ISSN 0005-2329

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

НОВАЯ СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА ДЛЯ РТУ стр. 10

ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ ПРОЕКТА стр. 28

1 (2015) ЯНВАРЬ

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

ВАЖНО СДЕЛАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР

Окончание школы – это первый шаг во взрослую жизнь. И тут важно не ошибиться в выборе пути. В последний момент юный сахалинец Женя Банных поддался на уговоры товарищей и поехал поступать в Хабаровский институт инженеров железнодорожного транспорта. Поскольку о профессии железнодорожника он мог судить только с позиции пассажира электрички, это был довольно рискованный поступок. Но с техническими дисциплинами выпускник был «дружен», компания подобралась отличная, да и название факультета звучало многообещающе – «Автоматика и вычислительная техника».

Евгений Юрьевич нисколько не жалеет о своем спонтанном решении. Он с легкой ностальгией вспоминает бурную студенческую жизнь, ночные бдения перед экзаменами и песни у костра во время работы на БАМе в составе студенческого стройотряда.

После окончания института в 1977 г. Евгений распределился на Южно-Уральскую дорогу, где начал трудовую деятельность в должности электромеханика СЦБ в Полетаевской дистанции сигнализации и связи, впоследствии вошедшей в состав Челябинской. Весьма преуспев в теории, на первых порах, как водится, молодой специалист не смог избежать некоторых проблем с ее применением на практике.

Этот пробел восполнил его первый наставник – электромонтер Василий Павлович Новичев. Он, образно говоря, показал «новобранцу», с какой стороны нужно подходить к электроприводу и как не «встретиться» на путях с поездом.

Евгений впитывал информацию как губка и очень скоро изучил все тонкости профессии. Не прошло и двух месяцев, как его назначили старшим электромехаником, а два с половиной года спустя пригласили в дорожную лабораторию СЦБ на должность старшего инженера. В те годы на Южно-Уральской дороге стремительными темпами шла модернизация, в ходе которой морально и физически устаревшее оборудование заменялось современным.

Здесь он получил неоценимый опыт внедрения и пусконаладки различных устройств, в том числе самой современной на тот момент системы диспетчерской централизации – ДЦ «Нева». Потом были электрификация участка Орск – Оренбург и строительство нового участка дороги Красногвардеец – Перелюб. Его вклад в развитие железнодорожного транспорта был отмечен наградами Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза.

К моменту перевода в 1986 г. на должность первого заместителя начальника Полетаевской дистанции он уже имел трехгодичный опыт руководства достаточно большим коллективом дорожной лаборатории в качестве заместителя начальника.

Организаторские способности Евгения Юрьевича не остались незамеченными – через два года его назначили заместителем начальника службы, причем по связи. За десять лет он освоил и эту сферу работы железнодорожного транспорта.

Постепенно продвигаясь по служебной лестнице, в 2005 г. он возглавил службу СЦБ Красноярской дороги. Но когда появилась возможность вернуться, так сказать, к истокам, Евгений Юрьевич сразу принял решение опять «паковать чемоданы» и в мае 2011 г. приступил к выполнению обязанностей начальника службы автоматики и телемеханики Южно-Уральской дороги.

В декабре прошлого года Евгений Юрьевич Банных отметил свой 60-летний юбилей – рубеж, после которого можно подвести некоторые итоги. Теперь, по истечении более 40 лет, уже можно сказать, что то спонтанное решение, принятое в юности, было абсолютно правильным.

Как говорится, каждый настоящий мужчина должен построить дом, посадить дерево и вырастить сына. Все это юбиляру удалось в полной мере и даже с перевыполнением плана – с днем рождения отца поздравили двое взрослых, уже состоявшихся в жизни сыновей. Уютный очаг в доме поддерживает любимая супруга Валентина Петровна, не понаслышке знакомая со всеми сложностями работы СЦБистов (сама всю жизнь проработала на железной дороге), а потому с полным пониманием относящаяся к бесконечным ночным звонкам и возвращениям мужа домой ближе к полуночи. И «дерево выросло» весьма основательным – хорошо организованный процесс обслуживания обеспечивает стабильно надежную работу технических средств ЖАТ на всем полигоне дороги.

Под его непосредственным руководством модернизированы устройства электрической централизации в пассажирском парке Челябинска, на станциях Магнитогорск-Грузовой, Петропавловск, Юргамыш, Уяр, Вагино, Суслово, а также автоблокировки на участке Токуши – Кара – Гуга. Внедрение новых систем диагностики и мониторинга на микропроцессорной основе способствует повышению безопасности движения поездов.

Самоотверженный труд Евгения Юрьевича неоднократно отмечался руководством дороги, а в 2009 г. он был удостоен знака «За безупречный труд на железнодорожном транспорте 30 лет».

О.Ф. ЖЕЛЕЗНЯК

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

1 (2015)
ЯНВАРЬ

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1923 ГОДА

СОДЕРЖАНИЕ

Новая техника и технология

Минаков Е.Ю., Минаков Д.Е., Кулешов А.Е.
Последствия взреза можно минимизировать 2

Бекин П.Б.
Организация «последней мили» 5

Шухина Е.Е., Марков А.В., Кравец И.М., Шурыгин С.С.
Диагностика АБТЦ-МШ 8

Гуров С.В.
НОВАЯ СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА ДЛЯ РТУ СТР. 10

Безродный Б.Ф., Голубев А.С., Солдатов Д.В.
Нормативное обеспечение контракта жизненного цикла 12

Василенко М.Н., Трохов В.Г., Зуев Д.В., Седых Д.В.
Развитие электронного документооборота в хозяйстве АТ 14

Усачев С.Э.
Алгоритмизация переходных процессов устройств ЖАТ 16

Ефанов Д.В., Дмитриев В.В., Алексеев В.Г.
Web-интерфейс для систем мониторинга устройств ЖАТ ... 18

Вопросы экономики

Шуваев В.А.
Нормативно-целевое бюджетирование в хозяйстве автоматики и телемеханики 20

Нестерович Н.В.
Опыт управления на основе процессно-ориентированного бюджетирования 25

Бережливое производство

ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ ПРОЕКТА СТР. 28

Дёмская дистанция СЦБ Куйбышевской ДИ 28
Горьковская дистанция СЦБ Горьковской ДИ 29
Ноябрьская дистанция СЦБ Свердловской ДИ 30
Железнодорожный РЦС Новосибирской дирекции связи ... 31
Красноярский РЦС Красноярской дирекции связи 32
Иркутский РЦС Иркутской дирекции связи 34
Иркутский ИВЦ 34
Воронежский ИВЦ 36
Красноярский ИВЦ 37

Обмен опытом

Филиппов С.В., Конопелькин О.Э.
РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ СТР. 39

Володина О.В.
Центр ремонта электроприводов в Чите 42

Подготовка кадров

Мельников Д.О., Ильягуева О.Н.
Что посеешь, то и пожнешь 44

Боровкова Д.В.
Мы – связисты, это навсегда! 46

Информация

Встреча в Доме ученых 48

На 1-й стр. обложки: окрестности станции Лиски Юго-Восточной дороги (фото О.В. Михалевой)

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» 2015

УДК 656.25

ПОСЛЕДСТВИЯ ВЗРЕЗА МОЖНО МИНИМИЗИРОВАТЬ

Е.Ю. МИНАКОВ,
главный инженер проекта
РОАТ МГУПС (МИИТ)

Д.Е. МИНАКОВ,
ведущий инженер Юго-Восточной
дирекции инфраструктуры

А.Е. КУЛЕШОВ,
ведущий специалист
ГТСС

***Ключевые слова**: взрез стрелки, невзрезной и взрезной электроприводы*

При взрезе стрелки, оборудованной невзрезным электроприводом с внутренним замыканием шибера, происходит остаточная деформация остряков, межостряковых соединительных, рабочих и контрольных тяг, приводящая к уширению бокового и сужению прямого пути, деформация и выкрашивание остряков, а электропривод получает внутренние повреждения. В такой ситуации дальнейшая эксплуатация стрелки недопустима.

■ Взрез – это принудительное смещение механически замкнутых в конечном положении остряков или подвижного сердечника крестовины стрелки с непрерывной поверхностью катания (НПК) на величину 4 мм и более под воздействием внешних факторов. В основном это происходит из-за:

бокового давления гребня колеса колесной пары на отведенный остряк при движении по стрелочному переводу в пошерстном направлении по неправильному маршруту;

повреждений стрелочной гарнитуры (рабочих и межостряковых соединительных тяг, фундаментных угольников и др.) сошедшими с рельсов колесными парами подвижного состава;

воздействия на элементы стрелочного перевода деталей подвижного состава, грузов и других посторонних предметов, нарушающих нижний габарит приближения строений.

Рассмотрим случай взреза стрелки стрелочного перевода

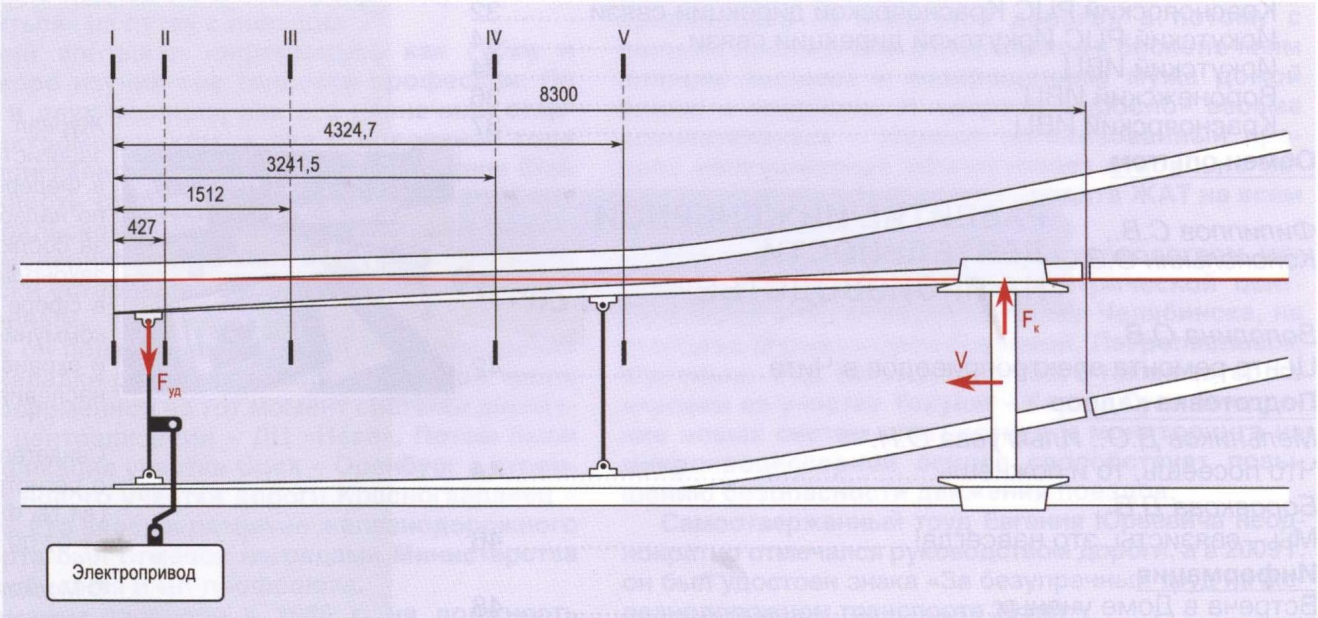


РИС. 1

РИС. 2

Р65 1/9 при движении в пошерстном направлении, когда под воздействием колесной пары шибер вытягивается из электропривода (рис. 1).

Замкнутый остряк смещается под воздействием упругой деформации отведенного остряка и гарнитуры с учетом кинематической схемы установки электропривода на стрелке, а также пластической деформации рабочей и межостряковой соединительной тяг.

Для безопасного проследования подвижным составом по стрелке при ее взрезе боковое усилие прижатия колеса к отведенному остряку $F_к$ должно превышать предельное усилие удержания этого остряка $F_{уд}$ шибером электропривода. В противном случае может произойти набегание гребня колеса на головку острякового рельса с последующим сходом колесной пары.

Для обеспечения плавности движения по стрелке остряк имеет строжку, образующую из головки рельса гребень различного сечения, который начинается от полной головки острякового рельса (точка V) и заканчивается 5–7 мм у пера остряка (точка I). Прочностные свойства металла колеса и острякового рельса близки по характеристикам, поэтому излом гребня остряка наиболее вероятен на участке за точкой III. В этой зоне толщина гребня остряка приблизительно равна толщине гребня колеса, а затем уменьшается до величины нескольких миллиметров.

Ширина круга катания стандартного профиля колеса составляет 91,4 мм. При взрезе стрелки в пошерстном направлении (см. рис.1) колесная пара, стремясь создать себе колею (красная линия), смещает отведенный остряк к своему рамному рельсу. Согласно расчетам, в точке взреза смещение составляет примерно 78 мм. В результате остряк практически вплотную подходит к своему рамному рельсу и, начиная с точки V, колесо, проходя по остряку, частично зависает над рамным рельсом. При дальнейшем движении поверхность катания колеса постепенно переходит на рамный рельс.

В месте возможного излома гребня остряка (точка III) колесо своей поверхностью катания уже находится над рамным рельсом, что предотвращает сход подвижного состава и гарантирует устойчивое и безопасное прохождение подвижного состава по стрелке.

Таким образом, для исключения схода подвижного состава при взрезе стрелки, оборудованной невзрезным стрелочным электроприводом, требуется, чтобы до момента, когда колесо своей поверхностью катания окажется над рамным рельсом, пластичная и упругая деформации рабочей тяги, деформация остряков и стрелочной гарнитуры исключали выдавливание колеса за пределы остряка. Кроме того, остряки стрелки не должны сломаться при изгибе под воздействием бокового давления со стороны колеса. Технические средства комплекса переводных, замыкающих и контрольных устройств стрелочного перевода должны обеспечивать предсказуемость, наглядность и контролируемость взреза стрелки.

В настоящее время все эти условия выполняются. Особо следует отметить, что недопустимо пытаться освободить взрезанную стрелку, осаживая подвижную единицу. Это приведет к ее сходу.

На рис. 2 показано характерное повреждение шибера электропривода – излом запорного зуба. Рис. 3 иллюстрирует выкрашивание остряка, а рис. 4 – сильную деформацию рабочей тяги, ушедшей в грунт под воздействием колеса, вдавливающего шибер внутрь электропривода. Внешний вид поврежденного в результате взреза стрелки и исправного шкворня хомута подвижного сердечника крестовины представлен на рис. 5, а, б соответственно.

Как в России, так и за рубежом стрелочные переводы в основном оборудуются невзрезными стрелочными электроприводами (см. рис. 1).

Однако в отдельных случаях целесообразно устанавливать взрезные электроприводы, исключающие при взрезе повреждение элементов стрелки до состояния, при котором ее дальнейшая эксплуатация недопустима. Время восстановления в таком случае в разы меньше – не более получаса против 4–6 ч, которые требуются

РИС. 3

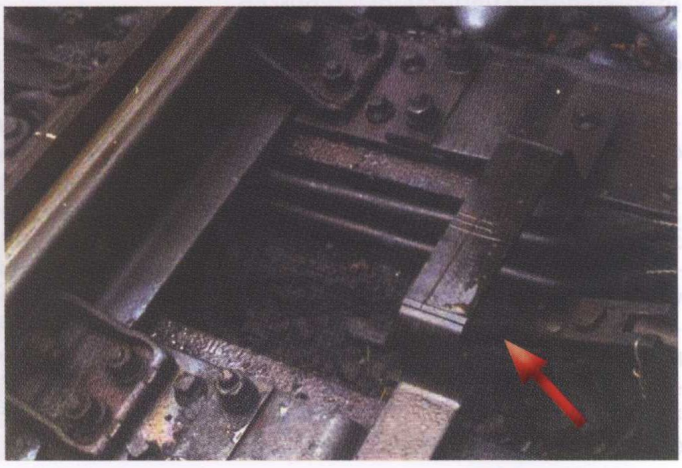


РИС. 4

РИС. 5

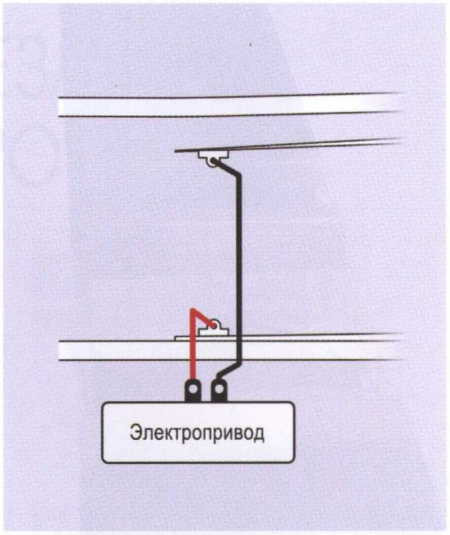


РИС. 6

для организации нормального движения после взреза стрелки с невзрезным электроприводом.

На рис. 6 приведена структурная схема стрелки, оборудованной взрезным электроприводом. Конструктивной особенностью такого технического решения является то, что каждый остряк приводится в движение, замыкается и удерживается в крайнем положении своими шибером и рабочей тягой. В двухшиберном электроприводе (например, СПВ-6) прижатый остряк замкнут и удерживается с усилием до 50 кН, а отведенный – от 10 до 12 кН.

При воздействии бокового давления колеса последний из них смещается и размыкается без каких-либо повреждений как его самого, так и стрелочной гарнитуры. В таком случае конструкция внутреннего замыкателя шиберов предусматривает размыкание и прижатого остряка. В результате дальнейшее движение по стрелке продолжается без механических повреждений ее элементов.

В процессе восстановления нормальной работы достаточно просто вскрыть электропривод, осмотреть механизм замыкания шиберов и автопереключателя, перевести стрелку курбелем в крайнее положение, установить фиксатор механизма замыкания шиберов и опломбировать его. При этом следует иметь в виду, что количество взрезов одной стрелки ограничено. Это обусловлено усталостными свойствами фиксаторов механизма замыкания шиберов. После семи взрезов электропривод и элементы стрелочного перевода подлежат ревизии, а фиксатор – замене.

Технические характеристики взрезных электроприводов существенно сужают область их применения. Они не могут использоваться для перевода подвижного сердечника крестовины стрелки с непрерывной поверхностью катания и на участках со скоростью движения более 40 км/ч. Из-за несколько усложненной конструкции они более трудоемки в эксплуатации.

Тем не менее, взрезные электроприводы актуальны в парках с активной маневровой работой, где не исключены маневры вагонами вперед, в том числе и под закрытый сигнал светофора. Их также целесообразно устанавливать на головных стрелках на выезде из парка локомотивных или вагонных депо, взрез которых чреват серьезными сбоями в движении поездов.

Подводя итог, нужно сказать, что наряду с некоторыми недостатками взрезные электроприводы имеют очевидные преимущества. В первую очередь, это значительное сокращение не только времени, но и эксплуатационных затрат на восстановление движения после взреза стрелки.

По мнению авторов, эти факты дают основание для более широкого использования таких электроприводов на сети дорог. Несомненно, вопрос об их установке должен рассматриваться для каждого конкретного случая отдельно.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ПРУЖИННЫЕ СТРЕЛКИ С ЗАМЫКАТЕЛЯМИ

Стремление уменьшить количество остановок для перевода за собой и перед собой пошерстных стрелок на необслуживаемых разъездах привело в Америке в последнее время к широкому применению так называемых пружинных стрелок, которые при помощи пружинного механизма автоматически устанавливаются всегда на главный путь и допускают безболезненный пошерстный взрез. Во избежание хлопания перьев таких стрелок о рамный рельс за каждым взрезающим их скатом они снабжаются масляным буфером, задерживающим отжатое одним скатом перо до въезда на него следующего ската.

Однако такие стрелки не допускают прохода по ним против шерсти без значительного снижения скорости, так как удерживающая остряки сила пружин не вполне достаточна для этой цели. В последнее время в Америке разработана конструкция механического замыкателя для пружинных стрелок, который допускает пропуск по последним против шерсти без снижения скорости. Кроме того, там применяется также электрический стрелочный привод, работающий от рельсовых цепей и допускающий пошерстный взрез пружинных стрелок.

Из иностранной литературы
«Сигнализация и связь на железнодорожном транспорте», 1933 г., № 10

ОРГАНИЗАЦИЯ «ПОСЛЕДНЕЙ МИЛИ»

П.Б. БЕКИН,
заместитель директора Департамента по работе с государственными структурами D-Link

Организация «последней мили», а именно такое определение присвоено каналу связи между коммуникационным узлом и клиентским оборудованием предприятия или организации, всегда была одной из самых проблемных задач для связистов. В последнее десятилетие разработан целый ряд современных технологий, которые решают вопросы «последней мили». Тем не менее, универсального решения проблемы «последней мили не существует», у каждой технологии есть своя область применения, свои преимущества и недостатки. В статье рассматриваются некоторые возможные варианты организации «последней мили».

Обеспечение доступа к собственным информационным и коммуникационным ресурсам удаленных подразделений и объектов всегда являлось затратным мероприятием. В целях экономии средств ограничивалась пропускная способность канала связи, а высокоскоростные соединения предусматривались только между коммуникационными узлами. Необходимо было специализированное и дорогостоящее коммуникационное оборудование и прокладка металлических кабелей.

Кроме этого, также выдвигались и особые требования. Например, необходимость повышенной защищенности собственной сети от несанкционированного доступа при подключении к ресурсу «чужой» сети. При доступе к собственным информационным фондам и коммуникационным системам требовалось обеспечение максимальной скорости передачи данных и управляемости удаленной сети. Важное значение имела экономическая составляющая, особенно когда определялась стоимость владения оборудованием на удаленных объектах – нужна или нет организация удаленного коммуникационного узла, его эксплуатация и техническое обслуживание.

Специалисты D-Link предлагают решения по организации «последней мили» для предприятий, которые максимально используют ресурс имеющихся сетей Ethernet, а также альтернативные решения для случаев, когда прокладка кабельных линий нецелесообразна.

Рассмотрим подключение с применением волоконно-оптических линий связи. Для организации «последней мили» внутри предприятия используем коммутаторы, имеющие SFP порты (SFP – Small Form-factor Pluggable – промышленный стандарт модульных компактных приемопередатчиков) для подключения оптических трансиверов. Если конструкцией коммутатора оптический модуль не предусмотрен, следует воспользоваться медиаконвертером. К примеру, управляемые коммутаторы серии DES-3200 предназначены для сетей MetroEthernet (ETTX и FTTX) и корпоративных сетей. Эти коммутаторы оснащены 8/16/24/48 портами 10/100 Мбит/с FastEthernet и 2/4 комбо-портами GigabitEthernet/SFP; портом 100/1000 SFP и комбо-портом GigabitEthernet/SFP или двумя портами 100/1000 SFP и двумя комбо-портами GigabitEthernet/SFP.

Протяженность «последней мили» определяется характеристиками оптического модуля. Она составляет 2 км для модуля DEM-302S-LX/10, 80 км – для DEM-315GT. Кстати следует заметить, что стоимость пары трансиверов DEM-302S-LX/10 не превышает 1 тыс. руб.

Технические возможности коммутаторов 2-го уровня серии DES-3200 позволяют управлять сетью, включающей до 4 000 виртуальных сетей. «Последняя миля» для доступа во внешние сети требует дополнительных средств защиты по информационной безопасности от вирусных атак, несанкционированного доступа и нежелательного контента.

«Сторожем» и пунктом пропуска в «чужую» информационную сеть является межсетевой экран. Межсетевые экраны DFL-260E, DFL-860E, DFL-1660E и DFL-2560E имеют сертификацию Федеральной службы РФ по техническому и экспортному контролю и обеспечивают законченное решение для управления, мониторинга и обслуживания безопасной сети. В функции управления входят: удаленное

управление, политики управления полосой пропускания, блокировка по URL-ключевым словам, политики доступа и обеспечение интернет-протокола SNMP. Также поддерживаются такие функции сетевого мониторинга, как уведомление по e-mail, системный журнал, проверка устойчивости и статистика в режиме реального времени.

Однако межсетевые экраны не имеют оптических портов SFP. Для достижения нужной протяженности используются медиаконвекторы, преобразующие сигналы из стандарта 10BASE-T /100BASE-TX FastEthernet на витой паре в сигнал стандарта 100BASE-FX FastEthernet по оптическому волокну. В зависимости от типа волокна и марки медиаконвертера дальность передачи составляет от 2 км при DMC-F02SC до 80 км при DMC-1580SC.

Важным дополнением является шасси DMC-1000 для установки 16 медиаконвертеров и модуля DMC-1002. Последний поддерживает управление медиаконвертерами и блоками питания, установленными в шасси, по протоколу SNMP посредством web-интерфейса.

Модуль DMC-1002 оснащен высокопроизводительным 32-битным RISC-микропроцессором. Порт 10/100BASE-TX, предназначенный для сетевых подключений, позволяет осуществлять настройки и вести наблюдение за состоянием шасси посредством рабочей станции с поддержкой SNMP протокола или с персонального компьютера через Internet-браузер. Порт RS-232 обеспечивает

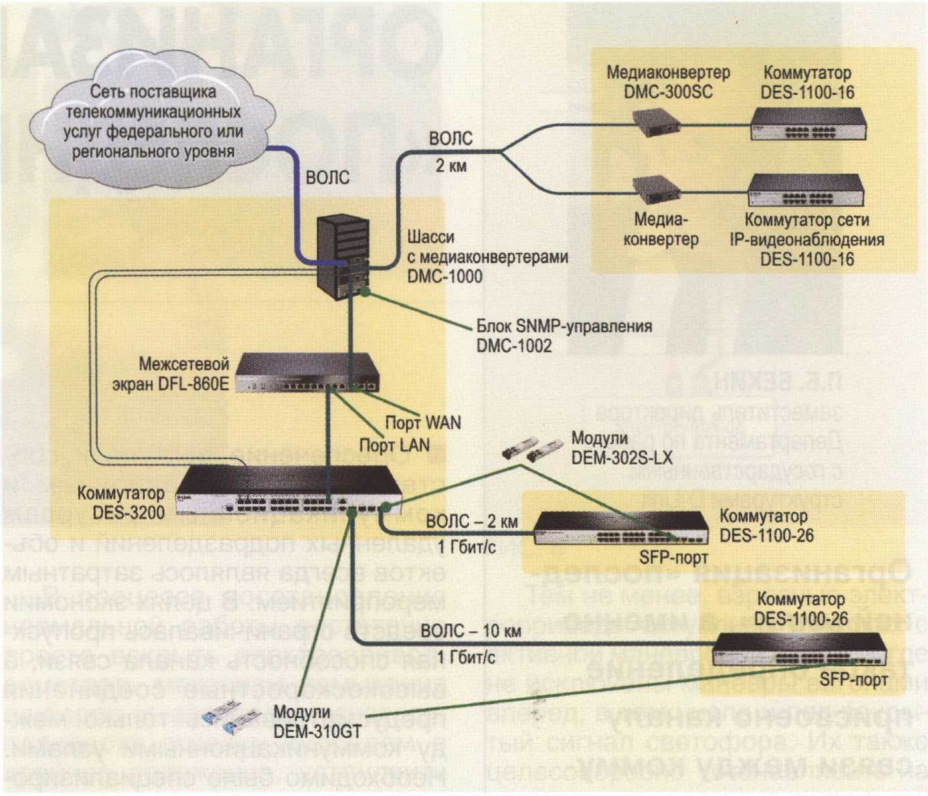


РИС. 1

подключение к консоли для выполнения настроек.

После прокладки оптического кабеля между сооружениями для организации «последней мили» чаще всего используют только одну оптическую жилу. К ней подключается достаточно дорогой управляемый коммутатор, который требует дополнительного внимания в настройке, обслуживании и мерах безопасности. Задействовать же несколько оптических жил, которые после подключения медиаконвертеров или оптических портов коммутаторов и трансиверов объединяются в общую сеть предприятия с использованием настраиваемых коммутаторов, не всегда возможно. Вариант организации «последней мили» путем задействования ВОЛС и сетевых коммутаторов с трансиверами показан на рис. 1. Данное решение обеспечивает простоту управления сетью, соединение на скорости 1 Гбит/с и сетевую безопасность.

Однако организация «последней мили» с использованием

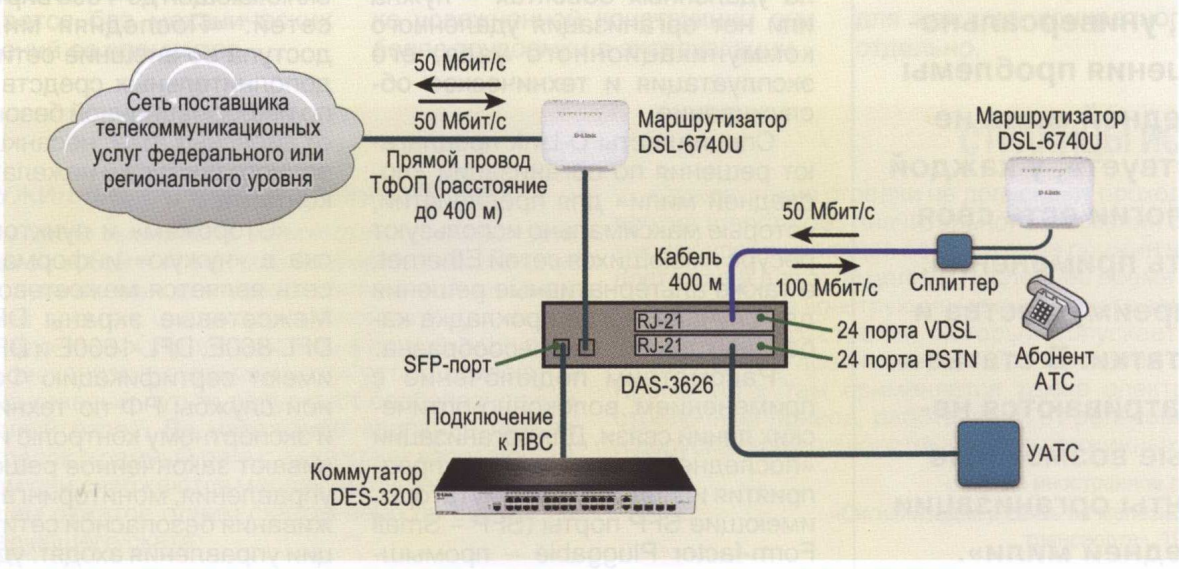


РИС. 2

волоконно-оптических линий связи довольно дорогой вариант, поскольку затраты приходятся на прокладку ВОЛС, приобретение оборудования оптических кроссов, изготовление оптических патч-кордов и сварку волокна в случае обрыва кабеля. В связи с этим применение медного кабеля, как оставшегося в наследство от уже проложенных телефонных сетей, а также кабеля «витая пара» не теряют актуальности. Например, для организации «последней мили» по медному кабелю предназначены модемы VDSL2 IP DSLAM серии DAS-3626 и маршрутизатор DSL-6740U, обеспечивающие высокоскоростное подключение клиентского оборудования и широкополосный доступ пользователям.

Неофициальное название стандарта VDSL2 – «удлинитель оптики». Разработанные для развертывания сетей на предприятиях и в офисах центральные устройства CO (central office) предоставляют VDSL-доступ для конечных устройств, таких как удаленные мосты пользователей (модемы). Коммутатор может подключаться к сети предприятия по оптическому интерфейсу Gigabit Ethernet. Схема организации «последней мили» по металлическим кабелям с помощью модема DAS-3626 представлена на рис. 2. Здесь «сторожем» на сети служит межсетевой экран DFL-860E.

При организации «последней мили» между отделами предприятия на другой стороне кабеля устанавливается беспроводной маршрутизатор DSL-6740U, оснащенный VDSL-портом и 4-портовым коммутатором, обеспечивающий функции беспроводного доступа. Встроенный 4-портовый коммутатор маршрутизатора позволяет подключать компьютеры, IP-телефоны и другие устройства к основной сети. Кроме того, любой Ethernet-порт устройства можно использовать для подключения к выделенной Ethernet-линии. Для безопасности удаленных пользователей маршрутизатор DSL-6740U оснащен встроенным межсетевым экраном. Расширенные функции безопасности позволяют предотвращать несанкционированные вторжения в сеть и доступ к нежелательным сайтам для пользователей сети.

Скорость информационного обмена при дальности до 400 м составляет 100 Мбит/с от DAS-3626 к DSL-6740U и 50 Мбит/с от DSL-6740U к DAS-3626.

В случае когда прокладка кабельной линии нецелесообразна, для организации «последней мили» предлагается использовать беспроводные точки доступа. Кроме того, беспроводные точки доступа нужны при проведении неотложных и восстановительных работ, когда связь должна быть установлена в кратчайшее время.

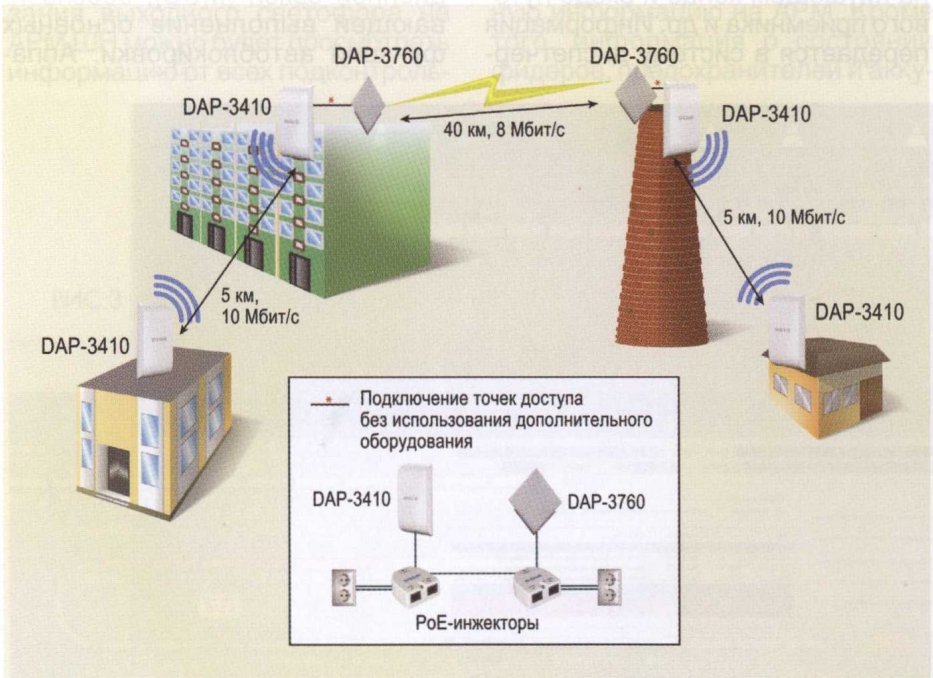


РИС. 3

Вариант организации «последней мили» с использованием беспроводных устройств представлен на рис. 3.

При работе в зоне прямой видимости беспроводная точка доступа DAP-3860 может передавать данные на расстояние до 40 км. Антенна с коэффициентом усиления 23 дБ обеспечивает высокое качество передачи, а технология TDMA позволяет передавать информацию на скорости до 8 Мбит/с на расстояние до 100 км (с использованием релейной станции). Устройство DAP-3860 имеет два беспроводных модуля и поддерживает технологию Linkaggregation, удваивающую пропускную способность в режиме «точка-точка».

Если необходимо организовать беспроводной канал связи на небольшое расстояние, целесообразно применить устройство DAP-3410, предназначенное для работы при неблагоприятных внешних и погодных условиях. Несколько режимов работы, инструменты сетевого управления и функции безопасности предоставляют сетевым администраторам множество вариантов использования этого устройства и обеспечивают расширенные возможности управления.

Кроме того, два порта Ethernet 10/100 Мбит/с (один с поддержкой PoE) облегчают подключение к проводной среде передачи данных в сокращенном режиме времени. Встроенная секторная антенна с коэффициентом усиления 15 дБ создает увеличение сигнала в зоне действия сети.

Устройство DAP-3410 позволяет администраторам сети логически разделять точку доступа на несколько виртуальных точек в пределах одной аппаратной платформы. Вместо того чтобы организовать отдельные сети с несколькими точками доступа, встроенные механизмы изоляции клиентов повышают безопасность сети, так как беспроводные пользователи не могут «видеть» друг друга. При этом уменьшается вероятность несанкционированного доступа к данным.

В заключение следует отметить, что предложенные технические решения могут быть применены для реализации задачи удаленного доступа, а также использованы для управления сетями.

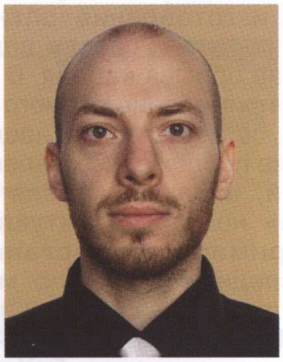
УДК 656.258

ДИАГНОСТИКА АБТЦ-МШ

Е.Е. ШУХИНА,
заместитель руководителя научно-технического комплекса ОАО «НИИАС»

А.В. МАРКОВ,
начальник отдела

И.М. КРАВЕЦ,
заместитель начальника отдела



С.С. ШУРЫГИН,
инженер-конструктор

Ключевые слова: *интервальное регулирование движения поездов, АБТЦ-МШ, диагностика*

В течение двух лет система АБТЦ-МШ эксплуатируется на участке Сельцо – Орджоникидзеград Московской дороги. За это время разработчики из ОАО «НИИАС», специалисты завода-изготовителя и обслуживающий персонал дорабатывали реализуемый системой мониторинг состояния автоблокировки. Рассмотрим диагностические возможности АБТЦ-МШ.

Диагностика и техническое обслуживание в системе осуществляются с помощью АРМ электромеханика (рис. 1), позволяющего контролировать состояние и параметры устройств СЦБ. Данные снимаются через расположенные в шкафах ячейки, к которым подключены эти устройства. В результате можно полностью отслеживать поездную ситуацию, получать актуальную информацию о состоянии системы, а также быстро и точно определять места неисправностей устройств.

Для технического обслуживания рельсовых цепей в системе АБТЦ-МШ используется оборудование, которое производит автоматизированное измерение параметров (рис. 2): напряжения на питающем конце и входе путевого приемника и др. Информация передается в систему диспетчерского контроля АПК ДК, которая отображает ее на мониторе автоматизированного рабочего места. Полученные данные о параметрах рельсовых цепей можно распечатать для заполнения журналов (ШУ-62, ШУ-64).

В системе АБТЦ-МШ организован мониторинг тракта межстанционной связи (МСС), обеспечивающей выполнение основных функций автоблокировки. Аппа-

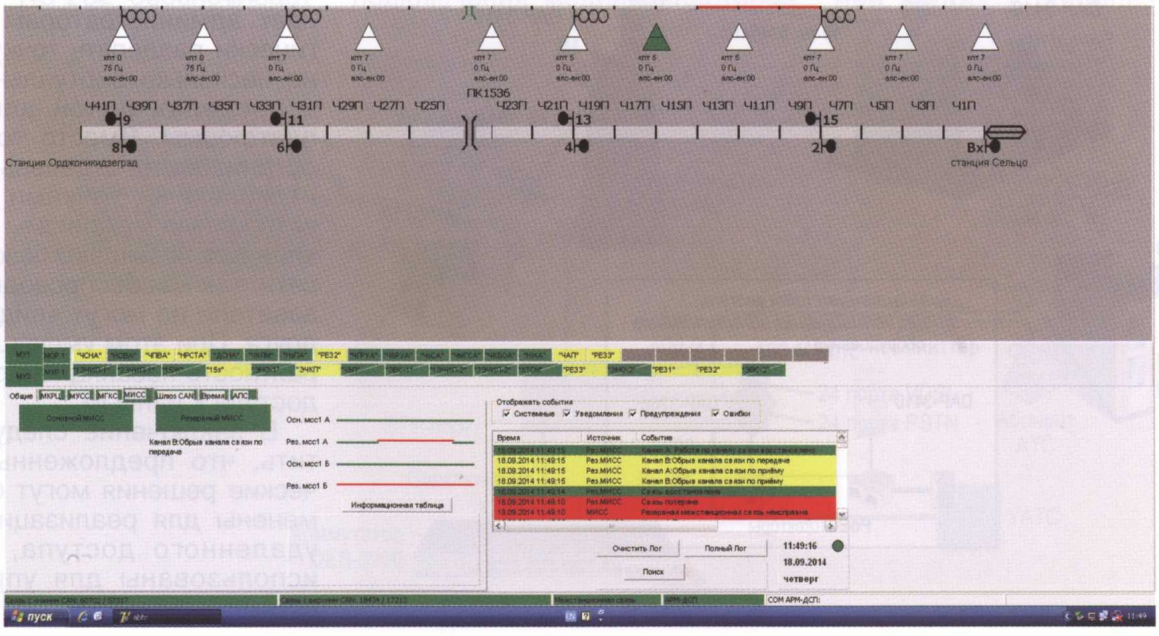


РИС. 1

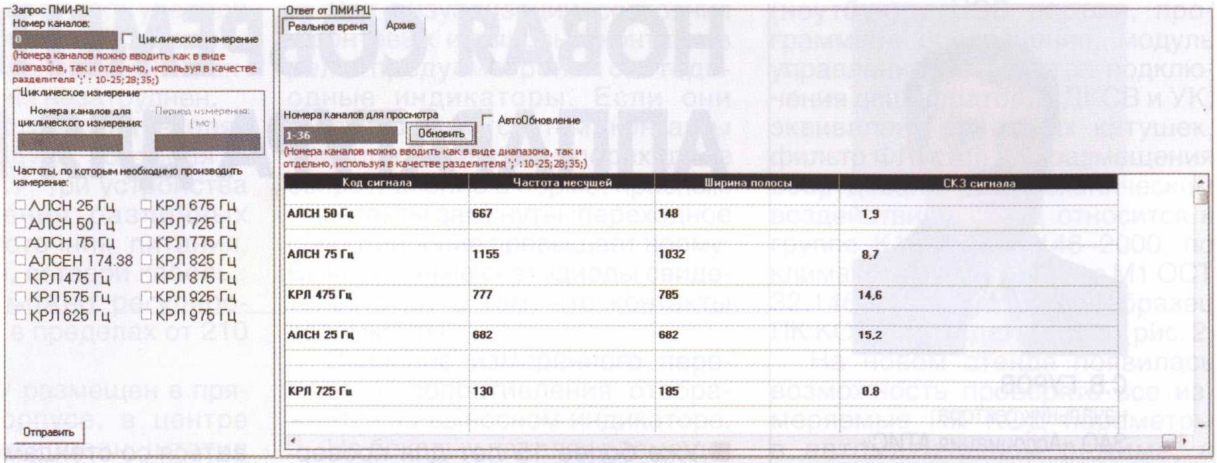


РИС. 2

ратура МСС зарезервирована. С помощью заложенных в системе алгоритмов непрерывно отслеживается качество связи. При этом анализ накапливающихся данных о параметрах канала связи за определенный период времени позволяет при изменении ее качества определить предотказное состояние. В случае отказа одной из линий связи указывается место неисправности с точностью до ячейки, в которой расположен передатчик и приемник, или неисправности непосредственно самой линии связи. График текущего состояния всех каналов МСС отображается на АРМ ШН (рис. 3).

Также в АРМ ШН отображается прежняя поездная обстановка. Такая функция полезна при поиске причин неисправности. К примеру, в случае появления несанкционированного запрещающего показания выходного светофора на АРМ ШН можно будет просмотреть информацию от всех подконтрольных железнодорожных объектов системы и поездную обстановку на перегоне в нужный момент времени. Анализ состояний рельсовых цепей, цепей увязки, зависимостей системы и поездной обстановки во время возникновения неисправности позволит выяснить причину перекрытия выходного светофора, например, вследствие занятости рельсовой цепи на участке удаления.

Система АБТЦ-МШ контролирует состояние устройств электропитания вводных шкафов, в том числе источников электропитания. Система собирает данные о следующих параметрах: напряжении фидеров, фазах напряжения, состоянии байпаса, аккумуляторной батареи, токах нагрузки и др. Весь перечень информации передается в систему диспетчерского контроля, которая индицирует полученную информацию на АРМ. Кроме того, информация о состоянии фидеров, предохранителей и аккумуляторной батареи отображается на мониторе автоматизированного рабочего места дежурного по станции (рис. 4).

Автоматическое сохранение всех событий внутри системы реализовано на базе системы Windows Embedded с учетом всех требований кибербезопасности. При архивировании информации невозможно воздействовать на работу системы. Для просмотра поездной обстановки и характера неисправности электромеханик может получить данные архива за указанное время через АРМ ШН на любой съемный носитель. С использованием стандартной функции операционной системы разработчики реализовали синхронизацию времени на всех промышленных компьютерах. С помощью этого на всех устройствах, включая автоматизированные рабочие места дежурного по станции и электромеханика, расположенные в разных помещениях, установлено одинаковое время. Так, получив информацию о ложной занятости рельсовой цепи в АРМе дежурного по станции, можно найти аналогичное сообщение в это же время в АРМе электромеханика.

Сейчас в системе мониторинга планируется замена релейных схем контроля кабеля рельсовых цепей на микропроцессорные, которые выводят информацию о его предотказном состоянии в АРМ ШН и транслируют полученные данные в систему диспетчерского контроля.

В перспективе будет организовано измерение сопротивления изоляции с помощью аттестованных систем автоматического метрологического контроля сопротивления изоляции монтажа и кабельных жил.

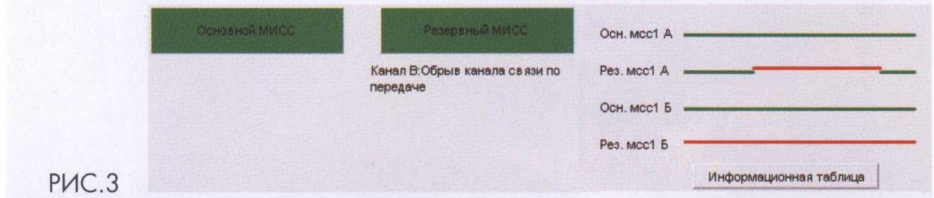


РИС.3

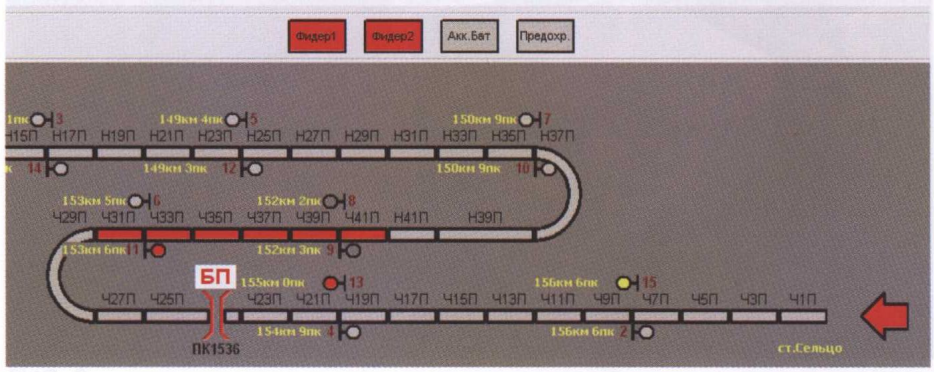


РИС. 4

НОВАЯ СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА ДЛЯ РТУ

С.В. ГУРОВ,
начальник сектора
ЗАО «Ассоциация АТИС»

Специалисты ЗАО «Ассоциация АТИС» разрабатывают и выпускают стенды и оборудование для РТУ, занимающихся ремонтом и обслуживанием аппаратуры СЦБ. Начиная с конца 90-х годов прошлого века, измерительные аппаратно-программные комплексы ИАПК РТУ различного назначения успешно эксплуатируются на ремонтно-технологических участках многих линейных предприятий хозяйства автоматики и телемеханики, а также на электротехнических заводах. Среди последних разработок предприятия – устройство проверки реле УПР и стенд проверки аппаратуры локомотивной сигнализации ПК КОД 2.0.

Уже более 15 лет для проверки реле в автоматизированном режиме специалисты РТУ пользуются стендом ИАПК РТУ Р. Он имеет высокие точностные характеристики, внесен в Госреестр России. Хотя стенд показал свою эффективность в эксплуатации, к сожалению, с его помощью невозможно проверить реле в ручном режиме. В связи с этим специалисты предприятия разработали дополнительную регулировочную приставку – устройство проверки реле (УПР), которое представлено на рис.1. Его габаритные размеры – 211х210х235 мм.

Устройство предназначено для предварительной проверки, регулировки и ремонта без использования компьютера различных типов реле постоянного тока – ТШ, НШ, НМШ, НМПШ, НМПШ2, РЭЛ, Д3, 1Н, 2Н, С2, 2С, комбинированных реле КМШ и КШ, поляризованных реле ПМПШ и ПМПУШ.

Приставка может использоваться со стендами ИАПК РТУ Р, ИАПК РТУ АБЧК или как отдельное устройство.

Проверка приборов выполняется в соответствии с п. 1–9 «Сборника технологических карт». Процедура включает внешний осмотр реле, ремонт, регулировку контактной и магнитной систем, измерение электрических параметров и переходного сопротивления контактов.

С помощью УПР, в котором используются приборы класса точности 0,2, можно измерять напряжение и ток в диапазонах –50 … +50 В и 1000 … +1000 мА соответственно. Устройство рассчитано на эксплуатацию при температуре воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности воздуха 30–80 % (при температуре 25 °С и атмосферном давлении 84,0–106,7 кПа). Для питания УПР требуется напряжение 230 В (+6/–10 %) частотой (50 ±1) Гц.

При создании УПР особое

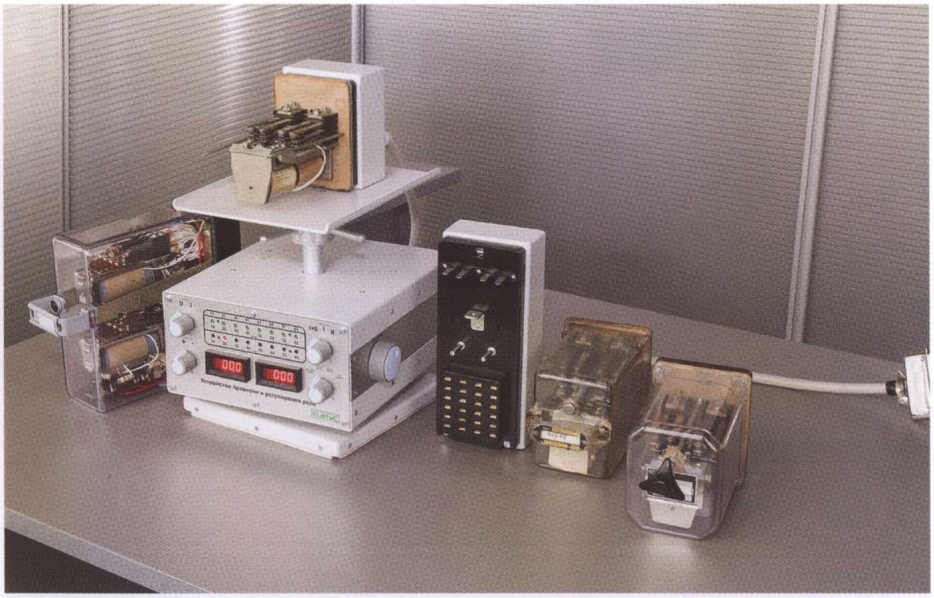


РИС. 1

внимание разработчики уделили эргономике прибора. Все органы управления расположены компактно, доступ к ним незатруднен.

В состав устройства входят подставка, модуль контроля и управления МКУ, три устройства для подключения различных типов реле, источник питания, световой экран, сетевой кабель.

Подставку можно регулировать по высоте в пределах от 210 до 315 мм.

Модуль МКУ размещен в прямоугольном корпусе, в центре которого смонтирован штатив с подъемным механизмом и площадкой для установки реле. МКУ можно поворачивать относительно опорной площадки на 360°. Аналогичным образом, независимо от модуля и опорной площадки, вращается площадка для установки реле.

На передней панели МКУ находится переключатель выбора типа реле. При проверке реле РЭЛ, Д3, 1Н, 2Н его устанавливают в первое положение, ТШ, НШ, НМШ, АНШ – во второе, С2, 2С, НМПШ2 – в третье, С5, НМПШ – в четвертое. Здесь же расположен переключатель выбора обмоток, с помощью которого можно включить первую, вторую или обе последовательно включенные обмотки.

На этой панели также имеются переключатели, с помощью которых подключают источники напряжения, тока, выбирают прямую или обратную полярность, установлены вольтметр и амперметр.

Для визуализации состояния фронтовых и тыловых контактов реле предусмотрены светодиодные индикаторы. Если они горят зеленым светом, контакты прибора замкнуты, переходное сопротивление в норме, красным – контакты замкнуты, переходное сопротивление превышает норму. Выключенные светодиоды свидетельствуют о том, что контакты разомкнуты.

Значение измеренного переходного сопротивления отображается на выносном индикаторе.

На боковых панелях размещены регулятор для установки необходимых величин напряжения и тока в зависимости от режима работы модуля, переключатель выбора контактов для измерения переходного сопротивления. Устройство позволяет измерять время подъема и отпускания якоря реле.

На задней панели расположены разъемы для подключения питания ~220 В 50 Гц, соединительного устройства и гнезда для включения внешних приборов.

■ Еще одна разработка специалистов предприятия – стенд проверки аппаратуры локомотивной сигнализации ПК КОД 2.0. Стенд представляет собой современную автоматизированную версию широко применяемого в РТУ пульта контроля аппаратуры ПК КОД ТУ 32 ЦШ 3670–92. Он обеспечивает выполнение всех проверок в соответствии с действующими инструкциями на аппаратуру АЛСН. В его состав входят ПК (ноутбук) с USB портом, программное обеспечение, модуль управления, устройства подключения дешифраторов ДКСВ и УК, эквивалент приемных катушек, фильтр ФЛ, стол для размещения оборудования. По механическим воздействиям стенд относится к группе К1 ОСТ 32.146–2000, по климатическим – к группе М1 ОСТ 32.146–2000. Опытный образец ПК КОД 2.0 представлен на рис. 2.

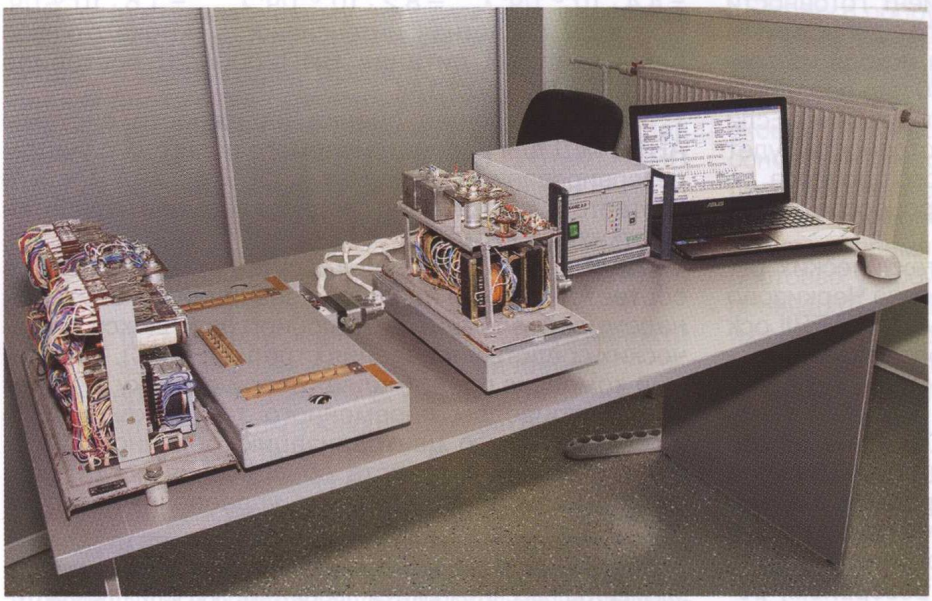


РИС. 2

На новом стенде появилась возможность проверять все измеряемые ПК КОД параметры в автоматическом режиме, а также выполнять дополнительные проверки, измерения и фиксировать результаты. Новый стенд полностью заменяет ПК КОД вместе с дополнительными измерительными приборами. С помощью ПК КОД 2.0 испытывают дешифраторы ДКСВ-1Д, ДКСВ-1ДБ, ДКСВ-1ДЧ, усилитель УК25/50-1-Д, фильтр ФЛ-25/75М и измеряют характеристики этих устройств.

Основными функциями ПК КОД 2.0 являются проверка правильности функционирования устройств во всех режимах работы, измерение временных и электрических характеристик в ручном и автоматическом режимах, прогон (зацикливание) аппаратуры по одной или нескольким проверкам, автоматическое документирование результатов проверок и измерений. Пользователю также предоставлена возможность произвольно задавать последовательность проверок, что очень важно при поиске причин сбоев и отказов в работе аппаратуры. Следует отметить, что тестировать можно как комплект аппаратуры АЛСН, так и любое входящее в его состав устройство.

В настоящее время на стенд разработан комплект конструкторской документации, изготовлен опытный образец и заканчивается отладка ПО.

Специалисты ЗАО «Ассоциация АТИС» имеют большой опыт разработки стендового оборудования для РТУ. С учетом пожеланий и предложений работников, занимающихся проверкой и обслуживанием приборов и систем ЖАТ, мы готовы разработать приборы и устройства для повышения эффективности и облегчения их труда.

УДК 656.25

НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРАКТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Б.Ф. БЕЗРОДНЫЙ,
главный инженер ПКТБ ЦШ
д-р техн. наук, профессор

А.С. ГОЛУБЕВ,
заместитель директора
ООО «Бомбардье
Транспортейшн (Сигнал)»

Д.В. СОЛДАТОВ,
заместитель начальника
отдела ПКТБ ЦШ

Ключевые слова: *надежность технических средств, железнодорожная автоматика и телемеханика, показатели надежности*

Контракт жизненного цикла заключается с производителем устройств на все время их эксплуатации вплоть до демонтажа и утилизации. Чтобы обеспечить нормативную основу рекламационных взаимоотношений сторон он должен изначально содержать конкретные требования к показателям надежности технических средств и характеристикам процессов их обслуживания и ремонта (восстановления работоспособности). В хозяйстве автоматики и телемеханики в этих целях применяется методология управления ресурсами и рисками на основе анализа надежности УРРАН [1].

Рассмотрим решение этой задачи на примере технических средств ЖАТ, которыми планируется оснастить Малое Московское кольцо (ММК). В соответствии с Методическим руководством [2] сначала надлежит рассчитать проектные значения интенсивности потока отказов технических средств для перегонов и станций за исключением напольных исполнительных устройств. Затем с учетом регламентного времени восстановления работоспособности устройств после отказов нужно вычислить коэффициент готовности для всего полигона ММК и сравнить его с допустимым значением. Последнее определяется исходя из требований перевозочного процесса (120 пар поездов в сутки с шестиминутным интервалом следования). Если проектное значение коэффициента готовности будет удовлетворять условиям перевозочного процесса, то далее оцениваются характеристики процессов обслуживания и ремонта средств ЖАТ.

Расчет проводился на примере технических решений для станции Черкизово и перегона Черкизово – Лефортово, которые будут оснащены МПЦ EBILock 950 и автоблокировкой АБТЦ-МШ соответственно.

Типовая схема АБТЦ-МШ предусматривает однократное «горячее» резервирование модулей генераторов комплексного сигнала (МГКС), приемников контроля рельсовых цепей (МКРЦ), а также модулей управления (МУ) и обеспечения интерфейса с системой МПЦ (МЦИ-422). Вторичные источники питания ВИП2000/220 в каждом комплекте модулей контроля и управления МКУ-АБ (основном и резервном) резервируются аналогично. В схеме «горячего» резервирования ВИП150/24 в каждом комплекте МКУ-АБ (основном и резервном) учтено, что этот источник питания включен по схеме «2 + 1». В связи с этим его расчетная* интенсивность потока отказов составляет $\lambda_{ВИП150} = 1{,}1 \cdot 10^{-5}$ 1/ч.

Расчетные интенсивности потока отказов основных функциональных модулей системы с учетом однократного «горячего» резервирования представлены ОАО «НИИАС» и составляют: $\lambda_{МКРЦ} = 1{,}2 \cdot 10^{-5}$ 1/ч; $\lambda_{МГКС} = 4{,}4 \cdot 10^{-5}$ 1/ч; $\lambda_{МУ} = 8{,}2 \cdot 10^{-6}$ 1/ч; $\lambda_{МЦИ} = 1{,}6 \cdot 10^{-5}$ 1/ч. При этом расчетная интенсивность потока отказов пары модулей питания ВИП2000/220 составила $\lambda_{ВИП2000} = 3{,}2 \cdot 10^{-8}$ 1/ч.

Результирующая оценка надежности системы АБТЦ-МШ для рассматриваемого полигона с учетом резервирования составляет $\lambda_{АБ}^{пр} = 4 \cdot 10^{-6}$ 1/ч, что соответствует значению среднего времени наработки на отказ 256,4 тыс. ч.

Надежность станционных систем определяется в соответствии с [2] на основе значений показателей надежности элементов эталонного комплекса технических средств управления стрелкой (КТС). Эталонный комплекс представляет собой стрелку с одним электроприводом переменного тока, включенную в электрическую централизацию релейного типа. Он состоит из устройств обеспечения логической зависимости, электропитания, управления и контро-

* На основе расчетных значений показателей надежности элементов рассчитываются проектные значения показателей надежности объектов ЖАТ перегонов и станций.

Таблица 1

№	Перегоны	Количество блок-участков, шт.	$\lambda_c^{пр}$	$K_г^{пр}$
1	Черкизово-Лефортово	4	0,000016	0,999992
2	Лефортово-Андроновка	2	0,000008	0,999996
3	Андроновка-Угрешская	4	0,000016	0,999992
4	Угрешская-Кожухово	2	0,000008	0,999996
5	Кожухово-Канатчиково	6	0,000024	0,999988
6	Канатчиково-Пресня	6	0,000024	0,999988
7	Пресня-Сер.Бор	2	0,000008	0,999996
8	Сер.Бор-Лихоборы	2	0,000008	0,999996
9	Лихоборы-Владыкино	2	0,000008	0,999996
10	Владыкино-Ростокино	2	0,000008	0,999996
11	Ростокино-Белокаменная	2	0,000008	0,999996
12	Белокаменная-Черкизово	6	0,000024	0,999988
Итого:		40	0,00016	0,999920004

Таблица 2

№	Станции	Количество стрелок на главных путях, шт.	$\lambda_п^{пр}$	$K_г^{пр}$
1	Черкизово	16	0,000214445	0,999892789
2	Лефортово	26	0,000348473	0,999825794
3	Андроновка	30	0,000402084	0,999798998
4	Угрешская	23	0,000308264	0,999845892
5	Кожухово	8	0,000107222	0,999946392
6	Канатчиково	18	0,00024125	0,999879389
7	Пресня	8	0,000107222	0,999946392
8	Серебряный Бор	14	0,000187639	0,999906189
9	Лихоборы	24	0,000321667	0,999839192
10	Владыкино	16	0,000214445	0,999892789
11	Ростокино	13	0,000174236	0,999912889
12	Белокаменная	19	0,000254653	0,99987269
Итого:		215	0,002881602	0,998560334

ля, а также комплекта переводных и замыкающих устройств.

В структурную схему надежности постовых устройств КТС входят различные реле, резисторы, диоды, конденсаторы, провода, кнопки за исключением блоков, описывающих напольные исполнительные устройства. Интенсивность потока отказов для постовых устройств одного КТС системы МПЦ EBILock 950 рассчитывается по формуле:

$$\lambda_{КТС}^{пр} = K_о K_н K_к \lambda_{КТС} = 0{,}306 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 4{,}38 \cdot 10^{-5} = 0{,}0000134,$$

где $K_о$ – переводной коэффициент оснащения станции;

$K_н$ – переводной коэффициент нагруженности участка, который зависит от категории линии;

$K_к$ – переводной климатический коэффициент, учитывающий влияние окружающей среды (температуры, давления, влажности, ветра, а также атмосферных примесей и агрессивных сред);

$\lambda_{КТС}$ – интенсивность потока отказов постовых устройств эталонного комплекса технических средств управления стрелкой.

В табл. 1 и 2 приведены результаты расчетов проектных значений показателей надежности по перегонам и станциям ММК при среднем времени устранения отказов 0,5 ч.

Суммарный проектный коэффициент готовности постового оборудования ЖАТ станционных и перегонных систем ММК составил:

$$K_г^{пр} = K_{гс}^{пр} \cdot K_{гп}^{пр} = 0{,}998560334 \cdot 0{,}999920004 = 0{,}998480453,$$

где $K_{гс}^{пр}$ и $K_{гп}^{пр}$ – коэффициенты готовности постового оборудования станционных и перегонных систем соответственно.

Такая величина коэффициента готовности обеспечивает перерыв работоспособности постового оборудования не более 3 мин в сутки на всем полигоне ММК, что удовлетворяет условиям перевозочного процесса.

Если принять это значение в качестве допустимого, то допустимая интенсивность потока отказов всего постового оборудования на ММК составит:

$$\lambda^д = \lambda_п^д + \lambda_с^д = 0{,}00016 + 0{,}002881602 = 0{,}003041602,$$

где $\lambda_п^д$ и $\lambda_с^д$ – допустимые значения интенсивности потока отказов постового оборудования перегонных и станционных систем.

Допустимое время восстановления рассчитывается по формуле:

$$T_в^д = (1 - K_г^д) / (K_г^д \cdot \lambda^д) = 0{,}50034797 \text{ ч}.$$

В результате расчетов допустимый коэффициент простоя всего постового оборудования ЖАТ оказался равным:

$$K_п^д = 1 - K_г^{пр} = 1 - 0{,}998480453 = 0{,}001519547.$$

Следовательно, допустимое время неработоспособности всех постовых устройств на Малом Московском кольце в месяц составило:

$$T_{п(мес)}^д = (365 \cdot 24 \cdot 0{,}001519547) / 12 = 1{,}109269 \text{ ч}.$$

После округления в сторону увеличения с кратностью 0,5 ч (некоторый имеющийся запас по $K_г^д$) суммарное допустимое время восстановления после всех отказов в течение месяца $T_{в(мес)}^д$ составит 1,5 ч, а допустимая наработка на отказ постового оборудования $T_н^д$ – 240 ч.

Приведенные выше расчеты позволили определить требования к характеристикам процессов обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ Малого Московского кольца, которые составляют нормативную основу рекламационных взаимоотношений с организацией, поставляющей и обслуживающей оборудование.

Эти требования заключаются в следующем. Среднее время восстановления работоспособности постовых устройств на всем полигоне ММК не должно превышать 30 мин ($T_в^ф \le 0{,}5$ ч), а суммарный перерыв в их работе в течение месяца – 1 ч 30 мин ($T_{мес}^ф \le 1{,}5$ ч). Наработка на отказ всех постовых устройств на всем Малом Московском кольце должна быть не менее 240 ч.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гапанович В.А., Безродный Б.Ф., Горелик А.В., Шалягин Д.В.* Внедрение методологии УРРАН в хозяйстве автоматики и телемеханики. Автоматика, связь, информатика. 2012 г., № 4, с.12–15.

2. «Методическое руководство по управлению ресурсами и рисками в хозяйстве автоматики и телемеханики на основе методологии УРРАН», утвержденное 08.12.2012 ОАО «РЖД».

М.Н. ВАСИЛЕНКО,
профессор ПГУПС,
д-р техн. наук

В.Г. ТРОХОВ,
доцент, канд. техн. наук

Д.В. ЗУЕВ,
программист НТЦ САПР,
канд. техн. наук

Д.В. СЕДЫХ,
ведущий программист

УДК 626.25

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ХОЗЯЙСТВЕ АТ

Ключевые слова: *единый формат электронной документации, технология АРМ-ВТД, электронная цифровая подпись*

Первые версии систем электронного документооборота (СЭД) в хозяйстве автоматики и телемеханики внедрены на базе разработок научно-технического центра САПР ПГУПС еще в 1997 г., когда было принято в эксплуатацию АРМ-ВТД. Сейчас новые версии АРМ-ВТД используются на всех 16 дорогах сети. ООО «ИМСАТ» непрерывно функционально развивает АРМы и сопровождает программное обеспечение более 2000 рабочих мест. Параллельно с АРМ-ВТД разрабатывался и внедрялся АРМ проектирования технической документации ЖАТ (АРМ-ПТД). Более 600 функционирующих АРМ-ПТД повышают эффективность проектирования устройств и систем ЖАТ.

АРМ-ВТД и АРМ-ПТД работают в едином формате электронной документации ОФ-ТД, разработанном в качестве основного формата электронной документации для находящихся в эксплуатации систем ЖАТ. Программное обеспечение АРМ-ВТД и АРМ-ПТД полностью создано специалистами НТЦ САПР ПГУПС и ООО «ИМСАТ».

На современном этапе развития СЭД эффективность применения повышается за счет дополнения функциями электронной цифровой подписи (ЭЦП) и электронного делопроизводства (ЭДП). При этом ЭЦП контролирует исполнительскую дисциплину в электронном документообороте, распараллеливает технологические процессы обработки документов и личную ответственность участников, без чего невозможен переход к безбумажной технологии.

Технология ЭДП позволяет включить в процесс электронного документооборота другие виды документации, кроме технической (схематических и двухниточных планов, схем кабельных сетей, таблиц взаимозависимости, схем аппаратов управления, принципиальных электрических и монтажных схем). Это могут быть указания ГТСС; различные виды инструкций по эксплуатации устройств ЖАТ, их содержанию и техническому обслуживанию; технические паспорта; приказы; письма; телеграммы и др. Без автоматизации работ с этой документацией нужный эффект от внедрения систем электронного документооборота не достигается и перейти к безбумажной технологии невозможно.

Анализ состояния документооборота в хозяйстве автоматики и телемеханики показывает, что преимущественно используется электронно-бумажная технология. Ее эффективность низка. Существует огромное количество бумаги. Для нее необходимы шкафы, стеллажи, принтеры, сканеры, дорогостоящие комплектующие. При этом все согласования и утверждения в документации выполняются только на бумаге, а для этого требуется большое количество командировок и почтовых расходов. В итоге много необоснованной потери рабочего времени и др.

В результате дальнейшего развития технологии АРМ-ВТД можно будет создать комплексную автоматизированную систему электронного документооборота хозяйства АТ, включая применение ЭЦП и ЭДП.

В хозяйстве вычислительная техника внедрена в достаточном объеме, а технология делопроизводства осталась старая (бумажная, ручная). В соответствии с современными веяниями предполагается переход на безбумажную технологию.

Сейчас в электронном документообороте и делопроизводстве практически не применяется ЭЦП, и поэтому приходится работать с бумажной версией документа. При использовании ЭЦП информация должна быть защищена, соблюдена конфиденциальность, ограничен доступ к информации. Все эти вопросы успешно решаются средствами современного ПО.

Объемы бумажной технической документации на устройства ЖАТ велики, примерно $0{,}5 \cdot 10^6$ листов формата А4 на одну дистанцию. Известно, что необходимо хранить помимо рабочего экземпляра еще контрольный, а также архив документов на системы ЖАТ, которые проектировались 30–40 лет назад без применения средств автоматизации, т.е. практически вручную. Такая документация может быть отнесена к классу рукописной, перевод которой в электронный вид трудоемок и требует подключения средств распознавания.

Проблема при создании электронных баз технической документации (БДТД) заключается также в применении в проектных институтах и на дорогах различных электронных форматов. Поэтому необходимо конвертировать всю техническую документацию в утвержденный единый формат ОФ-ТД. Конвертировать БДТД трудоемко, так как библиотеки графических элементов разных редакторов часто не согласуются. Сейчас применяются «смешанные» форматы, используются графические изображения, которые отредактированы «вручную» в векторном формате и др. «Прямая» конвертация полностью не решает задачу. Автоперевод документации в необходимый формат полностью невозможен. Чтобы решить эту проблему, нужен «дума-

ющий» переводчик с элементами распознавания и искусственного интеллекта.

Степень доверия пользователя к электронной технической документации, перенесенной с бумаги на компьютер после ее сканирования и распознавания, конвертации из другого электронного формата или внесения изменений и исправлений в документ, достаточно низка при высоком уровне ответственности технической документации за безопасность движения поездов. Необходимы система автоматизированной электронной экспертизы итогового документа и наглядное представление результатов экспертизы пользователю.

Простейший вариант электронного документооборота (получение, просмотр, отправка) встречается редко. В реальности с технической документацией необходимо выполнить целый ряд технологических операций: рассмотреть, принять решение, согласовать, внести изменения, утвердить и др. Эти операции не автоматизированы, так как нет эффективной системы делопроизводства.

Основные этапы создания, развития и реального внедрения СЭД ЖАТ для перехода к безбумажным технологиям работы с документацией хозяйства АТ показаны на рисунке.

Для перехода к безбумажной технологии электронного документооборота необходимо заполнять базы данных технической документации дистанции, а затем собирать эту информацию и хранить на серверах БДТД служб автоматики и телемеханики. Такую работу могут выполнить специалисты групп технической документации дистанции для всех схем напольного оборудования (схематических и двухниточных планов станций и перегонов, схем канализации тягового тока, схем кабельных сетей и таблиц взаимозависимости). На всех дорогах, оснащенных АРМ-ВТД, эту задачу можно завершить в 2015 г. Для этого в АРМ-ВТД есть все необходимое: эффективные графические редакторы, модули синтеза всех видов схем на базе схематических планов. При новом проектировании схемы должны поступать на дороги в формате ОФ-ТД либо конвертироваться из формата КАСПР (распоряжение № 1299р).

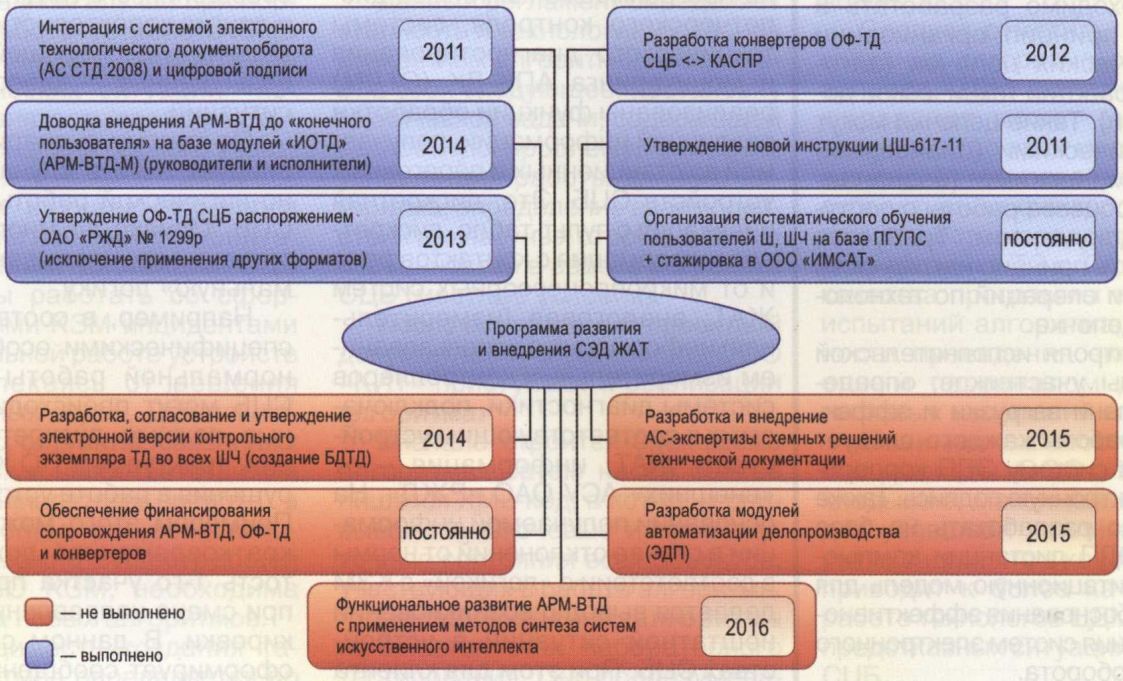
Специалисты управления автоматики и телемеханики смогут отслеживать заполнение баз данных технической документации на уровне каждой дистанции с помощью разрабатываемого модуля мониторинга состояния БДТД, контролирующего правильность внесения данных в формат ОФ-ТД. В 2015 г. этот модуль планируется установить. Сейчас только 5–10 % всей информации БДТД дистанции хранится в формате ОФ-ТД.

Таким образом, основная проблема заполнения БДТД на уровне дистанции состоит в переносе на электронные носители принципиальных электрических схем ПЭС и монтажных электрических схем МЭС (более 70 % всех находящихся в эксплуатации схем на устройства ЖАТ).

Для решения этой проблемы специалисты ООО «ИМСАТ» предлагают применять системы искусственного интеллекта для распознавания монтажной документации (АРМ-РМЭС) и принципиальных электрических схем (АРМ-РПЭС). В состав этих АРМ входят модули сканирования, фильтрации его результатов, обучения нейронной сети на базе статистики для всех эталонных графических символов, непосредственного распознавания нейронной сетью, оценки результатов распознавания, просмотрщика и редактора результатов.

Программное обеспечение АРМ-РМЭС находится в стадии тестирования на базе большого объема реальных монтажных карточек. Сейчас ведутся работы по распознаванию других видов монтажной документации (лицевых панелей, нулевок, «верхушек» и др.). Предварительные результаты по распознаванию монтажных карточек определенного уровня качества без зачеркиваний информации, наслоения текста, выхода за рамки таблицы показывают высокий уровень распознавания 95–99 %. Аналогично разрабатываются математическая модель и ПО распознавания ПЭС.

Полученные результаты по синтезу и обучению нейронных сетей достаточно уникальны. Мы предлагаем другие области применения разработанного математического



аппарата, например, для задач распознавания предотказных состояний в схемах стрелочных переводов и рельсовых цепей по данным измерений АПК-ДК.

Для внедрения электронной экспертизы схемных решений ЖАТ необходимо, чтобы все схемы были представлены в электронном виде в стандартном файле, структура и содержание которого заданы в формате ОФ-ТД. В этом файле есть доступ к каждому элементу схемы (стрелке, светофору, реле, трансформатору, блоку), любому параметру элемента, структурным связям всех элементов между собой. По сути файл любой схемы в ОФ-ТД представляет собой машинную модель, на которой можно выполнять любые эксперименты по движению поездов, прохождению электрических сигналов и др.

Такая модель (файл ОФ-ТД) позволит организовать серию автоматических проверок на соответствие техническому заданию, нормативным требованиям к параметрам и структуре, а также на соответствие структурам всех типов схем, например, двухниточному плану, схемам канализации, кабельной сети, таблицам взаимозависимости, построенным на базе единого схематического плана станции. По файлу ПЭС в ОФ-ТД можно автоматически моделировать прохождение сигналов и осуществлять функциональную проверку систем ЖАТ в целом. Такие возможности уже опробованы с помощью АРМ-ТЕСТ.

Для повышения эффективности электронного документооборота ЭДП необходимо разработать и внедрить принцип организации технологических цепочек (алгоритмов обработки технической документации). Такие цепочки могут быть статическими (плановыми) или динамическими (назначаемыми) в процессе работы с поступившим документом. Требуется осуществить принцип наглядности реализации операций по технологической цепочке.

Для контроля исполнительской дисциплины участников, определения степени загрузки и эффективности работы каждого следует внедрить в систему ЭДП корпоративную электронную подпись. Также необходимо разработать на базе системы ЭДП дистанции компьютерную имитационную модель для оценки и обоснования эффективности внедрения систем электронного документооборота.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ УСТРОЙСТВ ЖАТ

С.Э. УСАЧЕВ,
заместитель генерального директора ООО «КИТ»

Иногда при нормальной работе устройств СЦБ происходит формирование сообщений подобных «логической занятости/свободности». Для исключения таких ситуаций специалисты ООО «КИТ» в каждом конкретном случае разрабатывают новые алгоритмы. В данной статье приведен регламент проведения работ по созданию и реализации алгоритмизации переходных процессов станционных и перегонных устройств ЖАТ в комплексе задач мониторинг.

■ В комплексе задач мониторинг (КЗМ), являющимся программной частью верхнего уровня аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля, системы технического диагностирования и мониторинга АПК-ДК (СТДМ) реализованы функции обработки различной информации, получаемой со станционных и перегонных устройств СЦБ. Это: дискретная индикация с пульт-табло, дискретная информация с контактов реле и от микропроцессорных систем ЖАТ; аналоговая (измерительная) информация с использованием измерительных контроллеров системы диагностики, подключаемых к соответствующим устройствам ЖАТ; информация – от «внешних» АСУ ОАО «РЖД». На основании получаемой информации в случае отклонений от нормы в соответствии с «логикой» в КЗМ делается вывод о возникновении нештатной ситуации в устройствах СЦБ. При этом для клиента (АРМ технолога) формируется диагностическое сообщение. Наименование (текст) формируемого сообщения, его тип (тревожность) и другие характеристики выбираются из существующей серверной базы данных – классификатора ситуаций.

По такому сценарию функционирует КЗМ в случае нормально-логической работы устройств СЦБ. Однако во многих случаях ситуации не укладываются в «нормальную» логику.

Например, в соответствии со специфическими особенностями нормальной работы устройств СЦБ могут происходить различные ложные дискретные ситуации, трактуемые ПО КЗМ как нарушения в работе устройств СЦБ. Примером этого может служить кратковременная ложная занятость 1-го участка приближения при смене направления автоблокировки. В данном случае КЗМ сформирует сообщение – «логи-

Наименование алгоритма	Места внедрения алгоритмов
Алгоритмы, разработанные и внедренные в 2014 г.	
Выявление логического замыкания участков удаления	Октябрьская ДИ, участок Санкт-Петербург – Москва
Выявление несоответствия индикации состояния участков удаления/приближения АБТЦ пультовой индикации	Горьковская ДИ, тестовый сервер
Выявление неисправности схемы смены направления автоблокировки	Горьковская ДИ, тестовый сервер
Выявление ТО схемы смены направления	Горьковская ДИ
Контроль установки недопустимого маршрута	Куйбышевская ДИ
Откорректированный модуль маршрутов для 3- и 4-значной АБТЦ	Октябрьская ДИ
Разрабатываемые алгоритмы	
Контроль извещения на переезд	ТЗ – ЦДМ Горьковской ДИ, ТУ – разрабатывается
Контроль включения режима скоростного закрытия на переездах	Октябрьская ДИ, тестовые испытания на Санкт-Петербург Финляндской и Выборгской дистанциях СЦБ
Контроль ПМИ	Октябрьская ДИ, тестовые испытания на Бологовской дистанции СЦБ

ческая занятость», привязанное к конкретному объекту (блок-участку), при фактической нормальной работе устройств СЦБ (свободности РЦ блок-участка).

К формированию сообщений, подобных «логической занятости/свободности», приводит разность в длительности циклов опроса низовыми устройствами съема информации станции и перегона (например, станционный контроллер КДС120 или перегонный АКСТ). В данном случае при нормальной работе устройств СЦБ происходит ложное выявление диагностических ситуаций «логическая занятость/свободность» при освобождении первого участка удаления.

В таких случаях технологи Центра диагностики и мониторинга (ЦДМ) и дистанций СЦБ вынуждены работать со сформированными КЗМ инцидентами при нормальной работе устройств СЦБ, отвлекаясь от решения приоритетных задач. Для исключения таких ситуаций, связанных с различными несоответствиями в работе аппаратных средств, а также проблем, решение которых невозможно существующей версией ПО КЗМ, необходима разработка новых алгоритмов.

Необходимость создания таких алгоритмов определяется по результатам эксплуатации ПО КЗМ, наложенного на различные устройства СЦБ и местные условия их работы.

В связи с этим специалисты ООО «КИТ» совместно с дорожными ЦДМ разработали регламент проведения работ по созданию и реализации алгоритмизации переходных процессов станционных и перегонных устройств ЖАТ в комплексе задач мониторинг.

Данный регламент определяет этапность и технологию создания конкретных алгоритмов и включает в себя следующее: постановку технической задачи, содержащей конкретную проблему; описание условий для работы данного алгоритма; определение взаимодействия причастных сторон, а также особенностей в работе устройств СЦБ (местные условия).

После согласования проектной документации специалисты ООО «КИТ» приступают к реализации алгоритма.

Вначале строится блок-схема алгоритма. Затем на ее основе пишется XML-код, в котором описываются ключевые и промежуточные состояния всех объектов, участвующих в работе алгоритма.

После создания алгоритма начинается этап лабораторного тестирования. Оно подразумевает проверку работоспособности алгоритма на реальных или имитационных архивах. Реальные архивы, как правило, предоставляются заказчиком. В случае когда они недоступны, при помощи специализированного эмулятора состояния объектов ЖАТ создается имитационный архив, в котором моделируется та или иная поездная обстановка.

По окончании лабораторного тестирования алгоритм с описанием его работы передается заказчику. Заказчик определяет полигон для тестирования алгоритма. Полигоном могут являться как реальные сервера ДК, так и имитационный сервер. Такой сервер, например, был создан в Горьковском центре диагностики и мониторинга.

Полигонное тестирование алгоритма проводится по программе-методике, согласованной с заказчиком. Если в результате выявляются недостатки в работе алгоритма, то после их устранения проводятся повторные испытания.

После успешного окончания тестовых испытаний заказчик уведомляет об их окончании и начале тиражирования алгоритма. На основании этого уведомления разрабатывается пообъектный план-график установки алгоритма на серверах ЦДМ.

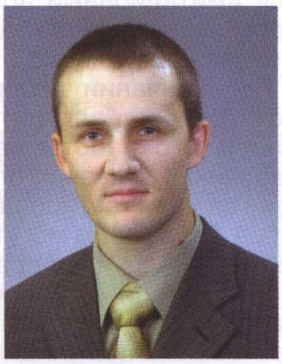
В таблице приведен перечень алгоритмов, разработанных специалистами ООО «КИТ» в 2014 г., для нужд ЦДМ различных дорог.

Следует отметить, что время создания алгоритма от момента запроса ЦДМ до начала тиражирования может быть существенным (до трех месяцев). Оно зависит от многих объективных и субъективных факторов (полноты и качества предоставляемого разработчику ТЗ и ТУ; полноты и качества программы и методики испытаний алгоритма; оперативности проведения эксплуатационным персоналом дистанции тестовых испытаний и др.).

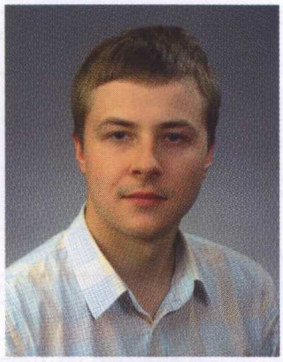
Понимая важность задачи, специалисты ООО «КИТ» прикладывают максимальные усилия для успешной реализации алгоритмизации, что в конечном итоге приводит к более качественной работе технологов ЦДМ по оценке предотказных ситуаций устройств СЦБ.

УДК 681.518.5+656.25

WEB-ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА УСТРОЙСТВ ЖАТ



Д.В. ЕФАНОВ,
доцент кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» ПГУПС, канд. техн. наук



В.В. ДМИТРИЕВ,
ассистент кафедры

В.Г. АЛЕКСЕЕВ,
аспирант кафедры

Ключевые слова: *железнодорожная автоматика и телемеханика; техническая диагностика; мониторинг; Web-интерфейс*

Системы технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (СТДМ ЖАТ) повышают их надежность за счет непрерывного контроля ключевых параметров, прогнозирования изменения состояний и определения предотказных состояний [1].

Благодаря совершенствованию технологии мониторинга, увеличению надежности каналообразующей аппаратуры, созданию новых измерительных контроллеров повышается достоверность диагностирования и прогнозирования [2].

Развитие научно-технического прогресса последних лет в области автоматики, информатики и вычислительной техники позволяет передавать любые данные на мобильные устройства, например, смартфоны и планшетные компьютеры. Это целесообразно использовать в работе СТДМ ЖАТ.

Сотрудники кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» ПГУПС провели исследования в области создания Web-интерфейса для СТДМ ЖАТ, который может быть доступен на любом мобильном устройстве. Технические требования при этом минимальны: необходимо иметь Wi-Fi или LAN подключение к системе передачи данных отраслевого назначения (СПД ОТН), а также Web-браузер на мобильном устройстве.

Передаваемые данные защищаются настройкой точки доступа. Для этого в роутере составляют список MAC-адресов клиентов, которые смогут подключаться к сети Wi-Fi. Включают шифрование данных WPA2. Затем с помощью пароля авторизируются. Все порты в Wi-Fi сети, кроме 80 (на нем работает Web-сервер), закрывают. В роутере используют протокол с шифрованием (SSL) и отключают возможность его конфигурации по Wi-Fi. Таким образом, любой несанкционированный доступ исключен.

В случае утери мобильного устройства пользователь легко отключается от возможности просмотра диагностической информации. Это делается путем удаления из списка MAC-адресов роутера адреса этого устройства.

Система организации связи мобильного устройства с оборудованием СТДМ показана на рис. 1. Структура системы построена по иерархическому принципу и содержит несколько уровней. Верхний уровень представляет собой мобильное устройство (смарт-

РИС. 1

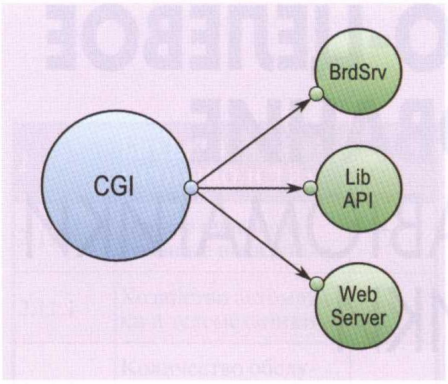


РИС. 2

фон, планшетный компьютер или ноутбук), который может быть как личным, так и корпоративным. Мобильное устройство должно иметь доступ к СПД ОТН, а каждый пользователь – разрешение на работу с АРМом. С помощью мобильного устройства можно только просматривать диагностическую информацию. Никаких других возможностей, кроме просмотра данных (например, внесения изменений в работу СТДМ ЖАТ), пользователь не имеет и никак не влияет на надежность работы самого АРМа.

Информационное наполнение странички (контент), выводимое на мобильное устройство, представляет собой динамические страницы (DHTML Pages). Их содержимое доставляется с использованием асинхронных запросов (AJAX) и генерируется с помощью включений на стороне сервера (SSI). По беспроводной сети мобильное устройство обменивается данными с концентратором информации СТДМ ЖАТ, который работает под операционной системой QNX. Концентратор информации является нижним уровнем в иерархии организации связи с мобильным устройством. На концентраторе запускается Web-сервер с поддержкой CGI скриптов (CGI скрипт – это программа, выполняемая на Web-сервере по запросу пользователя). Эта программа осуществляет «общение» с внешними программными модулями.

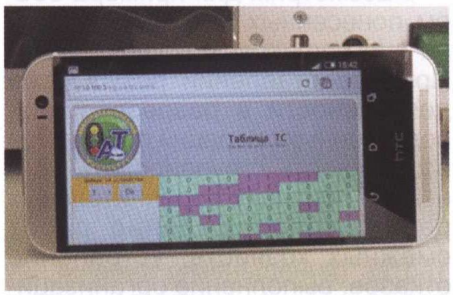


РИС. 3

В диаграмме (рис. 2) показаны функции CGI скриптов. CGI скрипты связаны с программой управления драйверами взаимодействия измерительных контроллеров (BrdSrv), библиотекой, описывающей функции работы с BrdSrv и служебные функции (Lib API), и непосредственно с Web-сервером. Web-сервер предназначен для передачи запросов CGI скриптов, а также для формирования динамических страниц.

Таким образом, технический персонал дистанций СЦБ получает мобильную версию АРМа СТДМ ЖАТ, которая не содержит все данные АРМа и не выполняет все его функции (к примеру, печать отчетов недоступна). Мобильная версия предназначается для удаленной работы с результатами мониторинга. Просмотр данных возможен из любого места в пределах СПД ОТН, т.е., находясь в релейном помещении или в помещении дежурного по станции, можно пользоваться результатами мониторинга. Для просмотра данных в непосредственной близости к напольным объектам ЖАТ можно расширить сеть, используя маршрутизаторы. Такая функция существенно упрощает пусконаладочный процесс или техническое обслуживание измерительных контроллеров, монтируемых в релейных шкафах, а также самих напольных и постовых устройств ЖАТ.

К Web-серверу может быть одновременно подключено большое количество пользователей (как минимум до 50), которые могут просматривать диагностическую информацию от различных устройств ЖАТ. В мобильной версии системы можно выводить различные диагностические данные: рекомендации, оповещения, построение графиков, отображение путевого развития станции или перегона, просмотр отчетов и др.

Таблица сигналов телеконтроля ТС на экране смартфона, определяющая состояние дискретных датчиков, показана на рис. 3, график диагностического параметра (изменения мощности стрелочного перевода) – на рис. 4.

Созданный Web-интерфейс можно применять для любых СТДМ ЖАТ, а также для микропроцессорных и микроэлектронных систем управления движением поездов на станциях и перегонах.

Использование мобильной версии АРМа СТДМ ЖАТ повышает эффективность применения систем удаленного контроля и мониторинга. Это способствует совершенствованию технологии обслуживания устройств СЦБ, снижению числа отказов за счет анализа предотказных состояний, а также сокращению времени на поиск неисправностей.

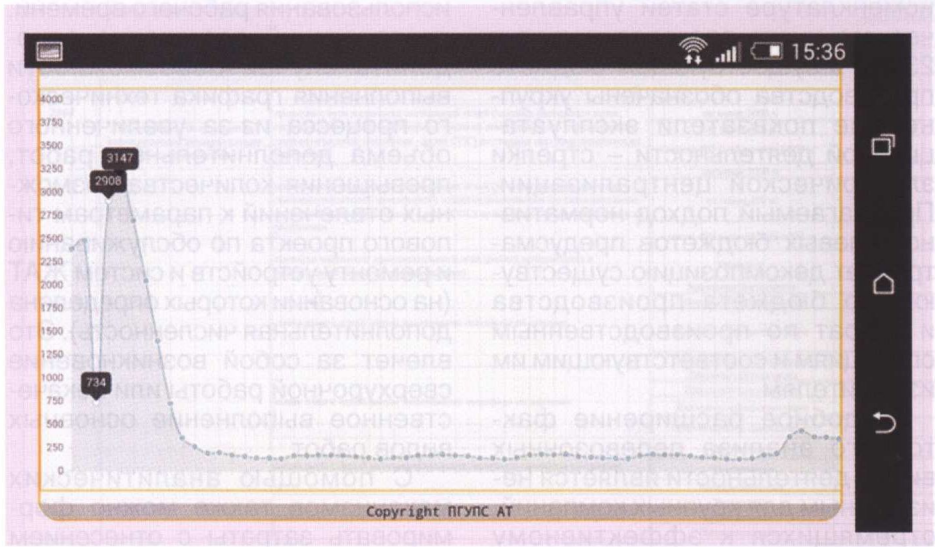


РИС. 4

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сапожников Вл.В., Лыков А.А., Ефанов Д.В.* Понятие предотказного состояния // Автоматика, связь, информатика, 2012, №12, с. 6–8.

2. *Лыков А.А., Ефанов Д.В., Власенко С.В.* Техническое диагностирование и мониторинг состояния устройств ЖАТ // Транспорт Российской Федерации, 2012, №5, с. 67–72.

НОРМАТИВНО-ЦЕЛЕВОЕ БЮДЖЕТИРОВАНИЕ В ХОЗЯЙСТВЕ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

В.А. ШУВАЕВ,
ведущий экономист
экономического отдела
Управления автоматики
и телемеханики ЦДИ

В хозяйстве автоматики и телемеханики приступили к реализации концепции нормативно-целевого бюджетирования (НЦБ) с использованием информационной базы и инструментов Единой корпоративной системы управления инфраструктурой (ЕК АСУИ). Ее внедрение позволит добиться максимизации финансового результата от перевозочных видов деятельности при использовании нормативов для определения затрат по минимально допустимому техническому и технологическому уровню.

Решение экономических задач, позволяющих реализовать данную концепцию, происходит через углубленный экономический анализ. С его помощью выявляются затраты, обоснованно требующие дополнительного финансирования (в первую очередь нормативные); отклонения от нормативных затрат; затраты, требующие оптимизации; непроизводительные потери, которые можно минимизировать.

Принцип рассматриваемой концепции отличается от существующей системы бюджетирования расширенной детализацией существующих показателей бюджетов через деление основных производственных видов деятельности на производственные операции (рис. 1).

Например, рассматривая вид производственной деятельности – обслуживание устройств электрической централизации (в номенклатуре статей управленческого учета расходов – статья 2304), в существующем бюджете производства обозначены укрупненные показатели эксплуатационной деятельности – стрелки электрической централизации. Предлагаемый подход нормативно-целевых бюджетов предусматривает декомпозицию существующего бюджета производства и затрат по производственным операциям и соответствующим им измерителям.

Подобное расширение факторного анализа перевозочных видов деятельности является неизбежным для крупных компаний, стремящихся к эффективному хозяйствованию путем процессного подхода к управлению затратами.

При использовании аналитических механизмов, предоставляемых нормативно-целевыми бюджетами, появляется возможность персонифицировано решить ряд вопросов хозяйства автоматики и телемеханики, на которые в данный момент нет либо однозначного ответа, либо объективной доказательной базы существующих предположений.

Рассмотрим для примера объем понесенных затрат хозяйства на внеграфиковые группы работ. При представлении результатов деятельности в разрезе производственных операций появляется возможность сгруппировать данные по признаку дополнительных работ: сопровождение работ смежных хозяйств, устранение отказов, выполнение организационно-технических мероприятий. В результате получается анализ использования рабочего времени, позволяющий достоверно определить случаи невозможности выполнения графика технического процесса из-за увеличенного объема дополнительных работ, превышения количества возможных отвлечений к параметрам типового проекта по обслуживанию и ремонту устройств и систем ЖАТ (на основании которых определена дополнительная численность). Это влечет за собой возникновение сверхурочной работы или некачественное выполнение основных видов работ.

С помощью аналитических механизмов также можно формировать затраты с отнесением к основным фондам хозяйства,

2	БЮДЖЕТ ПРОИЗВОДСТВА	
2.11	**Прочие производственные показатели**	X
2.11.1	Хозяйство автоматики и телемеханики	X
2.11.1.01	Количество обслуживаемых устройств СЦБ	тех. ед.
2.11.1.01.1	в т.ч. переданных на сервисное обслуживание	тех. ед.
2.11.1.02	Оснащение системой автоматической блокировки	км
2.11.1.02.1	участки с превышением сроков эксплуатации устройств автоблокировки	км
2.11.1.03	Стрелки электрической централизации	тыс. ед.
2.11.1.03.1	участки с превышением сроков эксплуатации устройств электрической централизации	тыс. ед.

1.1.5	Техническое обслуживание устройств автоблокировки	1 км
1.1.5.1	Проверка с пути видимости сигнальных огней (зеленых светящихся полос, световых указателей) светофоров с лампами накаливания (со светодиодными светооптическими системами) на перегоне Светофор находится на расстоянии	светофор
1.1.5.1	не менее 1000 м	светофор
1.1.5.1	не менее 400 м	светофор
1.1.5.1	менее 400 м, но не менее 200 м	светофор
1.1.5.2	Смена ламп с одной нитью накаливания светофора на перегоне	светофор
1.1.5.2	линзового двузначного	светофор
1.1.5.2	линзового трехзначного	светофор
1.1.5.2	линзового четырехзначного	светофор
1.1.5.2	прожекторного однозначного	светофор
1.1.5.3	Смена ламп с двумя нитями накаливания линзового светофора на перегоне	светофор
1.1.5.3	двузначного	светофор

1.1.7	Техническое обслуживание электрической централизации стрелок и светофоров	1 включенная стрелка
1.1.7.18.1	маршрутного указателя светодиодного	указатель маршрутный
1.1.7.18.2	указателя положения	указатель положения
1.1.7.19	Чистка наружной части (указателя светового с вертикально светящейся стрелкой) светофора	X
1.1.7.19.1	зеленой светящейся полосы светофора на станции	зеленая светящаяся полоска
1.1.7.19.2	указателя светового с вертикально светящейся стрелкой светофора на перегоне	указатель световой с вертикально светящейся стрелкой
1.1.7.20	Проверка и чистка внутренней части светофорных головок с лампами накаливания на станции светофора	светофор
1.1.7.20.1	двузначного	светофор
1.1.7.20.2	трехзначного	светофор
1.1.7.20.3	четырехзначного	светофор
1.1.7.21	Проверка и чистка внутренней части светофорных головок с лампами накаливания на перегоне	светофор
1.1.7.21.1	двузначного	светофор

РИС. 1

что позволит произвести анализ экономической эффективности продления срока службы устройств, выявить динамику увеличения (уменьшения) затрат в зависимости от срока службы основного средства, качественного и количественного состава персонала, обслуживающего данные устройства. Кроме этого, можно проанализировать возникшие сверхнормативные затраты, непроизводственные потери с выявлением причин и устранением возникших «системных» ошибок.

Статья затрат		Производственные операции		Классификатор статей управленческого учета		Единица измерения	Документ	
							Трудоемкость	
№ Статьи	Название статьи			11,12 знак заказа	Статья & п/о		Технологические нормы времени	Распорядительный документ
2304	*Техническое обслуживание электрической централизации стрелок и светофоров*	проверка с пути видимости сигнальных огней (зеленых светящихся полос, световых указателей) светофоров с лампами накаливания (со светодиодными светооптическими системами - далее ССС) на станции светофор находится на расстоянии	не менее 1000 м	AA	2304AA			Распоряжение ОАО "РЖД" от 26.06.2012 № 1261р Нормы времени на техническое обслуживание устройств автоматики и телемеханики
			не менее 400 м	AB	2304AB			
			менее 400 м, но не менее 200 м	AC	2304AC			
		проверка с пути видимости сигнальных огней (зеленых светящихся полос, световых указателей) светофоров с лампами накаливания (со светодиодными светооптическими системами - далее ССС) на перегоне светофор находится на расстоянии	не менее 1000 м	AD	2304AD	светофор	ТНК № 1.1	
			не менее 400 м	AE	2304AE			
			менее 400 м, но не менее 200 м	AF	2304AF			
		проверка видимости пригласительного огня (работа производится в присутствии старшего электромеханика)	Светофор	AG	2304AG	светофор	ТНК № 1.2	
		смена ламп с одной нитью накаливания светофора на станции	Линзового двузначного	AH	2304AH	светофор	ТНК № 1.3	
			Линзового трехзначного	AI	2304AI			
			Линзового четырехзначного	AJ	2304AJ			
			Прожекторного однозначного	AK	2304AK			
		смена ламп с одной нитью накаливания светофора на перегоне	Линзового двузначного	AL	2304AL	светофор		
			Линзового трехзначного	AM	2304AM			
			Линзового четырехзначного	AN	2304AN			
			Прожекторного однозначного	AO	2304AO			
		смена ламп с двумя нитями накаливания линзового светофора на станции	Двузначного	AP	2304AP	светофор	ТНК № 1.4	
			Трехзначного	AQ	2304AQ			
			Четырехзначного	AR	2304AR			
		смена ламп с двумя нитями накаливания линзового светофора на перегоне	Двузначного	AS	2304AS			
			Трехзначного	AT	2304AT			
			Четырехзначного	AU	2304AU			

РИС. 2

В структурных подразделениях такому анализу может быть подвергнута работа не только предприятия в целом, но и отдельно взятого участка или даже сотрудника. Данный подход поможет в работе экономиста и инженера по труду.

Для использования всех возможностей НЦБ в долгосрочной перспективе необходимо решить ряд конкретных задач. Первоочередной из них является заполнение плановых и фактических параметров нормативно-целевых бюджетов производства и затрат.

НЦБ структурных подразделений сформированы на основе производственных видов деятельности с декомпозицией по производственным операциям. Набор этих операций представлен в справочнике ЕКПО-Ш. Укрупненный и детализированный справочники производственных операций утверждены распоряжением ОАО «РЖД» №1305р от 28 мая 2014 г. Для формирования фактических значений нормативно-целевого бюджета затрат расходы в управленческом учете ЕК АСУФР также должны отражаться в соответствии с ЕКПО-Ш. На данный момент все балансовые единицы хозяйства, за исключением подгрупп МВЗ пилотных подразделений, относят затраты на заказы, образованные в соответствии с укрупненным ЕКПО-Ш.

ЕКПО-Ш определяет производственные операции по каждой

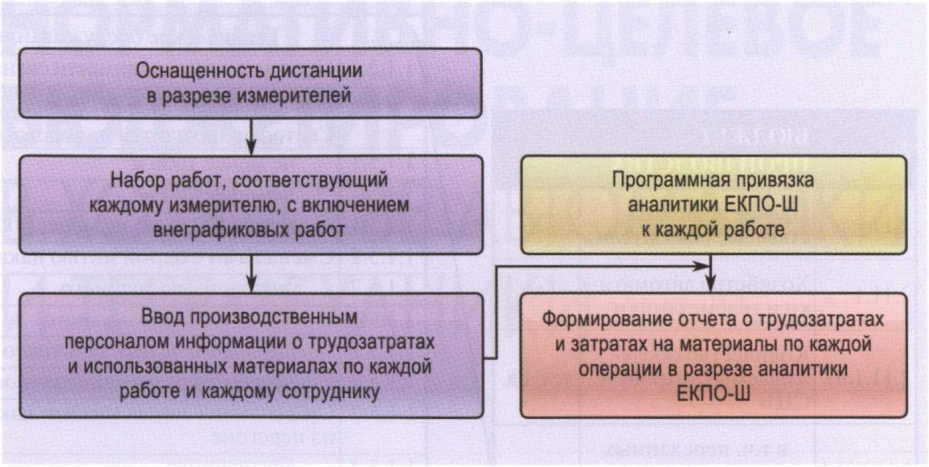


РИС. 3

статье управленческого учета, измерители производственной операции, аналитику заказов ЕК АСУФР и документы, регламентирующие нормативную базу для плановых параметров бюджета производства и затрат (рис. 2). По сути ЕКПО-Ш отражает перечень работ, предусмотренных в Инструкции по обслуживанию и ремонту устройств и систем ЖАТ.

Строки нормативно-целевого бюджета соответствуют набору производственных операций ЕКПО-Ш. На данный момент ЕКПО-Ш требует некоторых корректировок, но все же позволяет апробировать нормативно-целевое бюджетирование в хозяйстве.

Для формирования нормативно-целевых бюджетов структурным подразделениям потребуется детальное заполнение количества измерителей по каждой операции плановых и фактических параметров в бюджете производства, а также затрат по каждой операции в бюджете затрат.

С учетом существующего ЕКПО-Ш экономисту структурного подразделения необходимо проанализировать и заполнить плановые и фактические параметры по статьям: 2302 (АБ) – 203 строки, 2304 (ЭЦ) – 152 строки, 2306 (обслуживание приборов) – 569 строк. Такой же объем необходимо заполнить для бюджета затрат.

Потребность в формировании параметров бюджетов может возникать ежеквартально или ежемесячно, не считая годового бюджета. Очевидно, что качественно выполнить данный объем работы силами специалистов экономического блока дистанции невозможно.

Для формирования объективных данных в нормативно-целевых

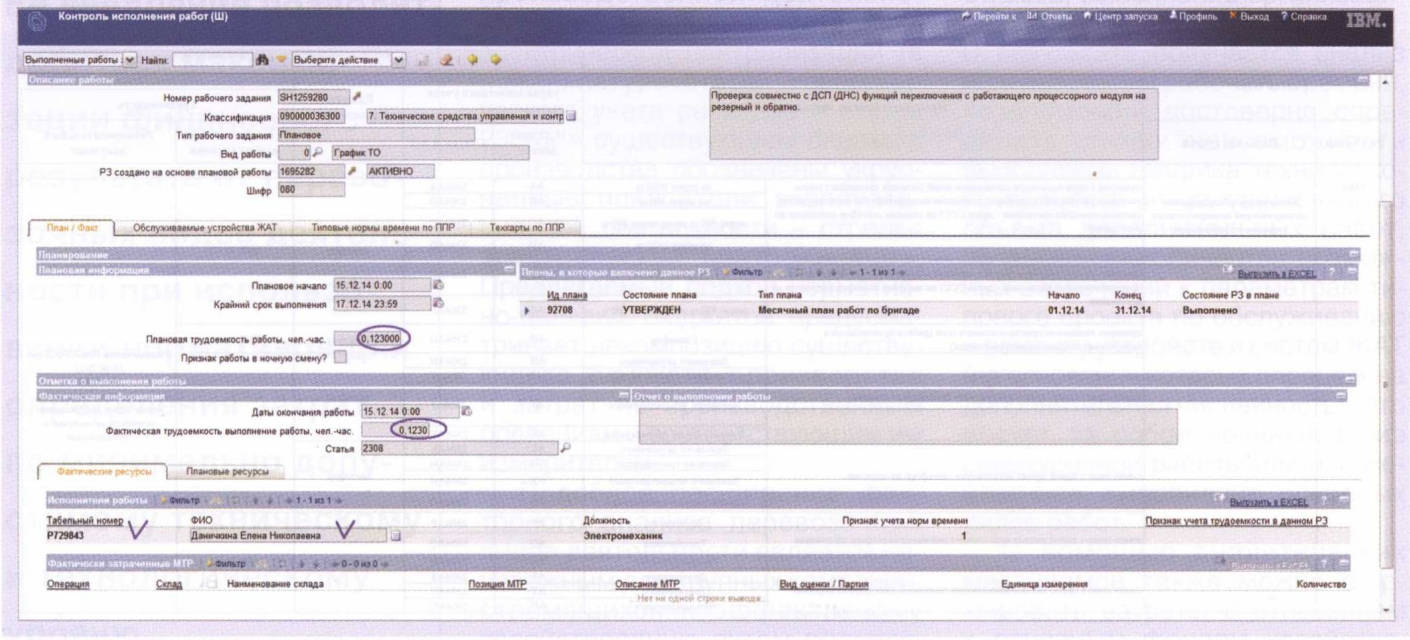


РИС. 4

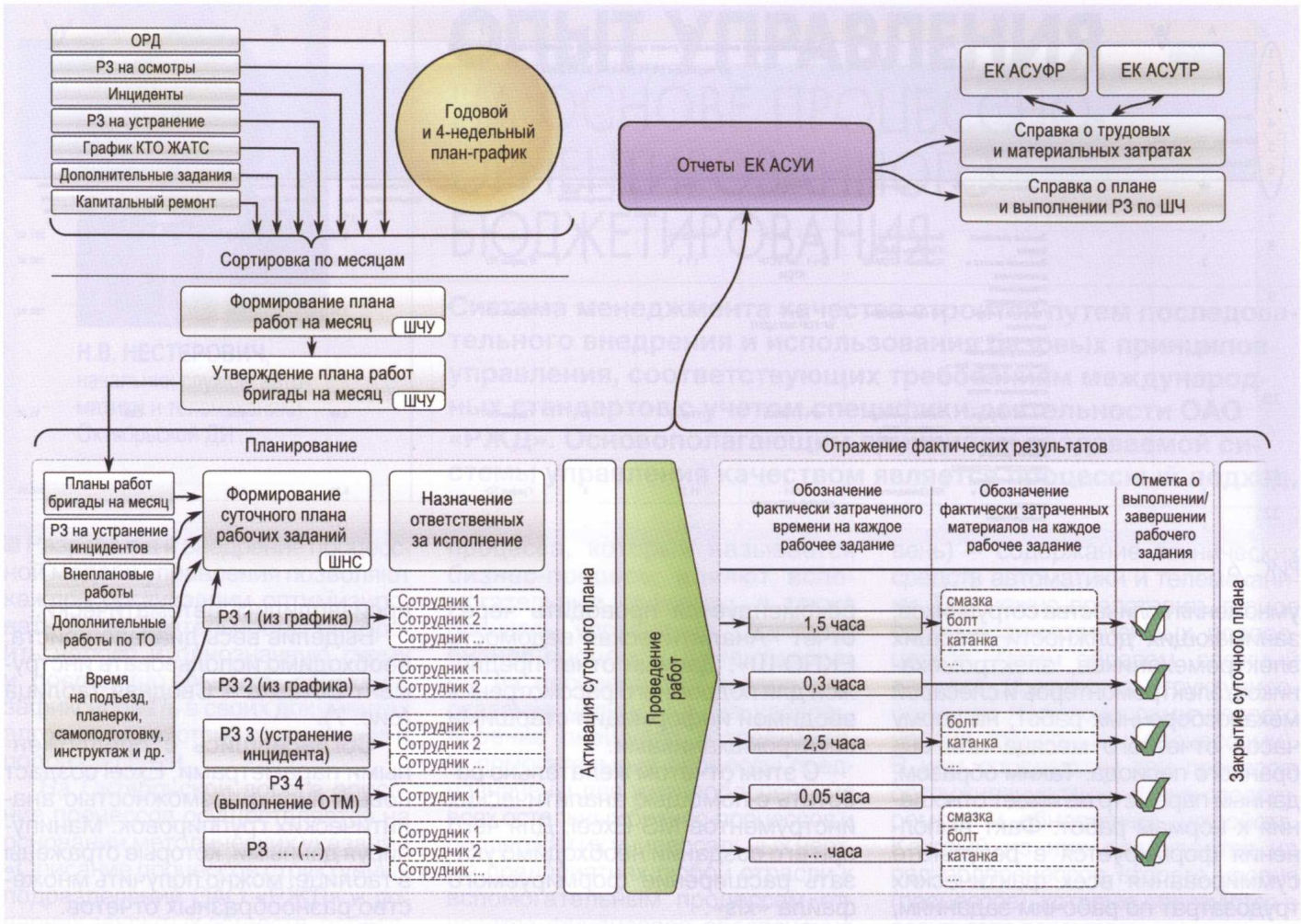


РИС. 5

бюджетах в ОАО «РЖД» принята к использованию Единая автоматизированная система управления инфраструктурой. Все специалисты экономического блока хозяйства автоматики и телемеханики должны быть подключены к системе для получения доступа к отчетной информации.

На рис. 3 представлена система автоматизации учета хозяйственной деятельности предприятия в разрезе производственных операций ЕКПО-Ш. Принцип автоматизации заключается в том, что производственным персоналом в ЕК АСУИ вводится техническая оснащенность подразделений по измерителям производственных операций. Далее в системе формируются графики работ в соответствии с имеющейся оснащенностью. К каждой работе привязываются соответствующие измерители. Старшими электромеханиками СЦБ вносятся отчеты о выполнении графиков технического процесса, а также все внеграфиковые работы. Таким образом, в системе отражается полный баланс трудозатрат участка. К каждой операции в системе привязана аналитика соответствующей позиции ЕКПО-Ш. В результате ввода производственным персоналом отчетов о выполнении работ появляется статистика использования трудозатрат и материалов по каждой работе, т.е. по каждой аналитике ЕКПО-Ш и соответственно по каждой строке нормативно-целевого бюджета.

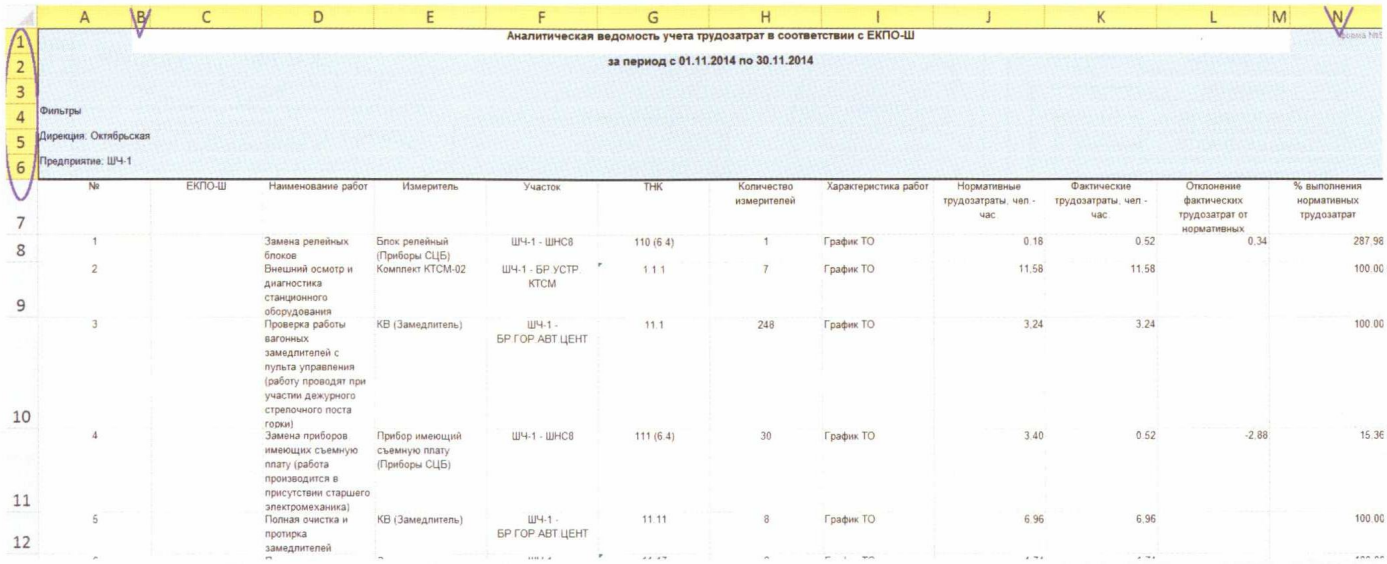
На рис. 4 представлен один из экранов рабочего места старшего электромеханика в ЕК АСУИ, обеспечивающий ввод отчетных данных по производственным операциям. В отчет о выполнении работы входит назначение ответственных исполнителей с вводом данных о фактических трудозатратах, номенклатуры и количества использованных материалов при выполнении данного рабочего задания.

При этом нормы трудозатрат на выполнение работ введены в систему и отражаются автоматически.

Помимо работ графика технического облуживания старшие электромеханики должны вводить все внеграфиковые работы, отражать техническую учебу работников, дополнительные работы по замечаниям, возникшим в ходе выполнения графика технического процесса. Таким образом, старшие электромеханики должны вводить все работы без исключения.

На рис. 5 показана элементарная модель отражения эксплуатационной работы в системе ЕК АСУИ. На рабочем месте экономиста или инженера по труду предусматривается только сбор отчетной информации без ее корректировки в целях исключения искажения информационной базы. Таким образом, специалисты кадрово-экономического блока могут только влиять на ведение производственного процесса с целью его корректировки путем разъяснений руководству дистанций последствий некорректного отражения результатов производственной деятельности.

Плановый уровень в ЕК АСУИ для хозяйства автоматики и телемеханики рассчитывается путем



Аналитическая ведомость учета трудозатрат в соответствии с ЕКПО-Ш

за период с 01.11.2014 по 30.11.2014

Фильтры

Дирекция: Октябрьская

Предприятие: ШЧ-1

№	ЕКПО-Ш	Наименование работ	Измеритель	Участок	ТНК	Количество измерителей	Характеристика работ	Нормативные трудозатраты, чел. - час	Фактические трудозатраты, чел. - час	Отклонение фактических трудозатрат от нормативных	% выполнения нормативных трудозатрат
1		Замена релейных блоков	Блок релейный (Приборы СЦБ)	ШЧ-1 - ШНС8	110 (6.4)	1	График ТО	0.18	0.52	0.34	287.98
2		Внешний осмотр и диагностика станционного оборудования	Комплект КТСМ-02	ШЧ-1 - БР УСТР КТСМ	1.1.1	7	График ТО	11.58	11.58		100.00
3		Проверка работы вагонных замедлителей с пульта управления (работу проводят при участии дежурного стрелочного поста горки)	КВ (Замедлитель)	ШЧ-1 - БР ГОР АВТ ЦЕНТ	11.1	248	График ТО	3.24	3.24		100.00
4		Замена приборов имеющих съемную плату (работа производится в присутствии старшего электромеханика)	Прибор имеющий съемную плату (Приборы СЦБ)	ШЧ-1 - ШНС8	111 (6.4)	30	График ТО	3.40	0.52	-2.88	15.36
5		Полная очистка и протирка замедлителей	КВ (Замедлитель)	ШЧ-1 - БР ГОР АВТ ЦЕНТ	11.11	8	График ТО	6.96	6.96		100.00

РИС. 6

умножения количества сотрудников, занимающих должности старших электромехаников, электромехаников, электромонтеров и слесарей механосборочных работ, на норму часов отчетного месяца или выбранного периода. Таким образом, данный параметр не имеет отношения к нормам работ. Факт выполнения формируется в результате суммирования всех фактических трудозатрат по рабочим заданиям, отраженных старшими электромеханиками. В соответствии с логикой формирования отчета 100 %-го выполнения может не сложиться из-за сотрудников, находящихся в отпуске или на больничном.

Кроме объема заполненной информации немаловажную роль играет качество введенной информации. Анализ информации рекомендуется проводить через отчет «Аналитическая ведомость ЕКПО-Ш». Данный отчет предложен для подробного рассмотрения вводимой информации старшими электромеханиками.

С этим отчетом желательно работать с помощью аналитических инструментов MS Excel. Для чего при его создании необходимо указать расширение формируемого файла «xls».

Далее необходимо сохранить данный файл на компьютере, выбрав соответствующий файлу тип.

В сохраненном файле удаляется лишняя информация – заголовок таблицы (строки 1–6) и лишние столбцы N и B (рис. 6). На данный момент готовится обращение в ГТСС для настройки отчета таким образом, чтобы данные операции производились автоматически.

Выделив весь диапазон листа, необходимо использовать инструмент Вставка – Сводная таблица (рис. 7).

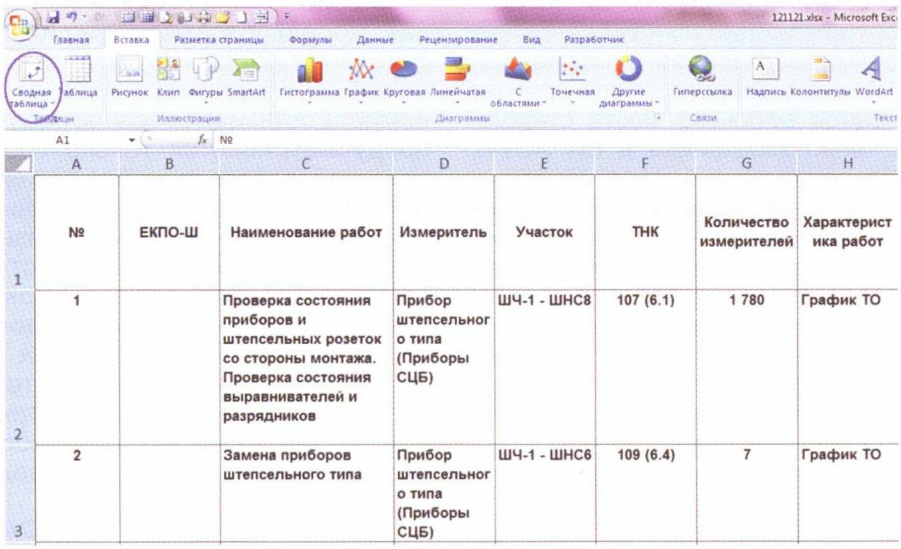
Согласившись с предложенными параметрами, Excel создаст новый лист с возможностью аналитических группировок. Манипулируя данными, которые отражены в таблице, можно получить множество разнообразных отчетов.

Группировка фактических трудозатрат происходит по результатам аналитики ЕКПО-Ш. Можно добавить в сумму значений параметр нормативных трудозатрат. В результате получится более расширенный отчет по трудозатратам в разрезе ЕКПО-Ш не только с фактическими трудозатратами, но и нормативными. Изменяя параметры, можно просуммировать количество измерителей по выбранным работам.

При необходимости на основе данных аналитической ведомости, с учетом копирования значений из полученных сводных таблиц и вставки расчетных полей формируется любой отчет.

Сами сводные таблицы позволяют получить список значений, участвующих при суммировании по каждой отдельной отчетный цифре. Для этого необходимо лишь применить двойной щелчок по интересующему значению.

Использование инструмента сводных таблиц в работе экономистов помимо облегчения составления отчетов по ЕК АСУИ позволит существенно сократить затраты времени на обобщение и группировку данных.



№	ЕКПО-Ш	Наименование работ	Измеритель	Участок	ТНК	Количество измерителей	Характеристика работ
1		Проверка состояния приборов и штепсельных розеток со стороны монтажа. Проверка состояния выравнивателей и разрядников	Прибор штепсельного типа (Приборы СЦБ)	ШЧ-1 - ШНС8	107 (6.1)	1 780	График ТО
2		Замена приборов штепсельного типа	Прибор штепсельного типа (Приборы СЦБ)	ШЧ-1 - ШНС6	109 (6.4)	7	График ТО

РИС. 7

Н.В. НЕСТЕРОВИЧ,
начальник службы автоматики и телемеханики Октябрьской ДИ

ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

Система менеджмента качества строится путем последовательного внедрения и использования базовых принципов управления, соответствующих требованиям международных стандартов с учетом специфики деятельности ОАО «РЖД». Основополагающим принципом создаваемой системы управления качеством является процессный подход.

Разработка и внедрение процессной модели управления позволяют каждой организации оптимизировать свою деятельность, выстроить четкую и однозначную схему и последовательность действий, зафиксировать в своих документах алгоритмы действий сотрудников и подразделений.

На Октябрьской дороге описание процессов осуществляется на основании методических указаний «Описание процессов структурных подразделений ОАО «РЖД» и дочерних закрытых обществ, работающих на полигоне ОЖД».

Первые попытки внедрить процессный подход к управлению ресурсами на Октябрьской дороге начались в конце 2011 г.

Процессная модель управления – это комплексная системная бизнес-модель, которая логически описывает, за счет каких конкретных действий и механизмов организация создает свой продукт или услугу и реализует ее своему потребителю. Для различных целей нужны разные графические формы, так что их разнообразие вполне оправдано.

На реализацию основного процесса, который называется бизнес-процесс, влияют вспомогательные процессы, а также процессы управления. Основные бизнес-процессы ориентированы на производство товара или оказание услуги, т.е. на удовлетворение внешнего потребителя. Вспомогательные процессы предназначены для жизнеобеспечения всех остальных бизнес-процессов и поддержки их универсальных черт. На предприятиях любой отрасли к вспомогательным процессам относятся финансовое обеспечение деятельности, кадровое, инженерно-техническое обеспечение и др. Эти процессы ориентированы на внутреннего потребителя.

Процессы управления охватывают весь комплекс функций управления на уровне каждого бизнес-процесса и бизнес-системы в целом. К процессам относятся: стратегическое, оперативное и текущее планирование, формирование и осуществление управленческих воздействий.

Бизнес-процессы хозяйства, представленные на рис. 1, декомпозируются на следующих уровнях.

Главный процесс (нулевой уровень) – содержание технических средств автоматики и телемеханики. Его можно представить в виде серии взаимозависимых подпроцессов. Таким образом, сложный процесс заменяется структурированными подпроцессами первого уровня (основными процессами). В нем определены три процесса: обслуживание технических средств, ремонт и обновление устройств. Каждый из них разбивается на ряд подпроцессов второго уровня (процессов), которые образуются в результате декомпозиции основных процессов: обслуживание устройств СЦБ, горочных устройств и др.

Процессы третьего уровня (на рисунке не показаны) образуются в итоге декомпозиции процессов второго уровня, например, по видам устройств: обслуживание светофоров, рельсовых цепей и др. Далее каждый подпроцесс раскладывается на уровень технологических карт.

В соответствии с методологией процесс представляется в виде функционального блока, показанного на рис. 2. В блоке преобразуются входы в выходы при наличии необходимых ресурсов (механиз-

РИС. 1

мов) в управляемых условиях. Это направлено на достижение определенного результата, который эффективнее тогда, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом. Процесс имеет начало и конец, а также добавленную стоимость.

Любой процесс для правильного функционирования необходимо раскладывать в соответствии с циклом PDCA (Plan-Do-Check-Act) – циклически повторяющимся процессом принятия решения, используемым в управлении качеством. Рассмотрим процесс содержания технических средств автоматики и телемеханики по циклу PDCA, рис. 3.

Во-первых, необходимо произвести планирование – оценить свои возможности и спланировать необходимое изменение. Во-вторых, выполнить этот процесс – осуществить запланированные мероприятия и оценить полученное изменение. В-третьих, проверить выполнение – проанализировать результаты контроля и сделать выводы. В-четвертых, скорректировать процесс, если он имеет отклонение от планового значения, т.е. надо действовать на основе выводов, сделанных на предыдущем этапе.

Если изменение оказалось успешным, следует использовать полученный опыт для проведения более значительных изменений. Если нет, необходимо еще раз повторить цикл, но по другому плану.

Таким образом, весь процесс разложен от его планирования до улучшения с указанием видов ресурсов, документов, всех входов и выходов.

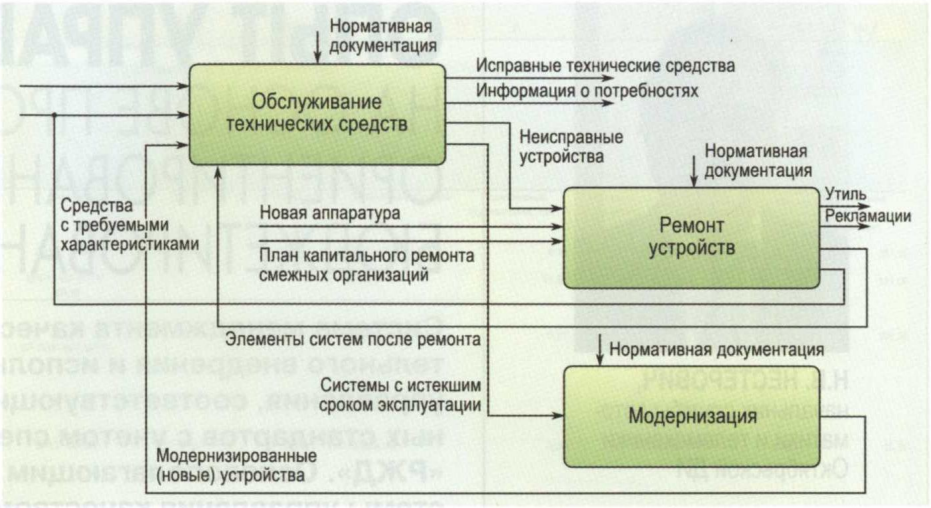


РИС. 2

С 2013 г. на двух дистанциях СЦБ Октябрьской ДИ внедряется процессно-ориентированное бюджетирование. Дистанции сформировали процессную модель до уровня технологических карт и осуществили их привязку к кодам работ в соответствии с программным ресурсом АСУ-Ш. Кроме того, произведено наполнение процессов ресурсами, на которые отсутствуют нормы времени в соответствии с фактически затраченными ресурсами.

Как известно, традиционное бюджетное планирование не учитывает объем работ по производственным процессам и не отслеживает потери времени при производстве работ.

Бюджет эксплуатационных расходов планируется от фактических затрат предыдущего периода с учетом коэффициента инфляции. В результате не учитываются изменения объемов работ, выполнение которых может вызвать отклонения от бюджета. Это не способствует созданию стоимости продукта (услуги) и постоянному повышению качества процессов. Такой бюджетный процесс не увязывается со стратегией ОАО «РЖД».

При процессно-ориентированном бюджетировании более реалистично можно оценить объем рабочей нагрузки и достаточности ресурсов. На каждом этапе осуществляется контроль и своевременное принятие мер, что способствует созданию стоимости продукта (услуги). При этом делается акцент на виды деятельности и рабочей нагрузки, а не просто на ресурсы. Внутри предприятия появляется возможность своевременного перераспределения ресурсов.

В дистанциях ведется вручную фактический учет времени и, соответственно, финансовых ресурсов

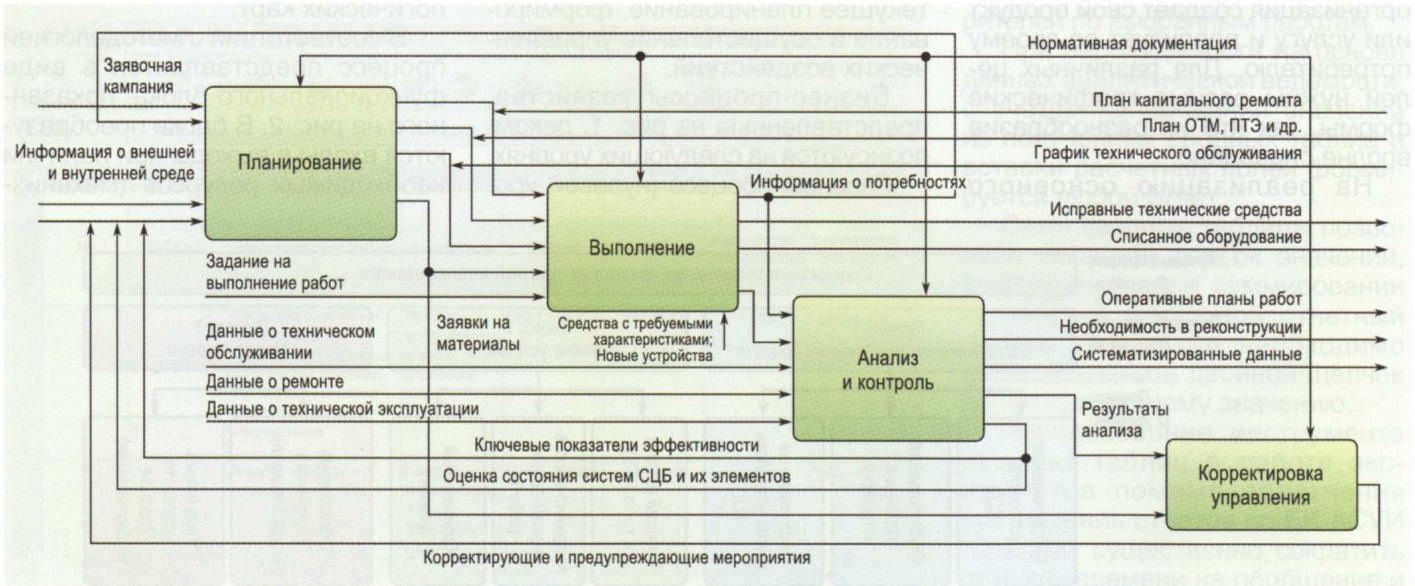


РИС. 3

на доставку работников к месту производства работ, а также к месту возникновения отказа и обратно, на перерывы в работе при пропуске поездов, проведение сопутствующих работ, связанных с отвлечением эксплуатационного штата от обслуживания устройств. Это время учитывается как непроизводительные потери, не приносящие ценности.

В декабре 2013 г. вышло распоряжение № 2648р «Об утверждении Концепции внедрения нормативно-целевого бюджета затрат по производственным операциям», в результате внедрения которого в ЕК АСУФР будет закачен детализированный до уровня технологических карт справочник заказов. Расходы по процессам в ЕК АСУФР будут формироваться в результате трансформации занесенных данных в автоматизированную программу ЕК АСУИ.

Рассмотрим управление технологическими процессами на основе процессно-ориентированного бюджетирования. Такое управление предполагает решение двух взаимосвязанных задач. Первая задача состоит в построении адекватной модели технологического процесса, вторая – направлена на правильное распределение ресурсов и получение реальной себестоимости каждого процесса.

В прошлом году в службе сформирована рабочая группа, которая определяет основные бюджетные показатели в технологических процессах. В существующей процессной модели работы хозяйства специалисты группы определили основные и вспомогательные процессы, а также ответственных руководителей по каждому из них и взаимосвязь между процессами. Затем спланировали финансовые и трудовые ресурсы по всем производственным процессам в соответствии с существующими нормативными документами. Практика показала, что процессный подход на этом этапе реализовать в полном объеме невозможно.

В существующей процессной модели работы хозяйства имеются два основных процесса: эксплуатация и ремонт, объединенные единым руководством. При этом приоритет отдается эксплуатации, а ремонт всегда остается на втором плане. Вместе с тем итоги эксплуатации во многом зависят от того, на каком оборудовании приходится работать (изношенном или отремонтированном с заданными параметрами).

Все взаимосвязи по процессам переплетены так, что часто не видно грани отдельных подпроцессов, а потому неизвестно, куда их отнести (к эксплуатации или ремонту). Особенно трудно спланировать и учесть финансовые и трудовые ресурсы. Нормативная база тоже несовершенна, так, например, в технологических картах записаны материалы, какие необходимо использовать, но не указано, сколько их расходуется.

На примере технологической карты «Проверка внутреннего состояния, чистка и смазывание узлов электроприводов» рассмотрим, почему невозможно внедрить процессное управление. В технологической карте указано только наименование используемых устройств. Нормы расхода материалов на их обслуживание отсутствуют. Пооперационный порядок действий указан только в технолого-нормировочной карте. Работы по приведению к нормам содержания электропривода могут быть выявлены в процессе их производства. При этом отсутствуют технология производства и нормы. Из этого следует, что планирование и выполнение работ в соответствии с процессно-ориентированным бюджетированием производятся некорректно.

Сейчас в хозяйстве автоматики и телемеханики Октябрьской ДИ остаются нерешенными следующие вопросы. Не разработаны технологические карты и отсутствует нормативная база по некоторым производственным процессам. Необходимо наполнить технологические карты ресурсами, т.е. указать точный расход материалов, трудозатрат. Среди служб и дирекций нет единообразия в построении и понимании процессных моделей хозяйства и, как следствие, отсутствуют единые процессная модель дирекции инфраструктуры и координация по ее созданию.

В ЖУРНАЛАХ «ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА» МОЖНО ПРОЧИТАТЬ ОБ ОПЫТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ

ПЕРВАЯ СИСТЕМА ETCS УРОВНЯ 2 БЕЗ НАПОЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В ГЕРМАНИИ

Статья посвящена особенностям внедрения европейской системы управления движением поездов на строящихся и реконструируемых участках высокоскоростной линии Нюрнберг — Эрфурт — Галле/Лейпциг. **/№ 12, 2014 г./**

СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ И ОТКРЫТЫЕ IP-СЕТИ В СИСТЕМЕ ERTMS

В статье рассмотрены цели и предварительные результаты проекта 3InSat, направленного на изучение возможностей использования спутниковой навигации в качестве альтернативы путевым приемоответчикам (евробалисам) для определения местоположения поездов в системе ETCS, которая наряду с сетью цифровой радиосвязи GSM-R входит в состав европейской системы управления перевозками ERTMS. Кроме того, в ходе реализации проекта 3InSat проверяется пригодность общедоступных сетей сотовой и спутниковой радиосвязи для обмена информацией между поездами и центром радиоблокировки. ERTMS на основе спутниковой навигации и открытых IP-сетей может быть использована в качестве экономически эффективной системы управления движением поездов на малодеятельных линиях. **/№ 1, 2015 г./**

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В УПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

Статья основана на результатах исследования, проведенного специалистами британской компании Lloyd's Register. **/№ 12, 2014 г./**

ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ ПРОЕКТА

В рамках реализации проекта «Бережливое производство в ОАО «РЖД» в декабре 2014 г. прошла итоговая видеоконференция. Отмечено, что с каждым годом количество участников конкурса на звание лучшего подразделения в проекте «Бережливое производство» возрастает. В 2014 г. от 16 дорог было подано 1373 заявки. В ходе отбора на региональном, территориальном и центральном уровнях в финал конкурса прошло 91 структурное подразделение функциональных филиалов компании. Проведенное в интерактивном режиме голосование определило победителей. В номинации «Лучший функциональный филиал производственного блока» первое место заняла Центральная дирекция по ремонту пути, второе – Центральная дирекция моторвагонного подвижного состава, третье – Управления электрификации и электроснабжения. Среди дорог призерами стали: Восточно-Сибирская, Октябрьская и Западно-Сибирская. В конкурсе «Лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство в ОАО «РЖД» первое место заняли: Дёмская дистанция СЦБ (Куйбышевская ДИ), Железнодорожный РЦС (Новосибирская НС) и Иркутский ИВЦ; второе – Горьковская дистанция СЦБ (Горьковская ДИ), Красноярский РЦС (Красноярская НС) и Воронежский ИВЦ; третье – Ноябрьская дистанция СЦБ (Свердловская ДИ), Иркутский РЦС (Иркутская НС) и Красноярский ИВЦ. Проекты победителей представляем вниманию читателей.

ДЁМСКАЯ ДИСТАНЦИЯ СЦБ КУЙБЫШЕВСКОЙ ДИ

Лучшей среди предприятий хозяйства автоматики и телемеханики была признана Дёмская дистанция СЦБ Куйбышевской ДИ. Ее специалисты сумели существенно оптимизировать процесс периодической проверки стрелочных электродвигателей практически без каких либо финансовых затрат.

Проанализировав ситуацию, в первую очередь выявили самые проблемные места: недостаточный оборотный фонд электродвигателей в мастерских РТУ и, как следствие, большие транспортные издержки (на одну и ту же станцию приходилось ездить по нескольку раз).

С целью сокращения расходов решили пополнить оборотный фонд за счет оптимизации запаса (ЗИП) электродвигателей на станциях. Анализ отказов и внеплановых замен из-за неисправности показал, что на любой станции достаточно иметь в запасе один электродвигатель вместо двух – трех по факту. В результате оборотный фонд электродвигателей в РТУ удалось увеличить на 170 % (с 17 до 46 шт.).

Теперь за одну поездку можно было доставлять больше электродвигателей. Чтобы использовать появившиеся возможности и обеспечить при этом сроки периодической замены электродвигателей, новый график стали вводить поэтапно, начиная со второго полугодия 2013 г. С 1 января прошлого года он вступил в силу полностью.

При старой системе организации процесса суммарный пробег автотранспорта за три года (время одного цикла) составил бы 29,8 тыс. км (рис. 1), а транспортные расходы – 359,9 тыс. руб.

После реализации представленного проекта суммарный про-

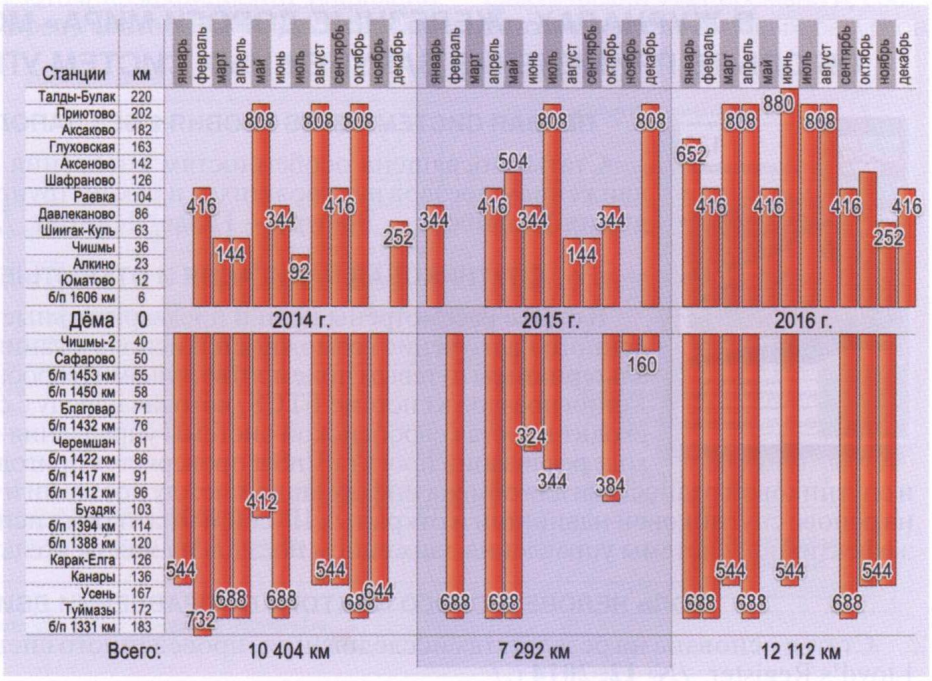


РИС. 1

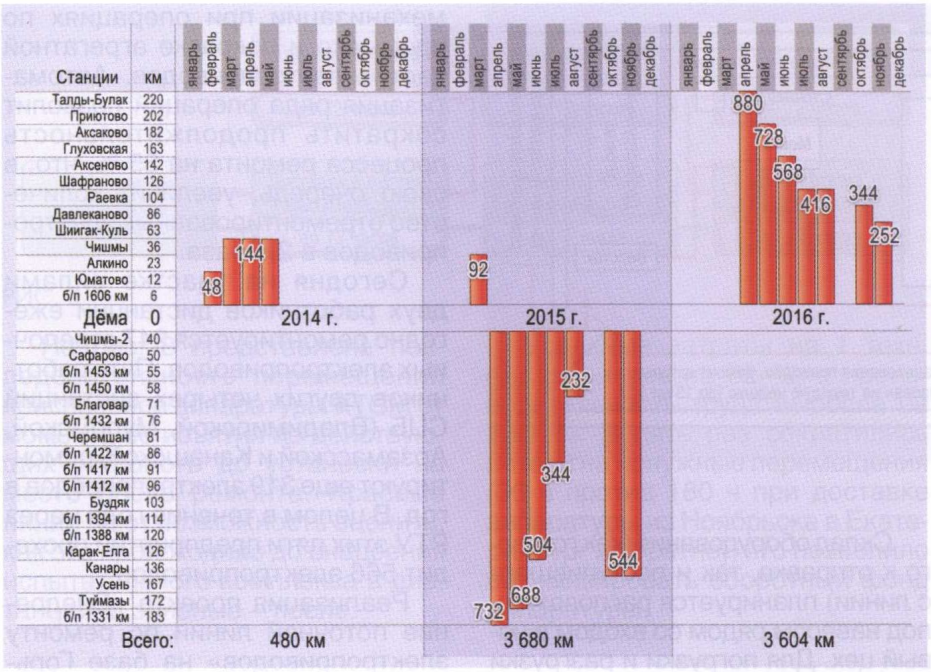


РИС. 2

бег снизится до 7,8 тыс. км (рис. 2), а транспортные расходы сократятся на 74 % .

Кроме того, замена электродвигателей теперь совмещена с выполнением внутренней проверки электроприводов, что дает возможность дополнительной экономии времени. При новой организации работ не нужно дважды ходить на стрелку, открывать и закрывать электропривод, проверять электрические характеристики после замены и др. Это позволило сократить время обслуживания электропривода примерно на 15 %.

Благодаря высвобождению трудовых ресурсов по автотранспорту в летний период 2013 г. была организована мобильная бригада по комплексному обслуживанию устройств СЦБ на удаленных перегонах участков Абдулино – Аксаково и Раевка – Аксеново. Обеспечение автотранспортом фронта летне-путевых работ при модернизации пути участка Давлеканово – Раевка способствовало существенному сокращению времени отвлечений эксплуатационного штата.

Следует сказать, что эта победа СЦБистов Дёмы совсем неслучайна – к вопросам внедрения бережливого производства здесь относятся очень серьезно, планомерно реализуя возникающие идеи. Подтверждением тому может служить второе место в конкурсе прошлого года. Присвоено оно было за разборные приспособления для сверления отверстий в тормозных шинах прямо на месте их замены (см. «АСИ», 2013 г., № 11, с. 21–22).

Кроме того, подъемник, изготовленный собственными силами из подручных материалов, позволил существенно облегчить ремонт подъемного и тормозного цилиндров замедлителя ВЗПГ. Самодельная тележка для транспортировки тяжелой аппаратуры в РТУ может и не принесла существенных финансовых выгод, зато сэкономила силы КИПовцев для выполнения более квалифицированной работы.

На специально изготовленном стенде теперь можно «прогонять» сразу 10 трансмиттеров КПТШ после ремонта. Воздушный компрессор дает возможность быстрее и качественнее очищать стрелочные электродвигатели перед ремонтом, а краскопульт – окрашивать устройства СЦБ на горочных комплексах станции Дёма.

ГОРЬКОВСКАЯ ДИСТАНЦИЯ СЦБ ГОРЬКОВСКОЙ ДИ

■ На протяжении последних 15 лет в Горьковской дистанции СЦБ Горьковской ДИ практикуется обязательная предварительная подготовка стрелочных электроприводов перед отправкой на линию. При этом регулируются контрольные линейки и контактная система автопереключателя, а также изготавливается монтаж применительно к конкретной схеме включения.

Ввиду малой механизации этот процесс достаточно трудоемок как в случае подготовки новых электроприводов, так и подлежащих ремонту после эксплуатации. Фотографии на рис. 1 иллюстрируют

РИС. 1

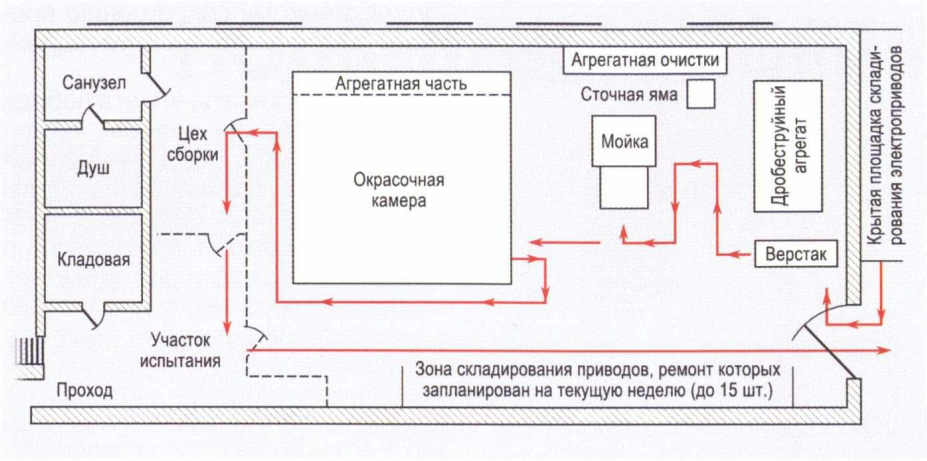


РИС. 2

организацию производственных площадей в мастерских сейчас.

В 2013 г. было принято решение автоматизировать этот процесс, внедрив поточную линию. Для этих целей закупили новое оборудование (покрасочную и моечную камеры, дробеструйный агрегат и др.). Оно сейчас устанавливается в помещении компрессорной станции Нижний Новгород-Сортировочный. На рис. 2 штриховыми линиями обозначены места, где со временем будут возведены перегородки для разделения одного большого помещения на специализированные зоны.

Склад оборудования (как готового к отправке, так и поступившего с линии) планируется расположить под навесом рядом со входом в новый цех. Для погрузки и разгрузки электроприводов предусмотрен таль. На специальной тележке электропривод будет транспортироваться к верстаку для осмотра и далее по производственной цепочке.

Продуманное расположение рабочих мест позволит избежать лишних перемещений. Немаловажным фактором является снижение объема физически тяжелого ручного труда персонала за счет применения средств малой механизации при операциях по промывке и покраске агрегатной части электроприводов. Автоматизация ряда операций позволит сократить продолжительность процесса ремонта на 35 %, что, в свою очередь, увеличит количество отремонтированных электроприводов в 2,5 раза.

Сегодня на участке силами двух работников дистанции ежегодно ремонтируется 247 стрелочных электроприводов. Пять работников других четырех дистанций СЦБ (Владимирской, Муромской, Арзамасской и Канашской) ремонтируют еще 319 электроприводов в год. В целом в течение года через РТУ этих пяти предприятий проходит 566 электроприводов.

Реализация проекта «Внедрение поточной линии по ремонту электроприводов» на базе Горьковской дистанции СЦБ позволит обеспечить выпуск 650 электроприводов в год силами всего четырех работников.

Производительность поточной линии даст возможность дополнительно ремонтировать и красить еще и путевые коробки, трансформаторные ящики, соединительные муфты, все виды светофоров, релейных и батарейных шкафов и др.

НОЯБРЬСКАЯ ДИСТАНЦИЯ СЦБ СВЕРДЛОВСКОЙ ДИ

■ С целью снижения эксплуатационных расходов в Ноябрьской дистанции Свердловской ДИ решили начать самостоятельно ремонтировать аппаратуру КТСМ. Помещение под эти цели изыскали в здании объединенного КИПа СЦБ дистанции. Сделав своими силами ремонт, организовали в нем рабочее место электромеханика КИПа КТСМ, применив списанное техническое оборудование и силовой щит ПОНАБ-3.

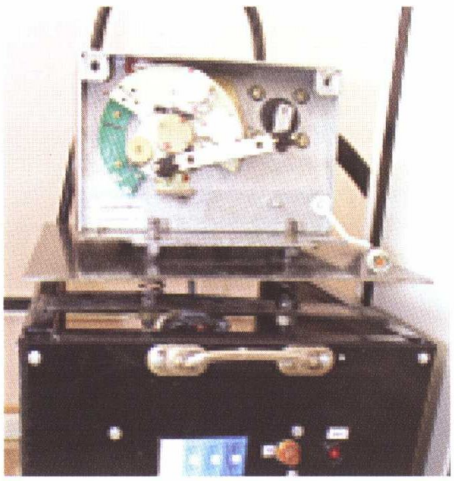


РИС. 1

Таким образом была решена проблема недостатка в типовом испытательном оборудовании для проверки устройств бесконтактного нагрева букс.

Блок проверки бесконтактных петлевых датчиков позволяет диагностировать и выявлять заводской брак, а также проводить обкатку и ремонт этих устройств непосредственно в дистанции.

С помощью вибростенда (рис. 1) выявляются перемежающиеся неисправности напольных камер, которые трудно определить в процессе эксплуатации.

Специально разработанный стенд (рис. 2) позволяет проверять фактическую настройку устройства контроля питания на пороговые значения напряжения переключения фидеров и возможность подачи сигнала на активизацию речевого сообщения в системе АСК ПС.

Теперь 80 % неисправностей аппаратуры КТСМ выявляется и устраняется в КИПе. Это дало возможность частично отказаться от услуг фирмы-производителя и экономить около 150 тыс. руб. в год только на оплате ремонта модулей.

РИС. 2

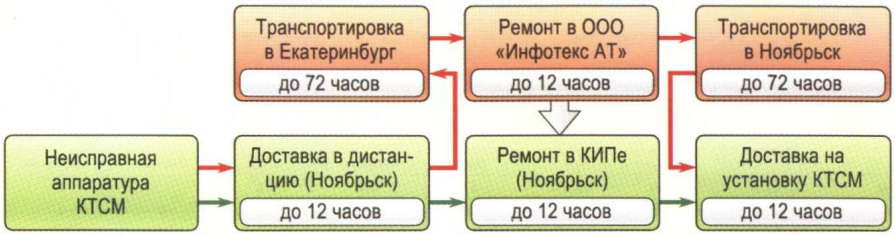


РИС. 3

На рис. 3 представлена последовательность перемещений неисправной аппаратуры КТСМ от момента ее изъятия из действующих устройств до установки на место после ремонта. Красные линии дают возможность оценить, как это происходило до внедрения испытательного комплекса в дистанции, а зеленые – после.

Удельные затраты на 1 техн. ед. снизились на 32 %, а производительность труда выросла на 13,7 %. В пять раз сократились потери на ненужные перемещения (36 ч против 180 ч при доставке аппаратуры из Ноябрьска в Екатеринбург и обратно), что позволило оптимизировать оборотный фонд аппаратуры.

С внедрением испытательного комплекса появилась возможность своевременно диагностировать и ремонтировать устройства КТСМ, увеличив тем самым их эксплуатационный ресурс и, как следствие, сократив затраты на приобретение новой аппаратуры. Кроме того, макет размещения напольного оборудования, являющийся его частью, используется для проведения тренингов по поиску и устранению возможных повреждений в аппаратуре КТСМ, обучения и оценки знаний специалистов дистанции.

Эти организационно-технические мероприятия позволили улучшить показатели надежности КТСМ – интенсивность потока отказов в 2014 г. снизилась в 3,2 раза по сравнению с 2011 г.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ РЦС НОВОСИБИРСКОЙ ДИРЕКЦИИ СВЯЗИ

■ Обучение персонала и проверка полученных знаний, важные элементы повышения квалификации и технической грамотности работников. Сегодня наиболее востребованы дистанционные формы обучения и проведения проверки знаний у работников и руководителей предприятий. В 2014 г. в Новосибирской дирекции связи был разработан и внедрен в эксплуатацию проект «Дистанционного обучения синхронного типа и on-line проверки знаний».

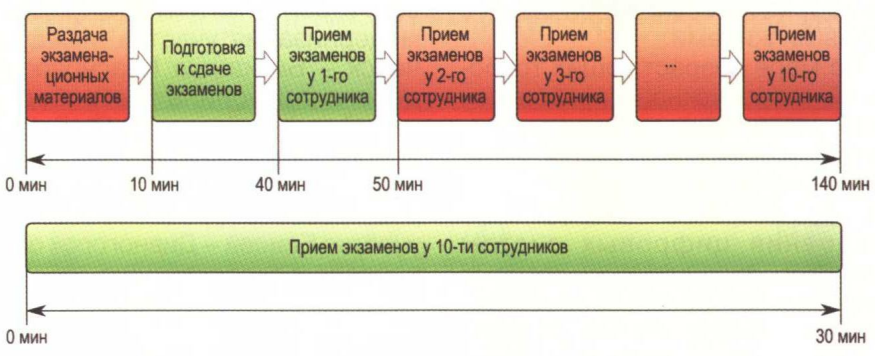
Рабочая группа, созданная на базе регионального центра, проанализировала существующее состояние обучения и проверку знаний персонала и выявила ряд недостатков. Самостоятельное изучение работниками учебных материалов приводит к отсутствию их единого понимания, для сдачи экзаменов необходимо приезжать на место их проведения, что влечет дополнительные командировочные расходы и др.

Внедрение дистанционного обучения синхронного типа и проверки знаний в режиме on-line позволяют повысить уровень единого понимания учебных материалов (нормативных документов, положений, требований), сократить непроизводственные временные затраты и командировочные расходы на прибытие к месту обучения и проведения экзаменов, автоматизировать сбор данных по результатам проведенных экзаменов (отчет).

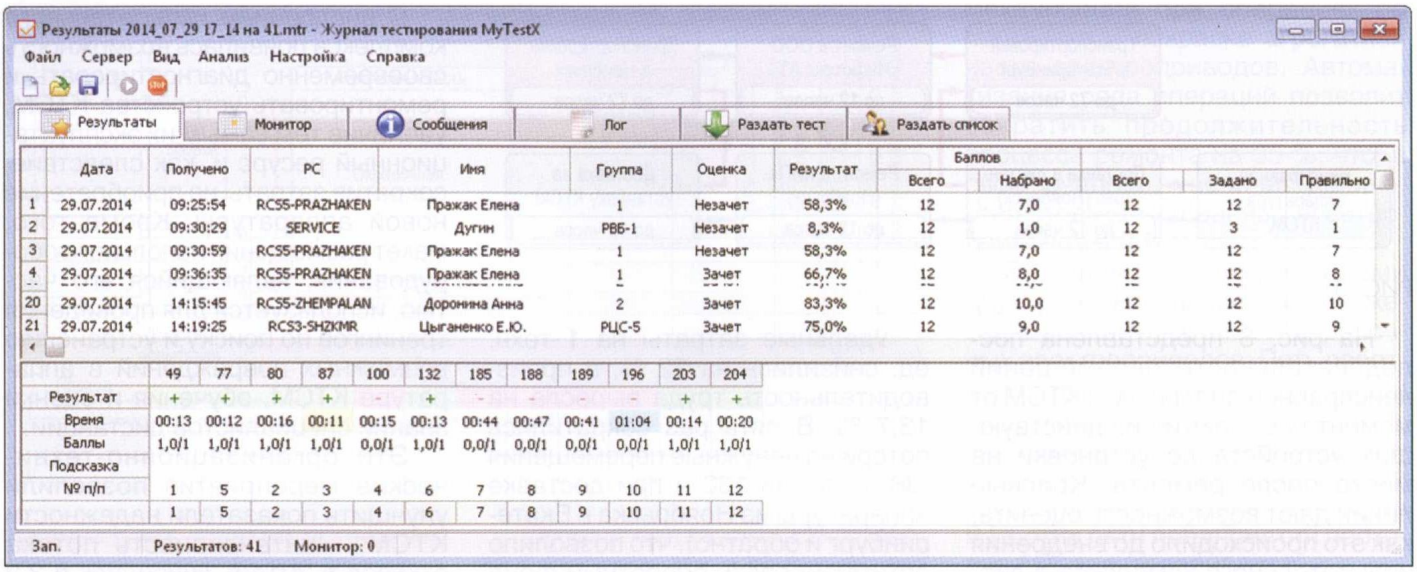
Проект реализован на базе существующего оборудования и бесплатного программного обеспечения, что исключает дополнительные затраты при его внедрении. Для проведения технического обучения и контроля во время проверки знаний используется видеоконференцсвязь с возможностью показа слайдов. Преподаватель и работники находятся на станциях своей постоянной дислокации. Обучение происходит в формате «Лектор–Студент»и позволяет вести дискуссию во время обучения, задавать вопросы по изучаемым темам.

До внедрения проекта процесс проверки знаний занимал в среднем 140 мин, что обусловливалось последовательным приемом экзаменов у сотрудников. После внедрения проекта весь процесс стал занимать 30 мин вне зависимости от количества экзаменуемых, так как экзамен проводится с помощью программы тестирования сразу с несколькими сотрудниками. Временные затраты на проведение проверки знаний у 10 работников в среднем сократились на 110 мин.

Проверка полученных знаний производится с помощью электронного тестирования реализованного на базе программного обеспечения «My Test». Со своего рабочего места экзаменуемый специалист подключается к серверу и вводит свои данные (Ф.И.О., название подразделения). Для прохождения тестирования предлагается выбрать наиболее удобный способ дачи ответов на вопросы, а именно: последовательность; сопоставление; несколько вариантов ответа; один вариант ответа. После завершения тестирования на компьютере работника выводится его результат с указанием оценки знаний (зачет/не зачет) и количеством правильных



Картирование потока создания ценностей



Серверная часть программного обеспечения

Экономический эффект от внедрения проекта

ответов. У экзаменатора на сервере выводятся данные обо всех тестируемых (дата и время начала тестирования, Ф.И.О. сотрудника, подразделение, оценка за тест, результат тестирования с указанием количества правильных и не правильных ответов).

Режим тестирования предусматривает несколько вариантов.

Обучающий – работнику, проходящему тестирование, показываются сообщения о неверном ответе, верный ответ, даются пояснения, а также предоставляется возможность провести повторное тестирование.

Свободный – работник может отвечать на задания в любом порядке.

Штрафной – при тестировании за неверный ответ снимаются баллы.

Монопольный – «окно» модуля тестирования развернуто на весь экран и не дает переключаться на другие программы.

Программа тестирования позволяет анализировать уровень освоения сотрудниками изучаемых тем. В случае выявления низкого процента результативности, по данным темам проводится повторное обучение.

Проект по организации дистанционного обучения и on-line проверки знаний на сегодняшний день реализован в Железнодорожном РЦС. Экономический эффект от внедрения составил более 540 тыс. руб. Кроме того, проект принят к тиражированию во всех структурных подразделениях Новосибирской дирекции связи.

КРАСНОЯРСКИЙ РЦС КРАСНОЯРСКОЙ ДИРЕКЦИИ СВЯЗИ

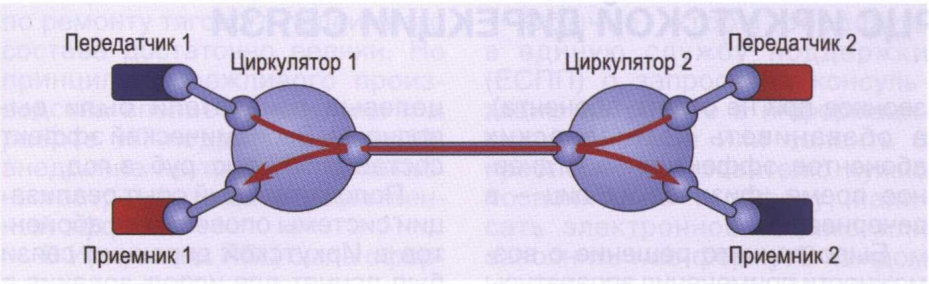
■ В Красноярском региональном центре связи для реализации проектов программы «Бережливое производство» была создана рабочая группа под руководством главного инженера. В нее вошли работники кадрового блока, технического, финансово-экономического отделов, специалисты по охране труда. Все члены рабочей группы прошли обучение по курсу «Инструменты бережливого производства в структурных подразделениях ОАО «РЖД» и получили удостоверения о краткосрочном повышении квалификации.

В представленном на конкурс проекте предложено снизить эксплуатационные расходы сети оперативно-технологической связи на малодеятельном участке Енисей – Дивногорск. Категория железнодорожных линий послужила причиной, по которой модернизация первичной сети, проходившая в конце 90-х гг. прошлого столетия, здесь не проводилась. Эксплуатировалось аналоговое оборудование и кабельные линии связи с медными жилами.

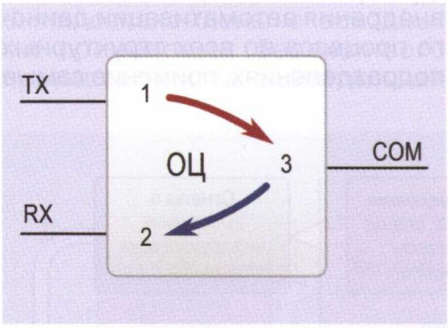
По мере возрастающих требований к пропускной способности сетей, увеличения потоков данных при внедрении новых информационных систем, в том числе ЭССО, ДЦ и др., возникла необходимость внедрения цифровых систем передачи, эксплуатация которых предполагает использование волоконно-оптических линий связи.

Для строительства ВОЛС необходимо было привлечение небольших инвестиционных средств. Были рассмотрены и варианты аренды ресурсов сторонних операторов связи. Предложение о предоставлении двух оптических волокон с учетом срока эксплуатации ВОК оказалось выгоднее нового строительства. Проходившая модернизация участка Междуреченск – Бискамжа Красноярской дороги позволила высвободившиеся мультиплексоры SMS-150C использовать как оборудование линейного тракта. Спустя некоторое время, цифровая система на участке Енисей – Дивногорск была введена в эксплуатацию.

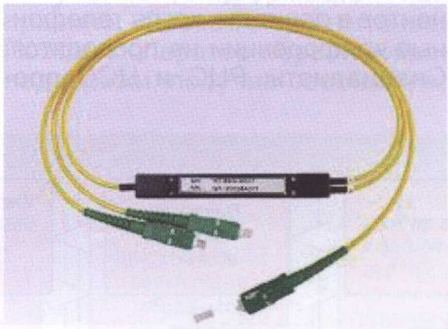
Специалистами регионального центра связи предложено в текущем году использовать вместо двух волокон одно, как это дела-



Способ уплотнения ВОЛС с помощью оптического циркулятора



Принцип работы оптического циркулятора



Внешний вид оптического циркулятора

ется у других операторов связи, оптимизировав тем самым затраты, связанные с арендой ОВ при помощи внедрения циркуляторов.

Оптический циркулятор представляет собой специальный компонент, который используется для разделения оптической мощности (несущей сигнала), перемещающейся в противоположных направлениях в оптическом волокне, позволяя таким образом использовать одно ОВ для одновременного приема и передачи сигнала. Он представляет собой универсальное средство уплотнения оптических линий связи. Передача двух оптических сигналов в различных направлениях осуществляется на одной длине волны, что позволяет использовать при уплотнении линии имеющиеся двухволоконные «брендовые» трансиверы. Оптический циркулятор имеет три порта: 1–TX, 2–RX и 3–COM. Сигнал в оптическом циркуляторе может распространяться в направлениях 1–3 (TX-COM) и 3–2 (COM-RX). При этом обеспечивается высокий уровень изоляции портов 1 и 2, замыкание портов 1 TX и 2 RX в петлю (loopback).

Для разведения излучения по различным плоскостям поляризации в оптическом циркуляторе используются фарадеевские вращатели и двулучепреломляющие кристаллы. Последние также обеспечивают изоляцию между портами TX и RX оптического циркулятора. В фарадеевском вращателе происходит поворот плоскости поляризации сигнала под действием магнитного поля. Двулучепреломляющие кристаллы разделяют излучение на две части, при этом новые лучи распространяются в перпендикулярных плоскостях поляризации.

Оптические циркуляторы имеют одно или два окна пропускания, рассчитанные на передачу сигналов на длинах волн 1310 и 1550 нм.

Для реализации поставленной задачи были приобретены четыре циркулятора «FiberTride». Их установили на станциях участка между мультиплексорами SMS-150C и оптическим кроссом.

Схема установки оптических циркуляторов

Процесс установки проходил в два этапа. Первым был модернизирован участок Енисей – Красноярские Столбы. Комплект оптических циркуляторов показал прекрасную адаптивность в имеющихся условиях. Но при установке второго комплекта циркуляторов на участке Красноярские Столбы – Дивногорск тестирование системы показало отсутствие связи, хотя индикация на мультиплексоре показывала работоспособное состояние.

При сравнении двух систем (Енисей – Красноярские Столбы и Красноярские Столбы – Дивногорск) были обнаружены следующие отличия: разная длина оптических участков (5 и 27 км) и разные оптические аттенюаторы на принимающих волокнах, установленные на станциях Енисей и Красноярские Столбы. Кроме того, при выключении оборудования на станции Дивногорск мультиплексор на станции Красноярские Столбы аварий не регистрировал. Это могло быть только при условии получения оптического сигнала от встречной стороны.

Изначально аттенюаторы на станциях Енисей и Красноярские Столбы были установлены для компенсации малого расстояния между станциями, так как вторично используемые мультиплексоры были рассчитаны на расстояние порядка 60 км. Установка аттенюаторов с номиналом в 13 дБ на станции Дивногорск и Красноярские Столбы дала положительный эффект.

На текущий момент системы успешно функционируют на двух участках. Экономия эксплуатационных расходов за аренду оптических волокон сторонних операторов связи составила более 400 тыс. руб. в год.

Тиражирование проекта целесообразно при подключении к сетям доступа объектов инфраструктуры, если изменяется их местонахождение и требуется сохранение предоставляемых услуг оперативно-технологической связи, телефонной связи общего пользования и передачи данных при отсутствии линий связи ОАО «РЖД» в месте образования или реорганизации структурных подразделений.

ИРКУТСКИЙ РЦС ИРКУТСКОЙ ДИРЕКЦИИ СВЯЗИ

Согласно Федеральному закону «О связи» все абоненты должны быть своевременно оповещены о возникшей у них задолженности за услуги связи. В Иркутском региональном центре связи пересмотрели процесс информирования абонентов. Созданная под председательством главного инженера рабочая группа, в которую вошли и профильные специалисты ЦСС, определила цель реализации проекта – снижение эксплуатационных расходов. Были установлены целевые показатели, а именно: повышение эффективности процесса, сокращение трудозатрат, сокращение текущей дебиторской задолженности, экономия к плану.

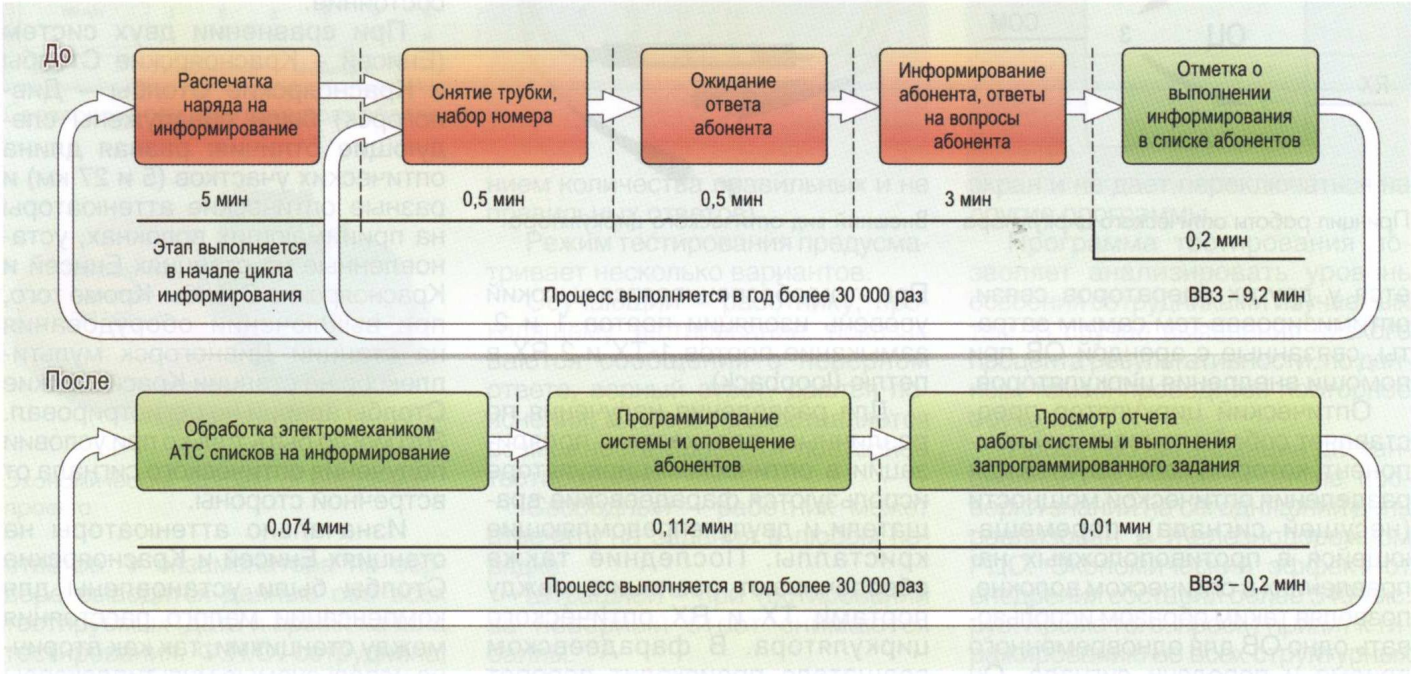
Картирование процесса выявило, что основное время расходуется на ручные операции по оповещению (с учетом повторных звонков при не ответе абонента), а обзванивать коммерческих абонентов эффективнее в дневное время, физических лиц – в вечернее.

Было принято решение о возможности применения аппаратуры аудио-конференцсвязи «Ассамблея» для информирования абонентов в периоды, когда телефонные конференции не проводятся. Специалисты РЦС и ЦСС провели программно-аппаратную доработку системы, после чего информирование было переведено в автоматический режим по расписанию.

Автоматическое информирование абонентов практически полностью устранило человеческий фактор. В РЦС проект реализован в конце 2013 г. По результатам работы заявленные целевые показатели были выполнены. Экономический эффект составил 526 тыс. руб. в год.

Положительный опыт реализации системы оповещения абонентов в Иркутской дирекции связи был принят для использования в филиале.

В 2013–2014 гг. ЦСС добилась внедрения автоматизации данного процесса во всех структурных подразделениях, применив самые современные на текущий момент технические средства и методы. Использование оборудования Cisco в увязке с Автоматизированной системой расчетов на базе программного обеспечения CBOSS заложило базу для автоматизации и других схожих процессов. В Иркутском РЦС уверены, что общие результаты по ЦСС также будут положительными.



Картирование процесса информирования абонентов

ИРКУТСКИЙ ИВЦ

Совершенствование процессов и внедрение большого количества рационализаторских предложений, направленных на оптимизацию технологических процессов и сокращение материальных затрат, происходят в ГВЦ постоянно. В 2014 г. Иркутский ИВЦ впервые принял участие в конкурсе «Лучшее подразделение в проекте «Бережливое производство в ОАО «РЖД» и занял первое место среди вычислительных центров сети.

Принципы бережливости достаточно универсальны. Это – минимизация трудозатрат и сроков создания новой продукции, гарантия поставки продукции заказчику, максимальное качество при минимальной стоимости. Однако различия в сфере деятельности, например, ИТ-специалистов и специалистов

по ремонту тягового подвижного состава достаточно велики. Но принципы бережливого производства вполне применимы и в работе ИТ-подразделений. Их внедрение не требует масштабных затрат, зато дает существенный эффект.

В Иркутском ИВЦ была сформирована рабочая группа, и это направление назвали «Lean IT». Все специалисты центра были ознакомлены с основными принципами бережливого производства, а значительная часть сотрудников, включая руководство и участников группы, прошли специальное обучение в режиме видеоконференции и дистанционных курсов.

Следующим шагом стал анализ ИТ-процессов и поиск возможностей по устранению непроизводственных потерь – сокращение времени исполнения процессов и их ресурсоемкости. В процессе внедрения принципов бережливого производства были внесены некоторые изменения в ИТ-процессы, связанные с непосредственным обслуживанием пользователей.

Используя инструменты бережливого производства, такие как картирование процесса, мозговой штурм и наблюдение, удалось оптимизировать технологический процесс обработки обращений пользователей в АСУ ЕСПП в ночное время.

Обычно, чтобы сообщить в единую службу поддержки (ЕСПП) о запросе на консультацию по работе в информационной системе или заявить о проблеме, пользователю нужно позвонить по телефону, написать электронное письмо или заполнить web-форму. В каждом из этих случаев для классификации обращения или инцидента полученной информации, как правило, бывает недостаточно. Поэтому оператор первой линии поддержки, получив сообщение, должен задать пользователю ряд уточняющих вопросов. Время, затрачиваемое на регистрацию обращения и на получение адекватных ответов, зависит от множества факторов, в частности, от коммуникативных навыков пользователя, ожидания ответа оператора, квалификации оператора службы поддержки.

Было отмечено, что большинство обращений в ночное время имеют однотипный характер, а их количество невелико (менее 30). Как правило, они касаются работы таких оперативных систем, как ГИД, АСОУП, АСУ-СТ, и стандартных ИТ-услуг рабочих мест пользователей. Анализ позволил разделить обращения пользователей на несколько групп и определить ответственных сменных специалистов за работу с ними.

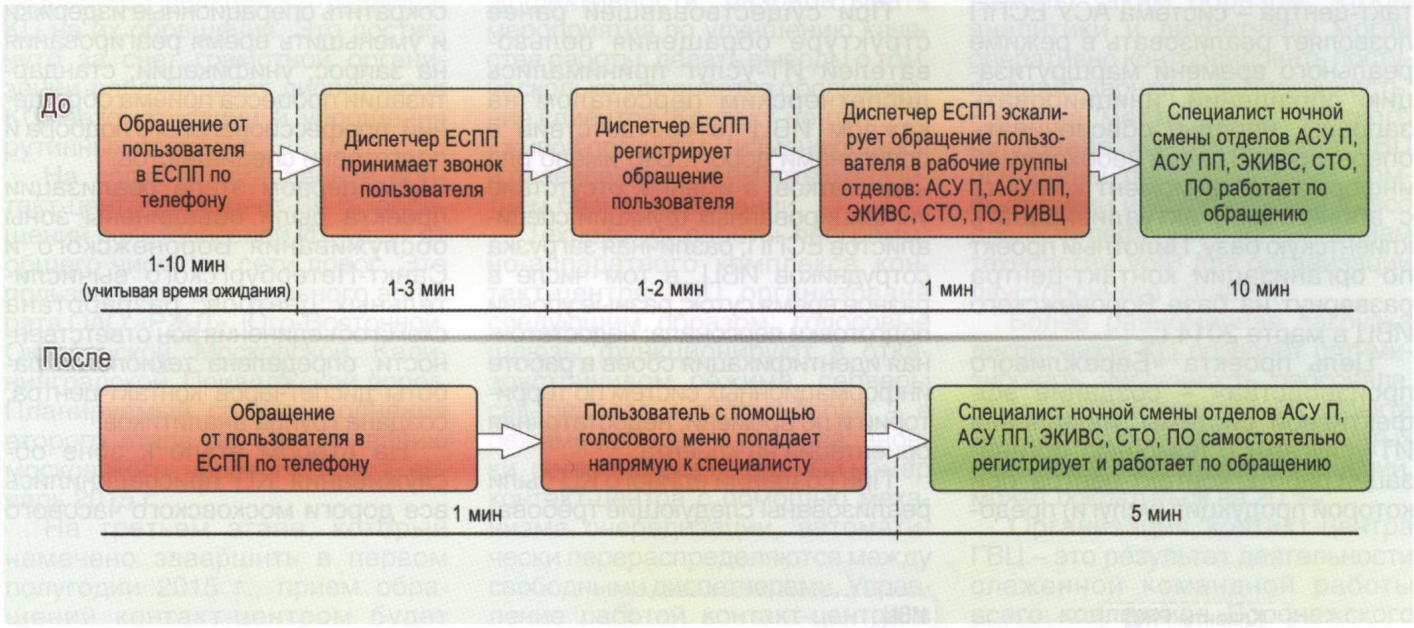
Для оптимизации процесса было разработано и внедрено голосовое меню службы поддержки. Эта техническая доработка позволяет сразу соединить пользователя с нужным специалистом, который незамедлительно начинает работать с ним по решению проблемы. Стоит отметить особую важность такого подхода, поскольку большинство обращений в ночное время имеют отношение к оперативному управлению перевозочным процессом.

Оптимизация данного технологического процесса позволила: сократить время обработки обращений и запросов от пользователя в ночное время с 26 до 6 мин, высвободить четырех диспетчеров ЕСПП, сократить ФОТ и одну вакансию.

Экономический эффект при этом составит почти 1 млн руб. за год.

Для поддержания выполнения принципов бережливого производства и сбора предложений от сотрудников в ГВЦ внедрен процесс управления идеями в рамках АСУ ЕСПП. Ежемесячно ГВЦ отбирает лучшую идею и подразделение-новатора на основании итогов, подведенных комиссиями в ИВЦ.

Дальнейшее применение методологии бережливого производства в ИТ-отрасли ОАО «РЖД» позволит существенно увеличить производительность труда сотрудников информационного комплекса.



Карта состояния процесса «до» и «после» реализованных мероприятий

Для повышения качества сервисного обслуживания клиентов и снижения издержек на операционную деятельность в ГВЦ организован контакт-центр (КЦ) единой службы поддержки пользователей. Одно из главных преимуществ КЦ – единая точка входа (единое окно) для приема обращений всех пользователей ИТ-услуг по решению проблем в области информатизации холдинга «РЖД». Платформа контакт-центра – система АСУ ЕСПП позволяет реализовать в режиме реального времени маршрутизацию обращений, инициировать запросы, наряды, обеспечивать операторов КЦ всей необходимой информацией в момент контакта с абонентами, актуализировать клиентскую базу. Пилотный проект по организации контакт-центра развернут на базе Воронежского ИВЦ в марте 2014 г.

Цель проекта «Бережливого производства» – создание эффективной системы управления ИТ-услугами с помощью организации работы контакт-центра, при которой продукция (услуги) предоставляются в точном соответствии с запросами потребителей при одновременном сокращении всех видов затрат.

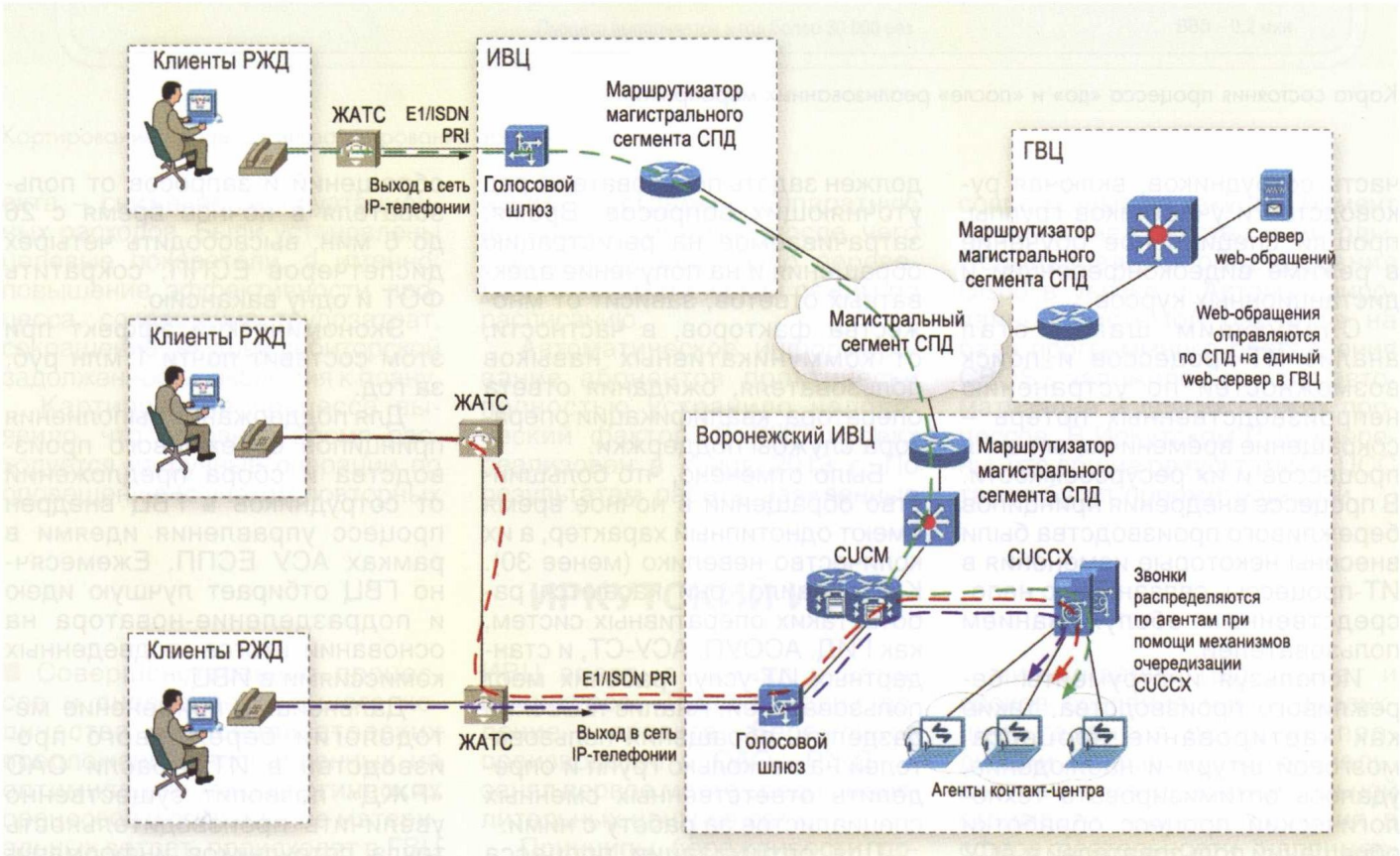
Анализируя процесс организации единого контакт-центра, рабочей группой было произведено картирование потока создания ценности «как есть» и «как должно быть». Были выявлены непроизводственные потери, которые потребляют ресурсы, но не создают ценности конечному потребителю.

При существовавшей ранее структуре обращения пользователей ИТ-услуг принимались диспетчерским персоналом на каждом ИВЦ (в соответствии с полигонами дорог). Это имело ряд недостатков, а именно: отсутствие унифицированных функций специалистов ЕСПП; различная загрузка сотрудников ИВЦ, в том числе в разное время суток; разные уровни подготовки персонала; недостаточная идентификация сбоев в работе информационных систем по территории и по времени; недостаточная ориентация на клиента.

При создании единого КЦ были реализованы следующие требования: доступности клиентам в круглосуточном режиме; соответствия мощности КЦ (количество линий, диспетчеров) реальной нагрузке; отработки схемы обработки звонков по сокращенной технологии в момент возникновения пиковых нагрузок; возможности взаимодействия с клиентами посредством телефонного звонка, по электронной почте, а также с помощью web-портала самообслуживания, который позволяет существенно сократить операционные издержки и уменьшить время реагирования на запрос; унификации, стандартизации процесса приема обращений; профессионального подбора и подготовки специалистов.

На первом этапе реализации проекта были объединены зоны обслуживания Воронежского и Санкт-Петербургского вычислительных центров, разработана схема объединения зон ответственности, определена технология работы диспетчеров контакт-центра, создана группа аналитиков.

На втором этапе к зоне обслуживания КЦ присоединились все дороги московского часового



Организация работы контакт-центра

пояса. Была разработана программа обучения диспетчеров ЕСПП, усовершенствована технология приема и обработки обращений, выработаны основные требования к компетенциям диспетчеров и осуществлен контроль качества их работы (прослушивание разговора в реальном режиме времени и его запись с целью выявления ошибок диспетчеров), проведена оптимизация людских ресурсов и других затрат. В результате уменьшилось количество пропущенных вызовов, повысилась удовлетворенность клиентов благодаря быстрой и корректной реакции сотрудников КЦ на их обращения. Это достигнуто за счет грамотной организации рабочих мест диспетчеров КЦ, автоматизации и упрощения рутинных процедур.

На сегодняшний день в контакт-центр поступает 36 % обращений пользователей ИТ-услуг от общего числа по сети дорог. Это пользователи центрального аппарата ОАО «РЖД», Юго-Восточной, Октябрьской, Московской, Калининградской, Приволжской дорог. Планируемый срок выполнения второго этапа по обслуживанию московского часового пояса январь 2015 г.

На третьем этапе, который намечено завершить в первом полугодии 2015 г., прием обращений контакт-центром будет осуществляться от пользователей всей сети.

После внедрения всех этапов проекта предполагается достичь следующих результатов: полностью унифицировать процесс управления обращениями, более эффективно использовать ресурсы, поддерживать единые стандарты деятельности, создать «единую точку входа» для пользователей ИТ-услуг и повысить качество их обслуживания.

Благодаря наличию большого количества детальной аналитической информации о работе каждого диспетчера и КЦ в целом, отслеживается и контролируется выполнение работ сотрудниками ГВЦ. Это позволяет объективно оценивать деятельность информационного комплекса, рассчитывать ключевые показатели эффективности, разрабатывать мероприятия по улучшению качества работы, делать выводы о том, насколько улучшается обслуживание клиентов. Контакт-центр – это «живой организм», изменяющийся и развивающийся вместе с развитием бизнеса компании.

Технология работы программно-аппаратного комплекса контакт-центра ГВЦ организована следующим образом: голосовые шлюзы функционируют в отказоустойчивом режиме, серверы call-manager и contact-center – в режиме холодного резерва; звонки, поступившие на единый номер контакт-центра с помощью механизма очередизации, автоматически перераспределяются между свободными диспетчерами. Управление работой контакт-центра в реальном режиме времени позволяет оперативно реагировать на изменение потоков вызовов и обслуживать их оптимальным количеством ресурсов. Разработанная технология приема обращений позволила существенно сократить время разговора диспетчера с пользователем.

Анализ загруженности диспетчеров при приеме обращений помог ответственным специалистам Воронежского ИВЦ разработать и интегрировать в программно-аппаратный комплекс программное обеспечение, позволяющее систематизировать информацию о звонках, осуществлять визуализацию данных о занятости диспетчеров, очередности звонков клиентов и их количестве.

В помещении контакт-центра информационные табло расположены таким образом, чтобы аналитики и диспетчеры могли оперативно контролировать поступающие звонки и загруженность. Рабочие места диспетчерского персонала контакт-центра ГВЦ оснащены персональными компьютерами и устройствами Cisco для IP-телефонии с применением технологии VoIP для организации двустороннего общения.

Более равномерная загрузка диспетчеров КЦ позволит оптимизировать численность персонала. После полной реализации проекта количество специалистов, занятых приемом и обработкой обращений, может сократиться на 20 %.

Организация контакт-центра ГВЦ – это результат деятельности слаженной командной работы всего коллектива Воронежского ИВЦ, который не останавливается на достигнутом, а ставит новые задачи по совершенствованию существующих бизнес-процессов и организации новых для максимальной эффективности деятельности холдинга «РЖД».

КРАСНОЯРСКИЙ ИВЦ

С каждым годом количество оборудования сети передачи данных (СПД) ОАО «РЖД» растет. Подключаются новые объекты, рабочие места. СПД используется для работы пользователей, систем видеонаблюдения, телефонии, технологических комплексов, таких как САИ ПС, АС КМО, АС ЕАСУДТ и др. На данный момент на Красноярской дороге используются более 2600 управляемых устройств.

Большой проблемой для администраторов СПД, ввиду «человеческого фактора», является не только количество оборудования, но и его многообразие. Зачастую модельный ряд одного производителя не может охватить весь спектр требуемого функционала, поэтому приобретается оборудование разных производителей. Многообразие устройств, используемых в сети передачи данных дороги, составляет более 70 моделей разных производителей. При этом каждый производитель сетевого оборудования предлагает для управления своими устройствами уникальный командный интерфейс CLI, несовместимый с CLI других производителей. У одного и того же производителя CLI может отличаться от модели к модели даже в рамках одной линейки оборудования. При этом CLI у одной и той же модели может зависеть от версии используемой операционной системы.

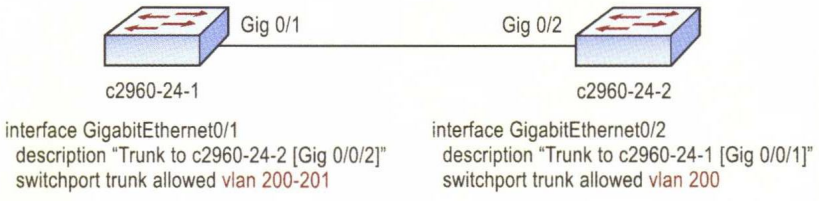
В таких условиях работа администратора СПД является очень трудоемкой и даже у высококвалифицированных специалистов не исключены ошибки. Поскольку средний размер конфигурационного файла составляет около 800 строк (команд), где каждая команда

влияет на работу устройства, вероятность ошибки только возрастает. Любая ошибка может привести к отказу в работе СПД, что в свою очередь негативно отразится на предоставлении услуг клиентам.

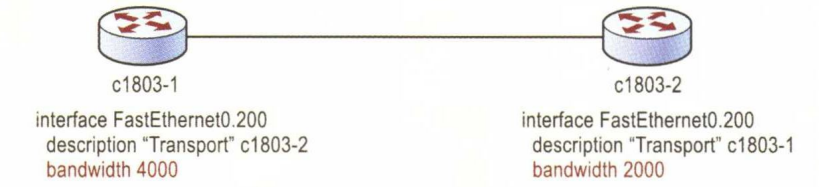
Для уменьшения количества отказов необходимо повышать квалификацию каждого администратора СПД, что с экономической точки зрения является нецелесообразным. Поэтому было принято иное решение: группа высококвалифицированных администраторов разрабатывает типовые конфигурации и создает программный продукт, который автоматизирует процесс анализа конфигураций. В свою очередь все остальные администраторы пользуются результатом работы этой системы.

```
! Настройка NTP и времени
!Общие настройки NTP
! Настройка Московского часового пояса
clock timezone MSK 4
ntp clock-period 17208383
! Настройка NTP серверов
ntp server x.x.x.x prefer
ntp server x.x.x.x
! Настройка интерфейса от адреса, которого будет производиться синхронизация
! (Для L3 устройств)
ntp source Loopback0
! Настройка группы серверов, с которой можно синхронизироваться устройству
ntp access-group peer 91
! Настройка группы клиентов, которые могут синхронизироваться с устройством
ntp access-group serve-only 90
! Настройка списка доступа для NTP
! Описание группы клиентов, которые могут синхронизироваться с устройством
! Никто не может
access-list 90 remark === NTP Clients ===
access-list 90 deny   any log
! Описание группы серверов, с которых могут синхронизироваться с устройством
! Два описанных NTP сервера
access-list 91 remark === NTP Servers ===
access-list 91 permit x.x.x.x
access-list 91 permit x.x.x.x
access-list 91 deny   any log
```

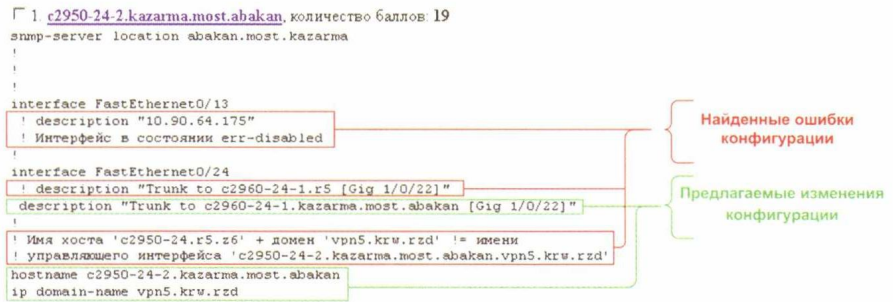
Типовая конфигурация настройки правил доступа к NTP серверу



Анализ взаимодействия между коммутаторами



Анализ взаимодействия между маршрутизаторами



Результат работы системы контроля конфигураций

Типовые конфигурации легли в основу системы по автоматизации процесса анализа работы оборудования СПД. Используя их, система анализирует текущие конфигурации устройств и рекомендует администратору применение тех или иных настроек для приведения текущей конфигурации каждого устройства к типовой.

В процессе автоматизации выявилось, что анализ конфигурации одного устройства дает положительный эффект, но еще более важными являются настройки взаимодействия со смежными устройствами.

Дополнительно в систему были введены «баллы». Ошибки, которые могут повлиять на работоспособность оборудования, имеют высший балл, влияющие на схемы резервирования – средний. Ошибки, которые не оказывают влияния на работоспособность, например название интерфейса, – низший балл. По результатам анализа всех конфигураций выстраивается балльная оценка, которая определяет приоритет. Кроме этого формируются рекомендации в виде готовых команд, которые нужно применить на этом устройстве.

В зависимости от своего территориального местонахождения каждое устройство СПД Красноярской дороги входит в состав оборудования одного из трех регионов: Красноярск, Ачинск, Абакан. В связи с этим важным показателем является сумма баллов для всех устройств региона.

За период эксплуатации системы контроля конфигурации оборудования СПД не было зарегистрировано ни одного технического инцидента сети по причине ошибок конфигурации или неправильной настройки схем резервирования на критически важных узлах.

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

С.В. ФИЛИППОВ,
начальник Новосибирской дирекции связи

О.Э. КОНОПЕЛЬКИН,
главный инженер дирекции

Для качественного исполнения производственных процессов требуется многое: наличие актуализированной технической документации; технологическое и метрологическое обеспечение; развитие и обновление основных производственных фондов; подготовка, переподготовка и повышение квалификации персонала; сертификация и лицензирование используемого оборудования; обеспечение безопасных условий труда, требований пожарной и промышленной безопасности, снижения вредного воздействия на окружающую среду. Это – основа инженерной деятельности на производстве. О том, как организована работа в Новосибирской дирекции связи, рассказывается в этой статье.

Одной из главных задач инженерной деятельности является инновационное развитие и обновление инфраструктуры железнодорожной электросвязи. Среди инноваций – система интегрированной цифровой технологической связи (ИЦТС) на базе оборудования компании ISKRATEL. Эта система внедрена на участке Новосибирск – Барабинск. К ней подключено 22 узла на 14 станциях и четырех остановочных платформах.

Система ИЦТС позволяет в одной сети на единой платформе реализовать все виды телекоммуникационных услуг: оперативно-технологическую и общетехнологическую связи, радиосвязь, информирование пассажиров, парковую связь, видеонаблюдение. Таким образом, любому пользователю, подключенному к сети, может быть предоставлена так называемая услуга мультимедиа (голос, видео и изображение). Кроме того, система дает возможность строить комбинированные сети, благодаря чему к современной IP-сети можно подключить участки, работающие по технологии TDM.

Проходит приемочные испытания система цифровой поездной радиосвязи стандарта DMR 160 МГц на базе оборудования ИРЗ на участке Новосибирск – Чик. Развернуто три стационарных базовых станции типа РВС-1-43 в Новосибирске-Главном, Оби и Чике. Подвижной состав (два электропоезда ЭД4М-115, ЭД4М-240 и мотриса ЭД4М-240) оборудован локомотивными радиостанциями, сопряженными с аппаратурой КЛУБ-У.

Система позволяет осуществлять групповой и индивидуальный вызовы локомотивов, находящихся в зоне действия базовой радиостанции; посредством встроенного в локомотивную радиостанцию GPS-приемника определять местоположение локомотива. С помощью системы КЛУБ-У она также позволяет снимать информацию о скорости движения локомотива, сигналах АЛСН, состоянии локомотивных приборов безопасности; выдавать на локомотив команды экстренного торможения поезда или его принудительной остановки, разрешение на проследование светофора с запрещающими показаниями; информировать машиниста об ограничении скорости.

Приоритетной задачей является и внедрение информационных систем, обеспечивающих требуемый уровень готовности технологических сетей и выявление предотказных состояний оборудования.

На полигоне Западно-Сибирской дороги нашей дирекцией реализованы и успешно действуют системы мониторинга состояния стационарных и локомотивных радиостанций. Например, система контроля технического состояния стационарных радиостанций осуществляет дистанционный контроль, используя встроенные средства самодиагностики радиостанций, а также оценивает качество радиосвязи на перегонах.

Система контроля локомотивных радиостанций обеспечивает дистанционный контроль радиостанций, установленных на тяговом подвижном составе, в пути следования с помощью автоматических контрольных пунктов. Система выявляет неисправности радиостанций, нарушения правил обеспечения радиосвязи машиниста локомотива, ошибки операторов, а также ошибки электромехаников контрольных пунктов при выпуске локомотива из депо.

В настоящее время проводится двусторонний контроль радиосвязи при сопровождении вагона-лаборатории, что позволяет объективно оценивать качественные параметры радиосвязи не только в направлении от поездного диспетчера к машинисту, но и в обратном направлении.

Относительно инвестиционной программы можно сказать, что в рамках проекта «Обеспечение безопасности перевозочного процесса» завершается реконструкция технологической линии связи на участке Карасук – Татарская, полностью обновлено оборудование видеоконференцсвязи, обеспечены условия для промышленной безопасности домов связи на станциях Омск и Камень-на-Оби, ведется строительство административного здания в Новосибирске с размещением в нем центра технического управления сетью связи, центра технического обслуживания сетей связи и единого расчетного центра.

К одному из важнейших вопросов инженерной деятельности относится обеспечение безопасных условий труда и промышленной безопасности. В 2014 г. случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний на полигоне дирекции связи допущено не было. Этому способствовали выполненные предупредительные меры. Так, для предупреждения возможного производственного травматизма в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2001 на оборудование наносятся знаки безопасности. В каждом цехе организованы уголки, информационные стенды по охране труда, стенды со средствами защиты. Во всех региональных центрах введены оценочные листы, которые заполняются при проверках в соответствии с требованиями «Основных критериев оценки по обеспечению безопасных условий труда» по 5-балльной системе. Для наглядности результат оценки заносится в «Круг безопасности».

В целях совершенствования организации труда работников РЦС, унификации нормативно-технологической документации и приведения технологических документов в соответствие с требованиями в дирекции создана специальная рабочая группа. Разработаны карты технологических процессов, объединенные в четыре сборника. В ближайшее время предстоит разработать еще шесть технологических документов.

На полигоне дирекции при эксплуатации и ремонте средств электросвязи используется более 4,5 тыс. единиц измерительной техники. Их поверку осуществляют региональные Центры стандартизации и метрологии, с которыми заключены шесть договоров. В 2014 г. выполнены 160 поверок и 1055 калибровок средств измерений, а также 1037 проверок технического состояния индикаторов. Однако из-за повышения тарифов на услуги Центрами стандартизации затраты на поверку приборов в 2015 г. существенно возрастают. В соответствии с Правилами метрологического надзора, утвержденными в ОАО «РЖД», специалистами дирекции ежемесячно осуществляются технические проверки РЦС в области метрологического обеспечения.

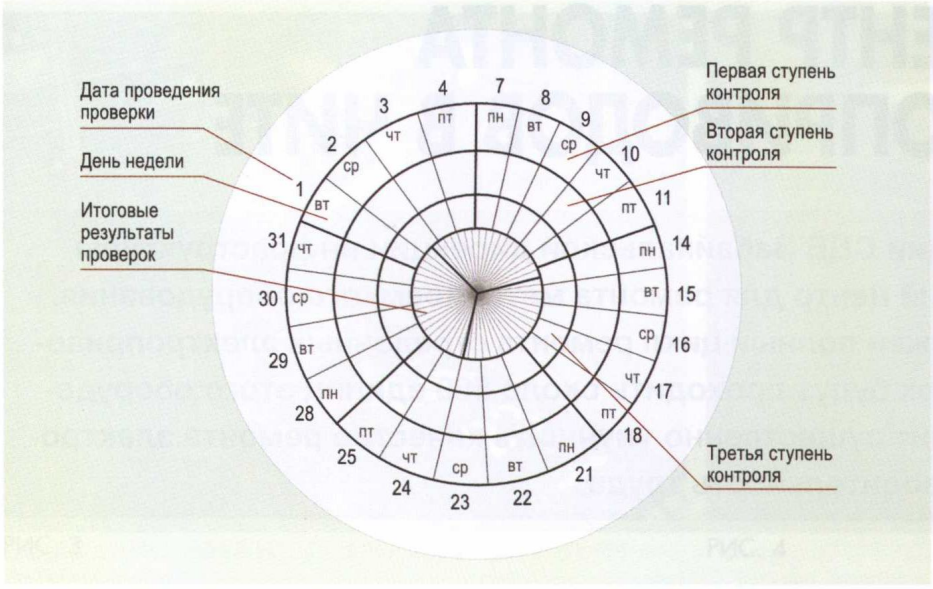
Важным звеном инновационного развития дирекции является рационализаторская деятельность. Только за первое полугодие 2014 г. было внедрено 69 технических новшеств с экономическим эффектом 1,7 млн руб., что позволило дирекции занять первое место по внедрению новшеств и второе по их экономическому эффекту в рейтинге Западно-Сибирской дороги.

Новосибирская дирекция – высокотехнологичное хозяйство, в котором активно внедряется современное телекоммуникационное оборудование. Для лучшего освоения технологий, норм и правил технического обслуживания практикуется дистанционное обучение эксплуатационного персонала с использованием средств аудио- и видеоконференцсвязи. В региональных центрах организованы 10 кабинетов технического обучения и 15 учебных классов. Все они оборудованы системами видеоконференцсвязи, с помощью которых проводится обучение в дистанционном режиме. Кроме того, классы активно используются для самообразования, подготовки к проверкам знаний. Они укомплектованы стендами, демонстрирующими приемы труда при эксплуатации оборудования и линий связи, учебными фильмами, презентациями, технической литературой, которая необходима как опытным работникам, так и молодым специалистам. Применение дистанционного обучения позволяет оптимизировать процесс, максимально снизив расходы, связанные с поездками к местам расположения учебных классов и кабинетов технического обучения.

Начальники производственных участков всех региональных центров проводят дистанционное обучение в рамках дирекции. В занятиях участвуют все причастные работники (до 900 слушателей). Так, в 2013–2014 гг. начальники производственных участков провели 20 сквозных дистанционных занятий.

Повышению профессиональной подготовки персонала способствуют школы и семинары по обмену опытом на базе лучших структурных подразделений. К примеру, на базе Новосибирского РЦС состоялась школа передового опыта среди начальников производственных участков по теме: «Технология работы производственных участков», на базе Железнодорожного РЦС – «Оказание услуг телеграфной связи» и др. В рамках каждой школы в обязательном порядке проводятся конкурсы профессионального мастерства.

Рабочее место ДНЦ участка Новосибирск – Барабинск



Бланк «Круга безопасности»

Самое серьезное внимание уделяется обеспечению пожарной безопасности, благодаря чему пожары и возгорания на объектах дирекции удается исключать многие годы. В прошедшем году для обеспечения пожарной безопасности заключены договоры с подрядными организациями на техническое обслуживание огнетушителей, повышение огнестойкости конструкций, обучение работников пожарно-техническому минимуму. Проведен семинар на тему: «Соблюдение противопожарных норм и правил на объектах Новосибирской дирекции связи», а также тренировка по эвакуации персонала и тушению условного пожара.

Для процесса эксплуатации важно, чтобы работники были снабжены качественным инструментом. В настоящее время инструмент, находящийся на рабочих местах, составляет 6675 ед., что соответствует 109 % обеспеченности. Ежемесячно руководители РЦС и специалисты по охране труда проверяют наличие, правильность нанесения маркировки и хранения инструмента на рабочих местах; правильность ведения журналов учета.

В рамках внедрения технологий бережливого производства рабочая группа Новосибирской дирекции в 2014 г. рассмотрела более 50 проектов, пять из которых приняты к реализации. В настоящее время в стадии внедрения находятся три проекта (один переходящий из 2013 г.), остальные уже задействованы.

С целью вовлечения молодежи в процесс повышения культуры производства на Западно-Сибирской дороге состоялся конкурс проектов «Новое звено 2014». По его итогам проект Новосибирского РЦС вошел в число лучших и был представлен на VIII Слете молодежи ОАО «РЖД». Сейчас этот проект тиражируется на все предприятия дирекции.

Хотелось бы отметить Железнодорожный РЦС, который в 2014 г. за проект «Организация дистанционного обучения синхронного типа и on-line проверки знаний» признан лидером ОАО «РЖД» в номинации «Лучшее структурное подразделение по внедрению технологий бережливого производства». Этого звания коллектив удостоился во второй раз, впервые оно было получено в 2013 г.

Экономический эффект от реализации проектов бережливого производства в Новосибирской дирекции связи в 2013 г. составил 2,16 млн руб., в 2014 г. – более 4,5 млн руб. В подразделениях дирекции налажено ежемесячное обучение эксплуатационного персонала принципам бережливого производства, назначены эксперты.

В сфере природопользования все структурные подразделения дирекции стремятся к снижению негативного воздействия результатов производства на окружающую среду. Для выполнения требований по селективному накоплению отходов в каждом подразделении приобретены специальные емкости, разработан «Порядок раздельного накопления и вывоза отходов от административного здания РЦС», определены лица, ответственные за селективный сбор отходов и обеспечение санитарного состояния территории, в количестве 28 человек.

Сбор отходов офисной техники осуществляет специализированное предприятие, с которым заключен соответствующий договор. В обязанности представителей этого предприятия входит вывоз накопленных отходов офисной техники, демонтаж, сортировка и отправка на переработку промышленного пластика.

Согласованы предложения по эксплуатационным расходам на 2015 г., размер которых снижен на 250 тыс. руб. по сравнению с 2014 г. Снижение затрат предполагается за счет экономии топливно-энергетических ресурсов, уменьшения платы за негативное воздействие, недопущения сверхнормативных платежей и штрафных санкций.

Для реализации задач, связанных с экологическим воспитанием сотрудников, в структурных подразделениях дирекции проведен субботник.

Средства электробезопасности

ЦЕНТР РЕМОНТА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ В ЧИТЕ

На базе Читинской дистанции СЦБ Забайкальской дирекции инфраструктуры создан специализированный центр для ремонта металлоемкого оборудования. В прошлом году здесь налажен полный цикл ремонта стрелочных электроприводов. Ежегодно через участок будут проходить около 500 единиц этого оборудования. Новый центр позволит существенно улучшить качество ремонта электроприводов, повысить производительность труда.

Раньше ремонт электроприводов и другого металлоемкого оборудования ЖАТ, эксплуатирующегося на полигоне Забайкальской дороги, проводился в ремонтно-технологических участках в дистанциях СЦБ. Однако не во всех линейных предприятиях имелось специальное оборудование. Соответственно, электроприводы, подготовленные в разных дистанциях, имели свой «товарный знак». Не было единой технологии ремонтных работ. В связи с этим требовалось привести технологию процессов ремонта и проверки оборудования к единому стандарту.

Для капитального ремонта устройств ЖАТ в 2013 году на базе Читинской дистанции СЦБ создан дорожный центр ремонта металлоемкого оборудования. Площадь основного помещения – около 1100 кв. м.

Под будущий объект был реконструирован один из цехов вагоноремонтного депо на станции Чита. Работы велись в рамках инвестиционной программы. Прежде чем здание превратилось в современный корпус, помещение было капитально отремонтировано.

На территории депо также разместились склады для поступающих в ремонт электроприводов, готовой продукции и запасных частей.

Центр оснащен всем необходимым оборудованием. Хорошо продуман вопрос транспортировки. Планировка рабочих мест выполнена с учетом перемещения электроприводов в процессе ремонта. Благодаря этому удалось исключить ненужные перемещения оборудования, избежать работы в два лица, а также использование одного комплекта инструмента на разных рабочих местах.

Перевозка электроприводов и прочего оборудования осуществляется с помощью гидравлических подъемных тележек (рис. 1). Перемещение отдельных узлов разобранных устройств производится по линии транспортировки. На склад временного хранения электроприводы подаются с помощью автопогрузчика и кран-балки.

При покраске корпусов и деталей электроприводов применяются современные технологии. Для очистки поверхности корпусов и деталей электроприводов от старой краски и ржавчины используется абразивоструйная камера (рис. 2), теперь эта операция выполняется с высокой производительностью.

На участке имеются камера нанесения порошковой краски и камера полимеризации. Благодаря применению современного оборудования удалось получить высокое качество покраски, и электроприводы имеют надежное покрытие и эстетичный вид

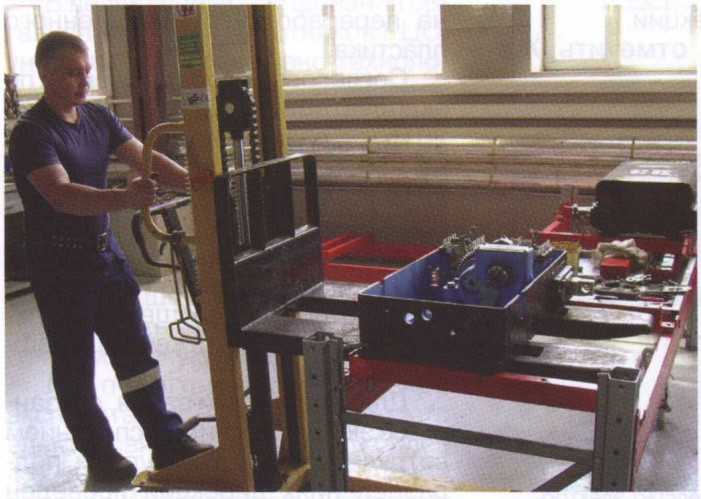


РИС. 1

РИС. 2

РИС. 3

РИС. 4

в течение всего периода эксплуатации.

При поступлении электропривода в ремонт к нему прилагается дефектный акт, где указаны срок его эксплуатации, станция установки, варианты схемы управления стрелкой и выхода шибера, а также сведения, необходимые для подготовки монтажа, в частности наличие цепей обогрева.

Для замены вышедших из строя деталей и элементов электроприводов специалисты цеха используют новые и прошедшие отбраковку комплектующие. Это позволяет обеспечить надежную эксплуатацию устройств.

После ремонта и проведения профилактических работ электроприводы собирают на специальном рабочем месте (рис. 3). Затем, уже в собранном виде, они проходят испытание на стенде, где измеряются усилие электропривода при работе двигателя на фрикцию, ток перевода стрелки и другие параметры.

В новом центре значительно улучшены условия труда персонала, рабочие места организованы с учетом специфики производства. Каждое из них было вначале обследовано с целью определения конкретных инструментов, приспособлений и оборудования, которыми их надо оснастить.

В цехе имеются технологические стенды (рис. 4), где размещены инструменты, технологические карты и инструкции, указано время уборки рабочих мест.

На участке организовано рабочее место для диагностики датчиков УКСПС. Недавно началось оснащение участка для ремонта устройств автоблокировки.

Много приспособлений для ремонта электроприводов изготовлено силами специалистов центра. В частности, умельцы собрали съемник подшипников главного вала, подвесные приспособления для покрасочного участка, универсальный стол для ремонта электроприводов, фронтальные стеллажи для их хранения (рис. 5).

РИС. 5

Чтобы организовать работу центра с наибольшей эффективностью, читинцы обратились к коллегам из Инской дистанции СЦБ Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры, где подобный цех уже функционирует. Представителей участка командировали в Новосибирск. Там они ознакомились с технологией ремонта электроприводов, организацией рабочих мест, сделали их фотоснимки, изучили систему нормирования труда персонала.

Несомненно, за последний год для организации централизованного ремонта электроприводов сделан большой объем работы, но осталось еще много проблем. Так, предстоит наладить своевременную поставку запасных частей, для этого, прежде всего, необходимо увеличить лимит выделяемых средств для их закупки. Требуется также решить вопрос с автотранспортом. Специалистам центра очень нужен автомобиль для доставки электроприводов на линейные предприятия, ведь, чтобы добраться до некоторых дистанций, надо преодолеть расстояние более тысячи километров.

Сегодня в общей сложности на Забайкальской дороге эксплуатируется около 5 тыс. электроприводов, поэтому простои специализированному участку не грозят. В коллективе центра, который возглавляет начальник производства И.В. Драничников, уверены, что с этим объемом работы справятся.

О.В. ВОЛОДИНА

ЧТО ПОСЕЕШЬ, ТО И ПОЖНЕШЬ

Д.О. МЕЛЬНИКОВ,
заместитель генерального директора ЦСС по управлению персоналом и социальным вопросам

О.Н. ИЛЬЯГУЕВА,
начальник службы

Центральная станция связи непрерывно и качественно предоставляет услуги связи всем подразделениям холдинга «РЖД», а также создает базу для внедрения инновационных технологий управления движением, транспортной безопасности и энергосберегающих технологий. Ключевым звеном во всех процессах, будь то производство, финансы или экономика, являются люди.

В ЦСС трудятся почти 26 тыс. работников. Обеспечить филиал профессионально подготовленными, квалифицированными, молодыми, современно мыслящими кадрами – одна из главных задач на ближайшую перспективу, стоящая перед кадровым блоком. Сегодня по ряду причин средний возраст работников ЦСС выше среднесетевого уровня и составляет 42 года. Поэтому поставлена задача увеличить до конца 2017 г. численность сотрудников филиала в возрасте до 30 лет до среднесетевого значения (28 %). Эта работа должна стать коллективным процессом с участием в нем не только специалистов кадрового блока, но также руководителей и заместителей дирекций и региональных центров связи.

Основными источниками пополнения молодых кадров для подразделений филиала являются высшие и средние специальные учебные заведения.

До последнего времени основной акцент делался на студентов-целевиков. Это, с одной стороны, инвестиция средств на обучение будущих квалифицированных кадров, с другой – неопределенность конечного результата. Однако в последние годы стало наблюдаться формальное отношение к этому процессу. Необходимо уйти от формализма. Руководители филиала, дирекций и региональных центров связи должны перейти от ожидания прихода готового специалиста к непосредственному участию в его подготовке, чтобы впоследствии не было причин критиковать учебные заведения.

В связи с этим руководство ЦСС нацеливает руководителей всех ступеней на решение задач по повышению уровня подготовки молодых специалистов.

Кандидатов на целевое обучение необходимо отбирать более качественно. При этом основным критерием конкурсного отбора должен стать высокий результат ЕГЭ претендента.

Руководителям дирекций надо находить время для чтения вводных лекций в транспортных учебных заведениях о деятельности ОАО «РЖД», роли и месте Центральной станции связи в холдинге. Кроме того, нужно не менее двух раз в год встречаться со студентами выпускных курсов транспортных вузов и колледжей, причем не только с целевиками. Для практического ознакомления с особенностями работы подразделений филиала на ближайших к месту учебы предприятиях следует проводить «дни открытых дверей».

При прохождении студентами производственной практики, руководствуясь нормативными документами ОАО «РЖД» и филиала, необходимо практикантов использовать в тех подразделениях, где планируется их работа по окончании учебного заведения. Производственная практика студентов-целевиков должна быть оплачиваемой, а остальным студентам оплачиваться по возможности.

При согласовании учебных планов профильных кафедр целесообразно руководителям дирекций и региональных центров связи добавлять лекции по различным аспектам жизнедеятельности от эксплуатации до корпоративной культуры.

Успеваемость целевиков следует строго отслеживать по результатам зимней и летней сессий. В случае неуспеваемости совместно с учебным заведением нужно принимать решение об отчислении нерадивых студентов, а с успевающими студентами, желающими по окончании учебы работать в филиале, рассматриваться возможность заключения договора о целевом обучении.

Дипломные проекты студентов-целевиков должны быть направлены на решение конкретных эксплуатационных задач подразделения филиала, куда они придут работать по окончании учебного заведения. При написании дипломного проекта целевику необходимо предоставлять специальную литературу, консультации специалистов, а если потребуется, помощь по испытанию предложенного в проекте технического решения. Кроме этого, руководитель дирекции должен обязательно принимать участие в защите дипломных проектов в качестве председателя или члена государственной комиссии.

Специалисты по кадрам должны участвовать в предварительном и итоговом распределении студентов транспортных университетов с целью привлечения всех желающих работать в филиале крупнейшей транспортной компании страны.

Нужно отметить, что ЦСС сотрудничает с 9 вузами и 30 техникумами и колледжами железнодорожного транспорта. В 2013 г. в подразделениях филиала

Встреча руководства ЦСС со студентами и преподавателями Московского колледжа железнодорожного транспорта

трудоустроено 204 молодых специалиста, из которых 64 человека обучались не по целевому направлению. Это серьезное подспорье в части омоложения коллектива и притока в филиал квалифицированных кадров, резерв, за который нужно бороться в условиях демографического кризиса на рынке труда.

Еще один источник, с которым необходимо работать структурным подразделениям ЦСС, – это 22 неотраслевых вуза страны (например, Радиотехнический факультет УГТУ УПИ и др.). В них обучаются студенты по востребованным в филиале специальностям. Там также необходимо осуществлять профориентационную деятельность и привлекать студентов для работы в филиале.

В новом учебном году генеральный директор ЦСС В.Э. Вохмянин уже провел встречи с целевиками Московского государственного университета путей сообщения и Московского колледжа железнодорожного транспорта. На этих встречах он не только знакомил ребят с историей развития отечественных железных дорог, средств телекоммуникаций и работой связистов, но и большое внимание уделял сегодняшней деятельности филиала, перспективным направлениям развития отрасли связи. Студенты, кроме этого, узнали о требованиях, которые предъявляются руководством филиала к молодым специалистам. Учащимся представилась возможность задать вопросы руководителю филиала и получить на них ответы.

Такие встречи полезны и для преподавателей, которым интересно знать, чем живет отрасль, и для руководителей ЦСС, которые знакомятся лично со своими потенциальными работниками.

Еще одним важным аспектом деятельности является вовлечение персонала, в том числе молодежи, в инновационные изменения, происходящие в компании и филиале. На сегодняшний день холдинг «РЖД» и ЦСС в том числе динамично меняются, открывая молодежи широкие возможности для развития и самореализации.

Рассматривая молодежь в качестве своего стратегического актива, филиал инвестирует значительные средства в ее развитие. С этой целью реализуется программа «Молодежь ОАО «РЖД». Молодые специалисты ЦСС принимают активное участие в слетах молодежи холдинга и филиала, в различных инновационных проектах.

Слеты молодых связистов проводятся ежегодно с 2010 г. Это мероприятие является важным элементом формирования корпоративных ценностей у сотрудников, обеспечивает неформальную конкуренцию за лидерские позиции среди сотрудников и коллективов. Это не просто обмен мнениями за круглым столом, а сложная кропотливая работа по подготовке и защите проектов, изменений, предлагаемых для использования в эксплуатационной деятельности.

Ребята стараются, чтобы проекты были комплексно проработаны и являлись примером достаточно высокого интеллектуального уровня молодых инженеров. Проекты должны предусматривать экономическую рентабельность, вносить положительные изменения в организацию и нормирование труда, повышать надежность оборудования и устройств.

Однако стоит отметить, что не все дирекции одинаково хорошо и активно работают в этом направлении. Многое зависит от руководителя. Если он заряжен на положительные изменения, то и команда молодых специалистов стремится к этому. Примером могут служить победители слетов прошлых лет – Новосибирская, Октябрьская, Самарская и Челябинская дирекции, где четко просматривается неразрывная связь поколений. Не стал исключением и пятый слет молодежи ЦСС, прошедший в конце 2014 г. По его итогам команды этих дирекций снова заняли призовые места.

Осенью 2014 г. в пансионате «Березовая роща» состоялся VIII ежегодный Слет молодежи ОАО «РЖД». В нем приняли участие более 400 молодых сотрудников компании, 15 из которых работники ЦСС. Все ребята прошли конкурсный отбор и завоевали право участия в этом масштабном мероприятии.

Представители Красноярской, Ростовской, Новосибирской и Челябинской дирекций презентовали свои инновационные проекты в рамках конкурса «Новое звено 2014», который ежегодно организуется в компании, начиная с 2008 г. Отрадно, что в число лауреатов конкурса попал проект новосибирских связистов «Дистанционный контроль и удаленное прослушивание регистраторов служебных переговоров».

В заключение следует отметить, что в филиале принято решение о сохранении тенденции в отношении целевой подготовки будущих молодых работников, вовлечении их в решение корпоративных задач компании.

Известная русская пословица гласит: «Что посеешь, то и пожнешь». Следуя ей, можно сказать: «Чтобы в производство приходили молодые специалисты с хорошими знаниями, нужно руководителям всех уровней как можно больше внимания уделять образованию молодого поколения, вкладывая в них свои знания и передавая им свой опыт».

МЫ – СВЯЗИСТЫ, ЭТО НАВСЕГДА!

Минувшей осенью в столице Урала – городе Екатеринбурге состоялся ежегодный Слет молодых специалистов Центральной станции связи. Пятое, юбилейное мероприятие организаторы решили перенести из Москвы на родину самоцветов и уральских сказов.

Выбор Екатеринбурга в качестве места проведения Слета вполне очевиден: этот мегаполис находится на стыке европейской и азиатской культур и входит в число самых благоустроенных городов России. Помимо этого, Екатеринбург – важный промышленный центр и один из крупнейших транспортно-логистических узлов страны.

Молодых ребят, съехавшихся из разных уголков России с целью представить свои регионы в творческом и профессиональном плане, ждал теплый прием хозяев – руководителей и специалистов Свердловской дороги и Екатеринбургской дирекции связи.

В приветственном слове генеральный директор ЦСС В.Э. Вохмянин отметил повышенный интерес молодых работников к развитию молодежного движения, а также выразил надежду, что сложившаяся традиция продолжится и в дальнейшем. Генеральный директор поделился своими требованиями к молодому специалисту: он должен сочетать в себе коммуникабельность, ответственность, целеустремленность, аккуратность «в душе, одежде и мыслях»; компетентность во многих областях деятельности, включая профессиональную, научную, политическую и общественную; инициативность – способность предлагать самые, казалось бы, невероятные идеи и проекты, но при этом уметь четко их обосновать и рассчитать возможные результаты как положительные, так и отрицательные. В своем напутствии он пожелал всем участникам дружной, слаженной и конструктивной работы в предстоящие конкурсные дни.

Командам предстояло показать себя с творческой стороны, достойно представив свой регион. Все номера были яркие и запоминающиеся. Ребята пели, танцевали, разыгрывали сценки, проводили конкурсы и викторины на знание особенностей регионов России – все это под громкие аплодисменты зала. Интересным моментом стало приглашение саратовцев к участию в их номере заместителя генерального директора ЦСС М.В. Старкова, члена жюри. Ребята организовали небольшое интервью, в ходе которого Михаил Валентинович остроумно ответил на все вопросы.

В течение всего мероприятия чувствовалось, что вокруг царит очень теплая атмосфера, при которой конкурсанты общались между собой не как соперники, а как коллеги и друзья.

По итогам конкурса приветствия решением жюри был назван победитель. Им стала команда Самарской дирекции. Коллектив, состоявший из четырех девушек и молодого человека, во время своего выступления не давал скучать собравшимся. В конце выступления они показали видеоролик про вымышленного, но весьма интересного «супермеханика» – новую «секретную технологию» ОАО «РЖД» в сфере руководства персоналом.

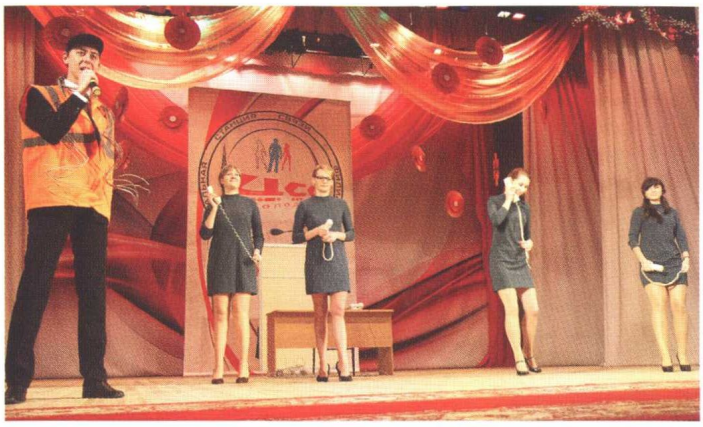
Самыми креативными и артистичными были признаны команды Саратовской дирекции и Аппарат управления ЦСС соответственно. Кроме того, приз в специальной номинации получила молодежь из Челябинска.

Отлично справившись с показательными выступлениями, молодые связисты приступили к самому ответственному и наиболее важному этапу – защите функциональных проектов. Волнение ребят было неуемным, и их можно было понять. Ведь они много сделали при разработке идеи, проведении SWOT-анализа и всех необходимых расчетов, а теперь предстояло убедительно и интересно продемонстрировать результаты своей работы компетентному жюри. Темы проектов касались модернизации различных областей связи: первичной сети, сетей ОбТС и ОТС, телеграфной и видеоконференцсвязи, систем КВ-радиосвязи и др.

Так, представители Московской дирекции рассказали о внедрении системы СОРМ в сети ОбТС. Связисты из Самары провели маркетинговые исследования, а также проанализировали внутренний и внешний рынок телекоммуникационных услуг.

Защита проектов проходила в строгой деловой обстановке. Жюри задавало выступающим разнообразные вопросы, для от-

Приветственное слово генерального директора ЦСС



Выступление команды Самарской дирекции связи

Участие М.В. Старкова в номере саратовцев

Выступление представителей Аппарата управления

вета на которые молодым специалистам требовалось проявить и конкретные профессиональные знания, и находчивость, и быстроту принятия решения. Если с презентациями работ удалось достойно выступить всем, то неожиданные вопросы оказались «по зубам» не каждому. Команды, показавшие себя с лучшей стороны, в конечном итоге получили самые высокие баллы.

За инновационный подход в решении поставленных задач при представлении проекта первое место получила команда новосибирцев. Они продемонстрировали построение интегрированной сети технологической связи, позволяющей повысить качество и расширить набор предоставляемых услуг, а также эффективность производственных процессов и рациональное использование ресурсов.

Второе место жюри присудило представителям Октябрьской дирекции за их разработку схемы первичной сети, поддерживающей автоматическое резервирование компонентных информационных потоков на базе оборудования ZTE.

Екатеринбуржцы удостоились почетного третьего места за проект развития технических решений по диагностике объектов связи.

Все судьи отметили высокий технический уровень проработки проектов.

Кроме того, награды получили представители различных дирекций связи за вклад в развитие внутрикорпоративной культуры. Лучшим председателем совета молодых специалистов была признана Наталия Ермилова из Ростовской дирекции. Звание лучшего совета молодежи заслуженно получили читинцы. В рамках Слета были подведены и итоги заочного фотоконкурса. Лучшие фотографии были напечатаны в подарочных календарях, которые в качестве сувенира получили все гости молодежного Слета.

В.Э. Вохмянин поблагодарил организаторов за теплый прием и безупречное проведение мероприятия, а также подчеркнул возросший технический уровень подготовленных молодыми специалистами проектов.

Во второй день состоялся тренинг «Эффективная личность». Приглашенные специалисты помогали молодым людям определять главные качества успешного лидера и разбираться, какими из этих качеств они уже обладают и что надо делать для дальнейшего саморазвития. По завершении конкурсной программы все гости смогли поучаствовать в интересной экскурсии по основным достопримечательностям Екатеринбурга. Затем состоялось торжественное закрытие Слета в Доме культуры железнодорожников.

Во время защиты проектов

Тренинг «Эффективная личность»

Однако и после официального закрытия долго не стихали бурные обсуждения молодежи результатов прошедших конкурсов. Стоит отметить, что Слет, несмотря на достаточно напряженный график, прошел дружно, слаженно и конструктивно. Та активность, заинтересованность, стремление идти вперед, не боясь трудностей, которое показали молодые связисты, лишний раз доказывает, что молодежная политика ОАО «РЖД» в целом и ЦСС в частности развивается активно.

Д.В. БОРОВКОВА

Фото Н.Ю. Песоцкого

ВСТРЕЧА В ДОМЕ УЧЕНЫХ

■ В Москве в Центральном доме ученых Российской Академии наук в рамках транспортной сессии с докладом выступил директор ГВЦ ОАО «РЖД» Р.Ю. Лыков. Он рассказал собравшимся об организации эксплуатации систем и оборудования программно-технических комплексов ГВЦ, которые обеспечивают информационное пространство компании; внедрении новых автоматизированных и информационных систем; планах на 2015 г. Докладчик достаточно подробно раскрыл основные функции и стоящие перед ГВЦ задачи как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Это – обеспечение качественного уровня эксплуатации корпоративных автоматизированных информационных систем, безопасности информационных ресурсов, обеспечение информационной поддержки всех уровней управления холдинга, бесперебойного функционирования оборудования ИТ-инфраструктуры и систем жизнеобеспечения информационных вычислительных центров.

Сегодня ГВЦ представляет собой вертикально интегрированную структуру, объединяющую 16 вычислительных центров железных дорог, причем в Московском, Санкт-Петербургском и Екатеринбургском вычислительных центрах организованы Центры обработки данных. В ЦОДах осуществляется консолидация вычислительных мощностей, перевод серверов в виртуальную инфраструктуру, что позволяет наиболее эффективно использовать существующие вычислительные мощности, иметь гибкость в настройке и эксплуатации.

В 2014 г. ГВЦ стал одним из первых пилотных полигонов внедрения нормативно-целевого бюджета затрат, который позволяет планировать ресурсы на основании нормативной базы, разделять затраты на необходимые и постоянные, а также вспомогательные, которые возможно пересматривать, оптимизировать и изменять в соответствии с изменением производственных и организационных процессов. Р.Ю. Лыков подчеркнул, что внедрение нормативно-целевого

Участники встречи: заведующий кафедрой экономической информатики МГУПС О.А. Григорьев (слева) и директор ГВЦ Р.Ю. Лыков

бюджета затрат является необходимым условием для перехода на процессно-ориентированное бюджетирование.

В зоне ответственности ГВЦ находится более 700 автоматизированных информационных систем, большая часть из которых функционирует в качестве типовых централизованных систем. При этом ГВЦ не только предоставляет ИТ-услуги всем подразделениям холдинга РЖД, но и принимает участие в разработке автоматизированных систем для управления перевозочным процессом, инфраструктурой, вагонными парками, тяговыми ресурсами и др.

В 2014 г. ГВЦ приступил к работе с Крымской железной дорогой по ее включению в единое информационное пространство РЖД. Создана автоматизированная система учета и контроля выполненного ремонта и комплектации грузовых вагонов. Обеспечен сбор данных и передача в Таможенную службу России предварительной информации о перевозимых грузах. Рассказал докладчик и о системе дистанционного обучения, проектах по бережливому производству и развитию Центров технологического сопровождения ГВЦ.

По окончании доклада участники транспортной секции задали Р.Ю. Лыкову много вопросов: об информационной безопасности, импортозамещении, разработках в сфере управленческой и статистической отчетности, перспективах развития электронного документооборота, а также об условиях и оплате труда в ГВЦ. Он обстоятельно ответил на каждый из них.

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА
АСИ

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

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

Редакционный совет:
С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.В. Балакирев (Воронеж)
В.Ю. Бубнов (Москва)
Е.А. Гоман (Москва)
А.Е. Горбунов (Самара)
С.В. Ешуков (Новосибирск)
С.Ю. Лисин (Москва)
В.Н. Новиков (Москва)
А.И. Петров (Москва)
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)
М.А. Сансызбаев (Москва)
С.Б. Смагин (Ярославль)
А.Ю. Стуров (Челябинск)
В.И. Талалаев (Москва)
А.С. Ушакова (Калининград)
С.В. Филиппов (Новосибирск)
С.В. Фирстов (Екатеринбург)
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 25.12.2014
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1603
Тираж 2305 экз.

траст групп
Отпечатано в РПК «Траст»
Москва, Дербеневская набережная, 13/17, к. 1
Тел.: (495) 223-45-96
info@trast-group.ru

ТРАНСПОРТ, МЕНЯЮЩИЙ МИР

Под таким девизом в декабре 2014 г. состоялся VIII Международный форум «Транспорт России». На открытии выставки, проходящей в рамках форума, министр транспорта РФ М.Ю. Соколов отметил, что форум уже стал традиционным, а его площадка – лучшее место для обмена инновационным опытом, накопившимся в транспортном комплексе за время его развития. Транспорт имеет огромное значение для развития нашей страны и ее экономического роста. Он поблагодарил всех участников, представивших свои проекты на выставке, и выразил уверенность, что те проекты, которые должны быть реализованы в рамках стратегии развития транспортного комплекса РФ обязательно будут выполнены.

Участников форума от имени правительства РФ приветствовал заместитель председателя Д.О. Рогозин. Он обозначил основные задачи, стоящие перед транспортным комплексом. Это прежде всего обновление старых и строительство новых дорог в областях, обозначенных президентом страны как приоритетные регионы развития. К ним относятся районы Дальнего востока и Восточной Сибири, где сегодня осуществляются крупные инфраструктурные проекты, такие как строительство космодрома «Восточный», судостроительных заводов. Немаловажное значение имеет освоение территорий и обновление транспортного комплекса Крыма и Севастополя. Кроме того, в своем выступлении Д.О. Рогозин особое внимание уделил развитию космической отрасли, он сказал: «Все, что создано в последние десятилетия в нашей стране, нашими учеными в космической отрасли должно служить людям на Земле. Нужно научиться извлекать пользу от космоса для того, чтобы связать огромную страну дорогами и дорожными услугами – надежной навигацией, хорошими картами и многими другими функциями, которые можно применить в народном хозяйстве. Любая дорога – это жизнь. Всегда жизнь формируется вдоль дороги, поэтому транспортный форум так важен».

На выставке свои инновационные проекты представили все транспортные структуры страны и регионы. Кроме того, в рамках форума прошли отраслевые конференции, круглые столы, пленарные дискуссии.

С.А. НАЗИМОВА

ЖУРНАЛ «АСИ»
приглашает к сотрудничеству!

70002
70019

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

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

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

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

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

Подписка на электронную версию – на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Адрес библиотеки: http://elibrary.ru/

Наш адрес на сайте: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7788

С условиями подписки можно ознакомиться по адресу: http://elibrary.ru/access_terms.asp

ISSN 0005-2329, Автоматика, связь, информатика, 2015, № 1, 1-48