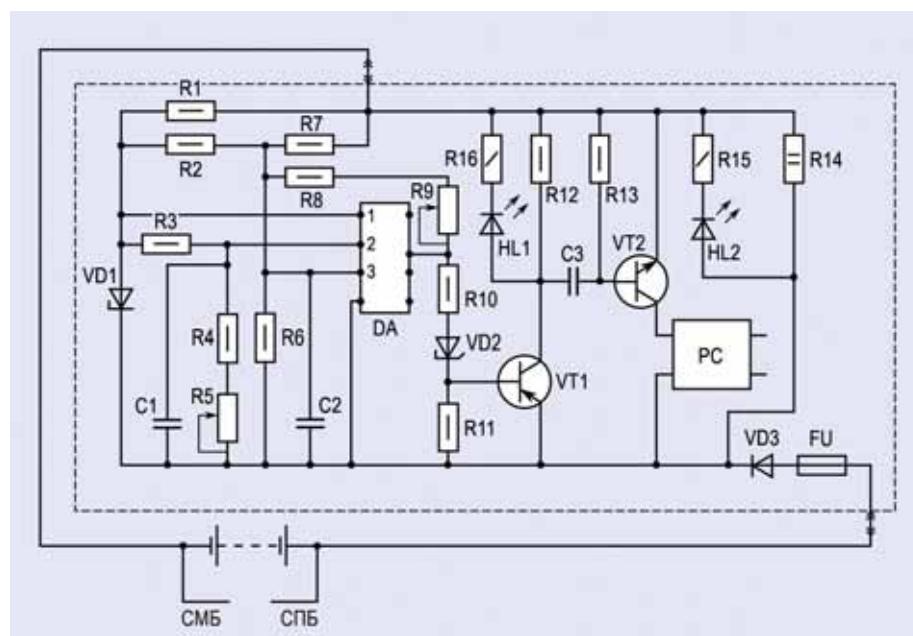


РИС. 3

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
Конденсаторы		
C1, C2	K73-11	0,1 мкФ x 160 В
C3	K50-6	50 мкФ x 50 В
Резисторы		
R1	C2-33н-0,125	1,2 кОм
R2, R3, R6	C2-33н-0,125	10 кОм
R4, R11	C2-33н-0,125	5,6 кОм
R5	СП5-3	4,7 кОм
R9	СП5-3	22 кОм
R7	C2-33н-0,125	22 кОм
R8	C2-33н-0,125	100 кОм
R10	C2-33н-0,125	6,2 кОм
R12, R13	C2-33н-0,125	2 кОм
R14	C2-33н-0,125	360 Ом
R15	C2-33н-0,125	2,4 кОм
R16	C2-33н-0,125	1,6 кОм
Диоды		
VD1, VD2	КС 415	
HL1, HL2	АЛ 307	

пользуются предохранитель FU номиналом 0,5 А и диод VD3 типа Д 105. В устройстве предусмотрена индикация: красный светодиод HL1 загорается при срабатывании компаратора, зеленый HL2 – при правильном включении устройств.

Для подключения аккумуляторной батареи, состоящей из 12 банок, компаратор настраивается на пороговые величины: 27 В (напряжение срабатывания) и 25,5 В (напряжение отпускания). При превышении напряжения на батарее величины срабатывания компаратора (27 В) на его выходе формируется импульс длительностью 1–1,5 с. Под его воздействием показание счетчика увеличивается на единицу.

Напряжение срабатывания компаратора регулируют в РТУ. Полученное при этом значение указывают на бирке устройства. Регулировочные отверстия резисторов R5 и R9 заклеиваются. Один раз в год специалисты ремонтно-технологического участка проверяют компаратор по специально разработанной технологии.

БАР считается отрегулированным, если при установленном процессе заряда и разряда аккумуляторной батареи средний период цикла «заряд-разряд» составляет от 5 до 30 мин.

Следует отметить, что в ходе эксплуатации происходит изменение тока нагрузки, напряжения электрической сети, температурного режима работы БАР и других параметров, поэтому цикличность «заряд-разряд» может нарушаться. Это приводит к перезаряду или снижению емкости аккумуляторной батареи.

Предложенное техническое решение позволяет повысить надежность работы выпрямительных устройств, работающих в режиме импульсного подзаряда аккумуляторной батареи.

В.И. ДАВЫДЕНКО,
старший электромеханик ШТЦ Московской ДИ,
ЦДИ ОАО «РЖД»

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВКИ БАР ПАНЕЛИ ПВ-24

Для повышения качества регулировки предлагаются контролировать работу БАР с помощью системы АПК-ДК. С этой целью на период технического обслуживания питающей установки цепь питания СПБ-СМБ (24 В) через аналоговый преобразователь ADAM-3014 подключают к стойке АПК-ДК линейного поста станции (ЛП). Схема подключения панели ПВ-24/220ББ к стойке АПК-ДК представлена на рис. 1.

Преобразователь подключается к системному блоку АПК-ДК ЛП через выход 21–10 четырехканального контроллера PCI-1713 U.

Контролируемая цепь СПБ-СМБ подсоединяется к преобразователю через делитель напряжения, выполненный на резисторах R1, R2. С его помощью устанавливается необходимое напряжение, которое

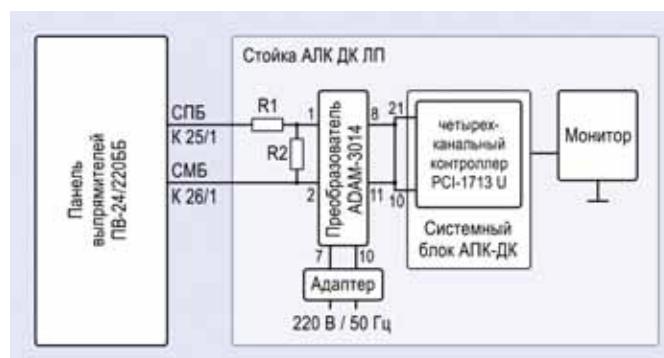


РИС. 1

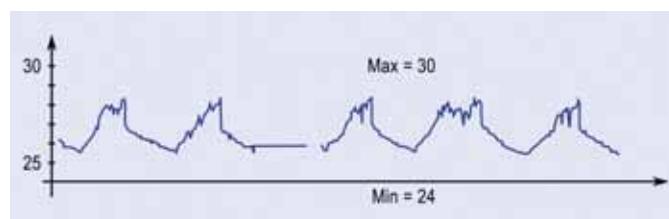


РИС. 2

подается на вход 1–2 ADAM-3014. При этом его величина не должна превышать 5 В.

На плате ADAM-3014 имеются переключатели для выбора необходимого диапазона измерения.

В программном обеспечении АПК-ДК ЛП прописывается новый объект (цепь СПБ-СМБ). Для удобства персонала шкала «напряжение» графика напряжения в цепи СПБ-СМБ градуируется на мониторе АПК-ДК ЛП. Фрагмент графика показан на рис. 2.

Информация о состоянии контролируемой цепи СПБ-СМБ архивируется в АПК-ДК. В любое время ее можно посмотреть, проанализировать и при необходимости подкорректировать регулировку БАР.

Предлагаемый метод применяется как дополнительный способ контроля за регулировкой БАР. Благодаря его применению повышается надежность работы выпрямительных панелей и увеличивается срок эксплуатации аккумуляторной батареи.

В.И. ДАВЫДЕНКО,
старший электромеханик ШТЦ Московской ДИ,
ЦДИ ОАО «РЖД»
И.И. ГОЛОВЧУК,
электромеханик

ДОВЕРИЕ ОПРАВДАЛИ

В декабре прошлого года в Екатеринбурге проводилось первенство России по профмастерству в рамках Всероссийского проекта «Выбор пути». Организатор конкурса – Национальный союз железнодорожников (НСЖ) – уже не в первый раз выбирает в качестве конкурсной площадки Екатеринбург. Организационный комитет успешно использует потенциал ведущих уральских разработчиков и производителей технических средств ЖАТ, в частности АО «НПЦ «Промэлектроника», а министерство транспорта и связи Свердловской области поддерживает мероприятия, посвященные совершенствованию профессионального мастерства.

■ Свои силы испытывали СЦБисты со всей России. Состав участников оказался достаточно внушителен. Своих представителей в столицу Среднего Урала направили крупнейшие российские металлургические заводы – Выксунский, Новолипецкий; горнообогатительные комбинаты – Стойленский, Михайловский, Качканарский, Нижнетагильский металлургический комбинат, Оренбургский филиал ООО «Газпромтранс», ОАО «АК «Железные дороги Якутии». ОАО «РЖД» представляли работники Егоршинской и Свердловск-Сортировочной дистанций СЦБ Свердловской магистрали. Всего в конкурсе состязались десять команд.

В теоретической части специалисты показали знания принципов работы электрических схем, устройств СЦБ. За полчаса им пришлось ответить на 20 вопросов с тестами, в том числе и по регламентирующему документам. Для электромехаников и электромонтеров они отличались по сложности. В основном задания были по релейным системам, с которыми большинство специалистов хорошо знакомы.

Практическая часть конкурса была организована на базе предприятия железнодорожного транспорта ООО «ПЖТ-55». На его полигоне участники продемонстрировали навыки обслуживания напольных устройств СЦБ. В частности, бригады соревновались в профессиональном мастерстве при выполнении комплекса работ при внутреннем осмотре стрелочных электроприводов. На выполнение этих работ отводилось 40 минут.

Правильность ответов, умение соревнующихся, очередность и качество выполнения технологических операций оценивало компетентное жюри во главе с заведующим кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» УрГУПСа В.Н. Коваленко.

В составе судейской коллегии был председатель совета ветеранов Свердловск-Сортировочной дистанции СЦБ В.П. Фарленков.

По итогам соревнования первое место и звание лучшей бригады электромехаников СЦБ России завоевали представители ОАО «РЖД», специалисты Свердловск-Сортировочной дистанции СЦБ электромеханик А.С. Шумилов и электромонтер М.О. Савичев, второе – бригада ОАО «ЕВРАЗ «НТМК», третье – Оренбургский филиал ООО «Газпромтранс».

– Поначалу я испытывал большое волнение, в основном из-за ответственности, но потом удалось взять себя в руки и успешно справиться со всеми заданиями, – поделился впечатлением от конкурса Алексей Шумилов. – Я горжусь, что мне доверили участвовать в этом престижном соревновании.

Максим Савичев уже имел опыт участия в подобных мероприятиях. В прошлом году он победил в конкурсе профессионального мастерства на звание «Лучший электромонтер СЦБ Свердловской магистрали», который проводился среди специалистов хозяйства автоматики и телемеханики Свердловской ДИ. Он признался, что теоретические вопросы показались несложными, поэтому на все ответил без особого труда. С практическим заданием конкурса они успешно справились вместе с Алексеем.

Как оказалось, из-за большой загруженности свердловчан их участие в первенстве подтвердились только в последний момент, поэтому времени на подготовку практически не было и рассчитывать пришлось только на свои профессиональные навыки и опыт участия в аналогичных соревнованиях. Однако молодые СЦБисты не подвели и оправдали доверие своего коллектива и компании.

Победители получили кубки и

грамоты, но главное, все участники соревнования смогли продемонстрировать свое профессиональное мастерство, поделиться опытом, пообщаться с коллегами.

Судья соревнований, старший преподаватель кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» УрГУПСа К.В. Гундырев, отметил достаточно высокий уровень подготовки конкурсантов, их знания теории и владение практическими навыками. Он заметил, что сегодня во многих крупных отраслевых российских вузах для обучения эксплуатационного и обслуживающего персонала есть все условия. Например, в лабораториях «Автоматика и телемеханика» и «Управление процессами перевозок» УрГУПСа имеются хорошие макеты с учебно-методическим обеспечением. И то, что в лидерах оказались именно представители Свердловской ДИ, показавшие отличный уровень



Победители конкурса – электромеханик А.С. Шумилов (справа) и электромонтер М.О. Савичев Свердловск-Сортировочной дистанции СЦБ Свердловской ДИ

знаний и хорошие навыки на всех этапах конкурса, говорит, что эти специалисты прошли производственную практику и уделяют немало времени самоподготовке.

На полигоне, где проходила практическая часть конкурса, как и в большинстве случаев на заводских путях необщего пользования, эксплуатируются релейные системы ЖАТ. Однако в перспективе здесь планируется внедрять современные релейно-процессорные и микропроцессорные системы. Поэтому целесообразно, чтобы в задания следующих конкурсов были вклю-

чены вопросы по микропроцессорным системам ЖАТ. Уже сегодня этими техническими средствами оснащается участок Тобольск – Сургут – Коротчаево Свердловской дороги. Они также используются на вновь строящемся третьем пути участка Екатеринбург – Тюмень. И специалистам необходимо знать внедряемые технические средства.

В рамках конкурса прошел круглый стол, в котором участвовали руководители промышленных предприятий и эксперты по проблемам и развитию систем ЖАТ в России.

В.В. АНДРЕЕВ

ABSTRACTS

Lightning protection – is it simply?!

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

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

M. KUZNETSOV, chief specialist of Engineering Department, Ph.D of Physics, mikhailkuz@mail.ru

Keywords: Lightning protection, the equipotential bonding system, grounding system

Summary: Authors analyzed different types of the equipotential bonding systems of railway automatics and telemechanics objects in terms of optimization lightning protection measure. Methods of the equipotential bonding systems connection to the grounding system are discussed.

Teaching aids – pledge of its effectiveness

S. SHCHIGOLEV, chairman of board of directors, «IRDC «Uralzheldoravtomatizatsiya», Candidate of Science, info-at@rwa.ru.

M. KATAEV, engineer of the Department for advanced design, USURT graduate student, makc-kataev@ya.ru.

Keywords: semi-automatic lock, rolling stock axle counters, simulator stand, test bench.

Summary: AutSpecialists of implementational research & development center «Uralzheldoravtomatizatsiya» has developed simulator stand to study microprocessor semi-automatic lock MPAB. The stand is designed for use at road training centers, training courses of employees of JSC «RZD» and industrial railway transport and for carrying out laboratory and practical classes in secondary and higher educational institutions of railway transport.

Wedge barriers for railway crossings

V. IVTHENKO, the chief of department, OIMOA@tyt.by

V. PETKO, the leading scientific employee, petko_lab4@tyt.by

Keywords: railway level crossings, the device of a stop of a vehicle, programmed logic matrix.

Summary: The paper deals with the problem of traffic safety at railway level crossings. A concept of a capable electronic system of the new generation crossing signalization with objective crossing zone monitoring is worked out. It can provide signalization of crossing occupation on the traffic lights and in driver's cabin.

Formation SMBD and Safety security

D. MATSNEV, main engineer Petrozavodsk distance signaling October DI

Y. VOINOV, head electrician, SHCH17_Voinov@orw.ru

Keywords: safety management system, safety Culture, targets, risk assessment

Summary: The main place in Strategies to ensure guaranteed security and reliability of the transportation process in Russian Railways assigned the creation of a modern system of management of safety (SMBD), and a culture of safety and development of personnel management system. The article deals with the experience of building a team of Petrozavodsk SMBD distance signaling October DI and provides key recommendations techniques of safety culture in the branches and subsidiaries of the company.

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

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

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

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

E-mail: asi-rzd@mail.ru, asi@css.rzd.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 В.А. Луценко
Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 29.01.2016
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. JT-16-0078
Тираж 1970 экз.

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