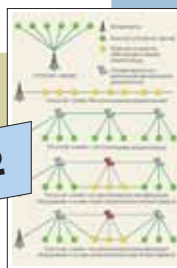


Новая техника и технология

Насонов Г.Ф.,
Осадчий Г.В.,
Ефанов Д.В.,
Седых Д.В.

РАДИОКАНАЛ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА

СТР. 2



Наумов А.В., Наумов А.А.

Особенности обратной тяговой рельсовой сети при ТРЦ5

Робенков Д.Н., Яронова Н.В.

Атмосферные оптические линии связи7

Артемьев И.С.

Новый подход к идентификации подвижных единиц 11

Информатизация транспорта

Кузнецов Г.А., Крашенинников С.В., Крайсвитный В.П.,
Матвеев Д.А.

Модернизация системы ГИД «Урал-ВНИИЖТ» 15

Ресурсосберегающие технологии

Кисельгоф Г.К., Гурьянов А.В., Бакланов А.С.

КСАДП – как элемент отладки безбумажной технологии20

Давыдов А.Н.,
Иньшаков А.В.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ

СТР. 22



Обмен опытом

Перотина Г.А.

Новый формат обсуждений24

Третьяков А.В.

Аутсорсинг транспортных средств29

Шильникова А.В.

Внутрикорпоративные коммуникации30

Суждения, мнения

Молдавский М.М.

И снова об электропитании32

Бережливое производство

Назимова С.А.

Эффект должен быть измеримым33

Блинкова Н.В.

Передача телеграфной корреспонденции адресатам
по сети СПД35

Информация

Перотина Г.А., Володина О.В.

Первый слет общественных инспекторов36

Аношкин В.В.

Ценнейшему изданию 40 лет38

В трудовых коллективах

Железняк О.Ф.

Не останавливаясь на достигнутом39

Князева А.Е.

ГЛАВНОЕ – РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

СТР. 42



Страницы истории

Кошельчук Ю.Д.

Лаборатории – 80 лет46

Назимова С.А.

Определен лучший из лучших 3 стр. обл.

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

11 (2016)
НОЯБРЬ

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

ржд

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

Журнал включен в базу
данных Российского
индекса научного
цитирования

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

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

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

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2016

РАДИОКАНАЛ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА



Г.Ф. НАСОНОВ,
главный инженер ЦДИ
ОАО «РЖД»



Г.В. ОСАДЧИЙ,
технический директор
ЗАО НТЦ «Мониторинг
мостов»



Д.В. ЕФАНОВ,
доцент кафедры «АТ на
ж.д.» ФГБОУ ВО ПГУПС,
канд. техн. наук



Д.В. СЕДЫХ,
инженер
ООО «Мостовое бюро»

Ключевые слова: железнодорожная инфраструктура, непрерывный мониторинг, малообслуживаемая система, радиоканал, протокол передачи данных

Аннотация. В статье описывается сеть передачи данных на основе радиоканала с частотой 868,7 МГц, используемая в системах непрерывного мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры. Указываются особенности разработанного протокола передачи данных, оптимизирующего условия эксплуатации диагностического оборудования. Использование радиоканалов для передачи диагностической информации актуально во всех хозяйствах ДИ ОАО «РЖД».

■ Для обеспечения высокого уровня отказоустойчивости систем управления ответственными технологическими процессами применяются технические средства непрерывного мониторинга. Их использование существенно снижает влияние человеческого фактора на эксплуатацию и техническое обслуживание элементов и узлов систем управления, а также дает возможность прогнозировать их состояние и предупреждать потенциальные отказы [1].

Активно совершенствуются технические средства непрерывного мониторинга на железнодорожном транспорте. Такими средствами оборудуются подвижные единицы и объекты инфраструктуры. Использование непрерывного мониторинга особенно актуально для объектов, которые не имеют 100 %-ного резервирования, так как при их отказах снижается качество технологического процесса перевозок. При этом последствия могут быть самыми разными: от снижения пропускной и провозной способности до возникновения грубых нарушений в безопасности движения.

Структура систем непрерывного мониторинга состоит из нескольких уровней: сбора диагностической информации, передачи данных в концентраторы информации линейных и центральных постов, анализа диагностической информации [2]. Поскольку объекты инфраструктуры железнодорожного комплекса геогра-

фически рассредоточены, при установке измерительных датчиков требуется обеспечить надежную передачу получаемой диагностической информации в концентраторы, расположенные, как правило, на близлежащих станциях. Для этих целей, например, в хозяйстве автоматики и телемеханики используют действующие кабельные линии [3], которые, однако, ограничивают применение децентрализованных датчиков. В связи с этим кабельные сети неэффективны в качестве трактов передачи диагностической информации.

Будущее систем непрерывного мониторинга связано с использованием беспроводной передачи данных. Например, уже сегодня в новых технических решениях системы АПК-ДК диагностический тракт связи с переездами, расположенными на оборудованных полуавтоматической блокировкой участках, разработчики предполагают организовать по сети радиосвязи стандарта GSM [4].

Развитие технологий мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры потребовало совершенствования уровня передачи информации с децентрализованных объектов диагностирования. В 2011 г. разработаны технические решения на систему непрерывного мониторинга, использующую в качестве тракта передачи такой информации радиоканал со специально выделенной частотой сигнала [5]. Эти ре-

шения утверждены старшим вице-президентом ОАО «РЖД» В.А. Гапановичем. Надежную передачу информации обеспечивает созданный собственный протокол.

При организации сети передачи данных надо было выбрать радиочастоту. Для передачи данных на сети дорог использовался в системе автоматической идентификации подвижного состава «Пальма» радиоканал, работающий на частоте 869 МГц. В 2012 г. служба электрификации и электроснабжения Октябрьской ДИ инициировала запрос на использование частоты 868 МГц для реализации уровня передачи данных в системе непрерывного мониторинга контактной подвески на участке высокоскоростного движения Санкт-Петербург – Москва. Для этого требовалось разрешение и экспертиза об электромагнитной совместимости с действующими сетями и объектами инфраструктуры.

Центральная станция связи предложила использовать диапазон частот 868,7–869,2 МГц, для которого не требуется разрешение при эффективной излучаемой мощности сигнала до 25 мВт. Тем не менее, в этом случае необходимо было обеспечить электромагнитную совместимость с системой «Пальма», а также согласовать выбор частоты с Управлением автоматики и телемеханики Центральной ДИ в связи с тем, что микропроцессорные системы железнодорожной автоматики и телемеханики подвержены воздействию кондуктивных помех. В результате была выбрана радиочастота 868,7 МГц.

В первой тестовой версии системы передачи данных реализован стандарт IEEE 802.15.4 и спецификация ZigBee, которую используют в системах непрерывного мониторинга на зарубежных железных дорогах [6]. Несмотря на заявленные хорошие характеристики технологии ZigBee по энергетической эффективности, скорости передачи и возможности самоорганизации топологии сети, возникли проблемы из-за ее применения в составе системы непрерывного мониторинга контактной подвески. При использовании ZigBee выявлены следующие недостатки. Для выхода диагностических устройств из режима «сна» требуются высокие энергетические затраты. Соединение между устройствами при работе в таком режиме устанавливается длительное время. Кроме того, существуют ограничения топологии сети.

По стандарту передачи данных можно создать три группы устройств: координаторы, маршрутизаторы и конечные устройства. В спецификации ZigBee зафиксировано, какой объект относится к той или иной группе. При этом в случае отказов реконфигурация невозможна, в том числе нельзя организовать передачу данных между конечными устройствами (диагностическими приборами) и на узлы связи.

Эти и другие проблемы были решены при разработке собственного протокола передачи данных, который можно применять как в составе действующих и модернизируемых систем мониторинга, так и во вновь разрабатываемых. Такой протокол улучшил энергетическую эффективность сети, повысил ее живучесть и ускорил передачу информации от датчика к концентратору данных линейного поста.

Рассмотрим особенности сети передачи данных, функционирующей с новым протоколом. Средняя потребляемая передатчиком мощность составляет 100 мВт/ч. Дальность связи в зависимости от условий видимости и профиля пути – 3 км. Энергетическая эффективность датчиков – до полутора лет работы от

автономных источников питания при температуре от –30 до +50 °С. При комбинированном питании, в том числе от солнечных батарей, ретрансляторов и датчиков системы последние работают неограниченное время. Оптимальный маршрут и мощность передачи выбираются автоматически. Сеть позволяет управлять, конфигурировать и обновлять «прошивку» каждого диагностического устройства (датчика) удаленно, динамически подключать и отключать несколько координаторов. Каждое устройство может выполнять роль маршрутизатора, но при этом повышаются энергозатраты. При отказах составляющих сети допускается реконфигурация типа устройства.

Маршруты передачи данных до концентраторов системы настраиваются по различным сценариям, например, через ретрансляторы сигнала, соседние датчики, напрямую к концентратору. В случае отказа отдельных узлов сети маршруты без перерыва действия перестраиваются автоматически. При этом данные передаются через соседние ретрансляторы и датчики, которые временно выполняют роль ретрансляторов.

Возможна настройка приоритетов в передаче сообщений при аварии в системе, ее диагностировании, обновлении программного обеспечения. Между устройствами сообщения передаются гарантированно (их прием подтверждается). Обновление программного обеспечения аппаратных средств системы осуществляется в полностью автоматическом режиме. В сети реализуется их непрерывный мониторинг, а также уровней сигнала и характеристик среды радиопередачи.

Скорость передачи данных в соответствии с новым протоколом позволяет собирать диагностическую информацию примерно от 250 датчиков с использованием двух концентраторов, осуществлять непрерывный мониторинг, обновлять программное обеспечение. Благодаря выполнению датчиком роли ретранслятора в сети можно передавать данные на большие расстояния.

Таким образом, с помощью разработанного протокола передачи данных диагностическая информация с децентрализованных и удаленных на большие расстояния датчиков «доставляется» по радиоканалу. В системах непрерывного мониторинга на сети дорог это реализовано впервые.

Диагностическая информация после обработки передается в концентратор линейного поста близлежащей станции. В зависимости от удаленности датчика от поста это реализуется напрямую или с помощью установленных на опорах контактной сети ретрансляторов. Концентраторы подключены в сеть передачи данных отраслевого назначения. Диагностическая информация обрабатывается программными средствами системы непрерывного мониторинга, установленными на концентраторах. Результаты мониторинга передаются на центральные посты в дистанции электрификации и электроснабжения и центр мониторинга.

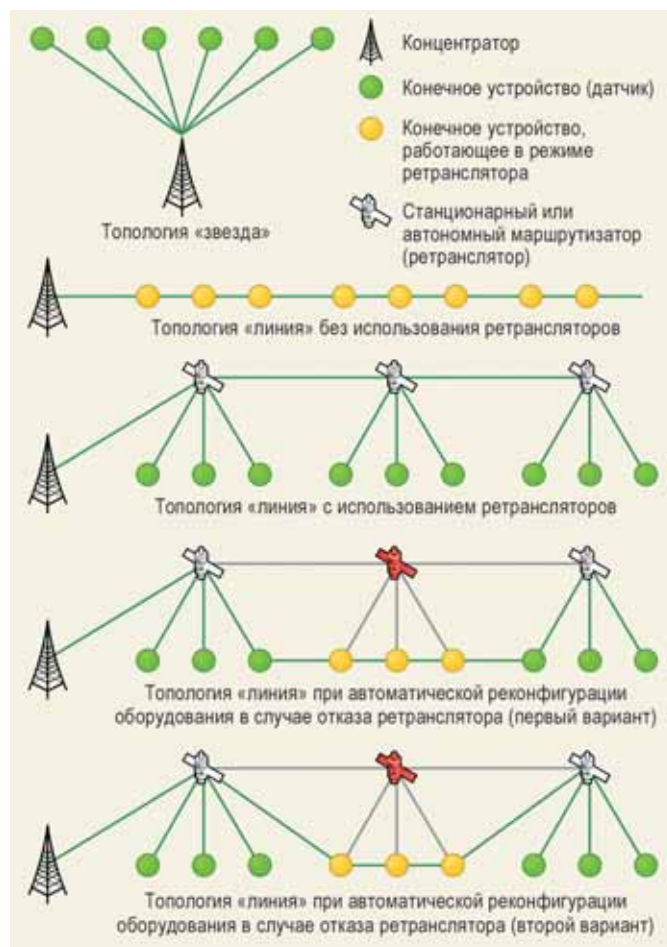
При беспроводном тракте передачи диагностической информации устойчивость сигнала обеспечивают устанавливаемые на опоры контактной сети антенны. В сети передачи данных на линии высокоскоростного движения Санкт-Петербург – Москва используется вертикальная всенаправленная антенна А10-868 длиной 1570 мм, работающая в диапазоне частот 864–876 МГц.

Рассмотрим алгоритм функционирования сети передачи данных в различных режимах. Конфигурация маршрута передачи данных осуществляется следующим образом. При запуске системы или же подклю-

чении в нее новых конечных устройств (датчиков) объект получает информационные пакеты о состоянии соседних устройств и передает свой пакет состояния доступному маршрутизатору. На основании полученных данных строится маршрут для их обмена между концентратором линейного поста и датчиком. Используемые варианты топологии сети передачи данных с устройств, расположенных на перегонах, представлены на рисунке. На станциях применяется смешанная топология.

Для оптимизации энергоснабжения децентрализованных объектов большую часть времени они находятся в режиме «сна» и не обмениваются данными постоянно. Объекты выходят из этого режима («пробуждение») при поступлении данных от датчиков и дальнейшей их передаче в концентратор или планово через установленный промежуток времени для отправки информации о состоянии этих объектов, проверки наличия «прошивки» в маршрутизаторе, синхронизации времени, а также трансляции сохраненных данных в устройства памяти при сбоях в предыдущих сеансах.

Передача данных организована по таймслотам (250 ± 20 мс). За один таймслот транслируется не более 10 информационных пакетов. При измеренных значениях, превышающих норму, программное обеспечение датчиков формирует «событие», которое в ближайший таймслот передается в концентратор информации линейного поста. Если при этом происходит сбой, то данные сохраняются в память. Следующая попытка передачи данных предпринимается при поступлении новой информации либо при следующем плановом «пробуждении» датчика.



Все пакеты данных делятся на информационные и служебные. Информационные пакеты ответственны за передачу данных, произошедших по «событиям». Такие пакеты имеют наивысший приоритет. Они транслируются с подтверждением приема и накапливаются в памяти устройств при проблемах с передачей сообщений. Служебными являются пакеты, которые содержат информацию о состоянии объектов, синхронизации времени, обновлении «прошивки». Эти пакеты имеют более низкий приоритет. В случае широковещательной передачи данных их прием не подтверждается.

Разработанная система радиопередачи является малообслуживаемой. Ее можно реализовать в любых системах непрерывного мониторинга объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Экономический эффект от применения новой сети передачи данных достигается за счет отказа от услуг сотовых операторов (стандарта GSM), отсутствия абонентской платы за использование системы передачи данных и зависимости от проводимых операторами регламентных работ по техническому обслуживанию сети. Таким образом, исключаются финансовые риски непроизводительных затрат при использовании сотовой связи, а также возможность кибератак через внешние сети передачи данных, неподконтрольные ОАО «РЖД».

Разработанная сеть передачи данных на основе радиоканала позволяет организовать системы непрерывного мониторинга на линиях, оборудованных любыми системами железнодорожной автоматики, в том числе полуавтоматической блокировкой. Для этого не надо прокладывать кабель, а при новом строительстве – проводить земляные работы. В результате снижается риск повреждения смежных коммуникаций. На основе такой системы передачи данных можно реализовать стационарный АРМ системы непрерывного мониторинга и создать мобильное приложение программного комплекса мониторинга, с помощью которого его результаты выводятся на экраны личных смартфонов технического персонала в любой точке их нахождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лыков, А. А. Техническое диагностирование и мониторинг состояния устройств ЖАТ / А.А. Лыков, Д.В. Ефанов, С.В. Власенко // Транспорт Российской Федерации. – 2012. – № 5. – С. 67–72.
2. Ефанов, Д.В. Становление и перспективы развития систем функционального контроля и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики / Д.В. Ефанов // Автоматика на транспорте. – 2016. – Т. 2, № 1. – С. 124–148.
3. Иванов, А.А. Новые приборы регистрации параметров устройств железнодорожной автоматики в системе АПК-ДК (СТДМ) / А.А. Иванов, А.К. Легоньков, В.П. Молодцов // Автоматика на транспорте. – 2015. – Т. 1, № 3. – С. 282–297.
4. Иванов, А.А. Передача данных с устройств оборудования переезда аппаратурой АПК-ДК при отсутствии физической линии и круглосуточного дежурства / А.А. Иванов, А.К. Легоньков, В.П. Молодцов // Автоматика на транспорте. – 2016. – Т. 2, № 1. – С. 65–80.
5. Способ непрерывного мониторинга механического усилия в проводах и тросах контактной подвески / Д.В. Ефанов, Г.В. Осадчий, Д.В. Седых, В.Л. Иванов, М.Е. Медведев, Г.Ф. Насонов, Ю.А. Черноголов // Транспорт Урала. – 2016. – № 1(48). – С. 9–15.
6. Development of an FPGA-based Online Condition Monitoring System for Railway Catenary Application / Park Y., Cho Y. H., Lee K., Jung H., Kim H., Kwon S., Park H. // 8th World Congress on Railway Research, COEX (Seoul, Korea, 2008, 18–22 May). – URL: http://www.uic.org/cdrom/2008/11_wccr2008/pdf/1.2.1.1.3.pdf.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАТНОЙ ТЯГОВОЙ РЕЛЬСОВОЙ СЕТИ ПРИ ТРЦ



А.В. НАУМОВ,
главный специалист
института «Трансэлектро-
проект» – филиал АО
«Росжелдорпроект»,
канд. техн. наук



А.А. НАУМОВ,
ведущий инженер,
канд. техн. наук

Ключевые слова: обратная тяговая сеть, тональные рельсовые цепи, выравнивающий (симметрирующий) дроссель-трансформатор, междупутные перемычки, провода обратного тока

Аннотация. Рассмотрены причины увеличения количества отказов бесстыковых тональных рельсовых цепей в условиях возрастания величины обратного тягового тока. Предложены мероприятия, позволяющие решить эту проблему. Среди них – выработка единого подхода при проектировании элементов обратной тяговой рельсовой сети с целью ее рационального построения.

■ По данным анализа за 2015 г. количество отказов тональных рельсовых цепей на перегонах при пропуске тяжеловесных поездов (до 12 тыс. т), особенно пакетом с минимальными интервалами, значительно возросло. В ходе комиссионных расследований установлено, что основной причиной этого является асимметрия тягового тока, возникающая в рельсовой линии вследствие недостаточного количества выравнивающих (симметрирующих) дроссель-трансформаторов и междупутных (МП) перемычек, а также низкой надежности искровых промежутков в цепях заземления различных устройств, подключенных к тяговым рельсам, и др. С такой проблемой уже столкнулись на Красноярской, Забайкальской, Дальневосточной и других дорогах. Чаще всего она проявляется на линиях с интенсивным движением поездов, обращением тяжеловесных составов, а также на участках, где пути имеют подъем выше $6 \div 10 \text{ ‰}$.

Внедрение тональных рельсовых цепей (ТРЦ) на электрифицированных участках дорог требует ряда изменений в построении обратной тяговой рельсовой сети (ОТС) [1, 2]. Особое значение это имеет для перегонов с ТРЦ без изолирующих стыков. Как показывает практика, этот факт не в полном объеме учитывается в проектах при подготовке обратной тяговой сети к пропуску тяжеловесных поездов. Кроме того, сейчас действует ряд нормативных документов, в которых предъявляются разные требования к построению ОТС.

В соответствии с типовыми материалами по проектированию системы АБТЦ № 410306-ТМП и последующими техническими решениями № 410404-ТР, выравнивающие дроссель-трансформаторы должны устанавливаться на расстоянии от 3 до 6 км друг от друга, а междупутные перемычки – от 9 до 12 км. В распоряжении [3] и нормах [4] указано, что расстояние между двумя междупутными перемычками должно быть не менее четырехкратной максимальной длины ТРЦ, находящейся между ними. В соответствии с [5] выравнивающие дроссель-трансформаторы устанавливаются на расстоянии не более 3 км друг от друга, а междупутные перемычки – не менее 2 км.

Очевидно, что необходим единый подход в вопросах проектирования элементов обратной тяговой рельсовой сети в первую очередь для участков с тональными рельсовыми цепями без изолирующих стыков. К тому же, при увеличении тяговых токов не реализуются технические решения по снижению потенциала рельса по отношению к земле, что влечет за собой ухудшение требований электробезопасности и электромагнитной совместимости.

Применение тональных рельсовых цепей имеет ряд преимуществ. Снижение числа изолирующих стыков обеспечивает более надежную электрическую непрерывность цепи обратного тягового тока, в несколько раз сокращает число дроссель-трансформаторов на участке и снижает потери электроэнергии на тягу поездов. Бесстыковые ТРЦ весьма эффективны на участках с низким сопротивлением балласта (до 0,1 Ом·км) и являются одним из направлений разработки новых и совершенствования действующих устройств ЖАТ.

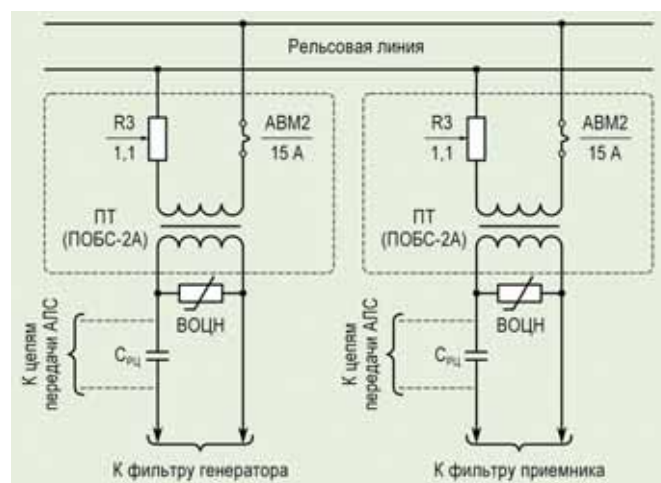


РИС. 1

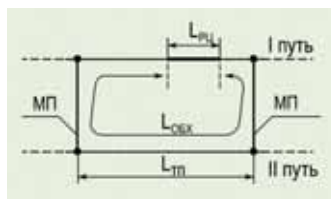


РИС. 2

перенапряжениям, возникающим в обратной тяговой рельсовой цепи, опасное и мешающее влияние асимметрии тягового тока, заземляющих устройств, междупутных перемычек и отсасывающих линий, подключенных к тяговым рельсам.

Влияние перенапряжений обусловлено тем, что при бесстыковых ТРЦ отсутствуют дроссель-трансформаторы, соединяющие наглухо рельсы одного пути. При традиционных двухточечных рельсовых цепях такое соединение имеется практически с обеих сторон каждой из них и служит для пропуска тягового тока в обход стыка. Это способствует выравниванию перенапряжения, возникающего в одном из рельсов, с помощью дроссель-трансформаторов, сопротивление которых для тягового тока мало.

Перенапряжения, возникающие в бесстыковых ТРЦ при коротком замыкании на один рельс, будут приложены между рельсами пути, а следовательно, к путевой аппаратуре. Прежде всего это касается трансформатора ПОБС-2А (рис. 1), защита которого не рассчитана на такой уровень потенциалов. Снизить эти негативные влияния на систему АБТЦ можно за счет рационального построения обратной тяговой рельсовой сети.

При выборе количества и места установки выравнивающих (симметрирующих) междурельсовых и междупутных соединений нужно учитывать, что, с одной стороны, они уменьшают асимметрию тягового тока, а с другой, — способны оказывать негативное влияние на работу рельсовых цепей, поскольку в этом случае часть сигнального тока может замыкаться через обмотку ДТ. В контрольном режиме следует исключить возможность влияния обходной шунтирующей цепи $L_{обх}$ (рис. 2).

Очень важно правильно определить места, параметры и схемы подключения к тяговой рельсовой сети заземляющих устройств, отсасывающих линий тяговых подстанций (ТП) и автотрансформаторных пунктов (АТП). Неправильный выбор параметров и места подключения рабочих заземлений устройств нетягового электроснабжения (в частности, фазы «С») и экранирующих проводов на участках переменного

Однако наряду с указанными преимуществами у бесстыковых токовых рельсовых цепей есть ряд недостатков. Главными из них следует считать подверженность аппаратуры атмосферным и коммутационным

тока может привести к отказу в работе ТРЦ в контрольном режиме.

Выравнивающие (симметрирующие) дроссель-трансформаторы и специальные дроссели в пределах перегона в случае электрической тяги постоянного или переменного тока следует устанавливать на расстоянии соответственно не более 2 или 3 км друг от друга. Междупутные перемычки, роговые разрядники, групповые заземляющие устройства, рабочие заземления комплектной трансформаторной подстанции (КТП), экранирующие провода и устройства дренажной защиты сооружений от электрокоррозии разрешается подключать к тяговой рельсовой сети исключительно через средние точки специальных или выравнивающих дроссель-трансформаторов (дросселей). При этом для бесстыковых ТРЦ длина обходных шунтирующих цепей $L_{обх}$ (см. рис. 2) и расстояние между точками подключения экранирующих проводов и междупутных перемычек $L_{дп}$ должно быть не менее 2 км.

Отсасывающие линии ТП или АТП в случае применения ТРЦ должны подключаться:

при наличии изолирующих стыков — к средним точкам дроссель-трансформаторов (дросселей) дроссельного пункта (рис. 3, а);

при бесстыковых ТРЦ — к средним точкам специально установленных для этих целей дополнительных (отсасывающих) дроссель-трансформаторов (рис. 3, б, в).

Во всех случаях дроссель-трансформаторы выбирают на основе расчета по допустимому току, а пути, к которым не подключены отсасывающие линии, объединяют, как правило, двумя междупутными перемычками расчетного сечения. В пределах ТРЦ допускается устанавливать не более двух дополнительных дроссель-трансформаторов не ближе 100 м от путевой аппаратуры рельсовой цепи.

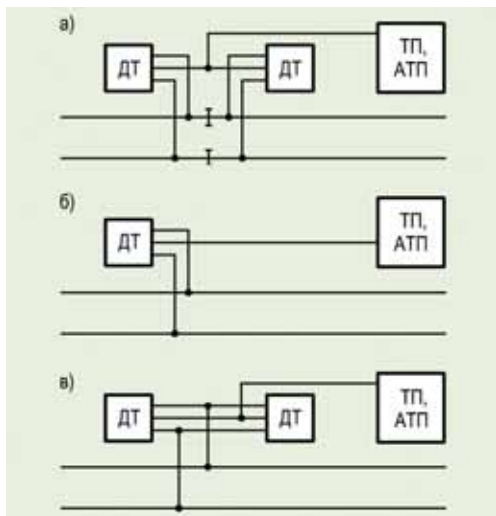
Реализация указанных рекомендаций позволит обеспечить нормальное функционирование системы тягового электроснабжения, повысить надежность устройств ЖАТ, а также выполнить требования по электро- и пожаробезопасности.

Следует уделить внимание также и проводам обратного тока (ПОТ), способным существенно облегчить многие проблемы. По этим проводам будет протекать почти 40 % суммарного тягового тока, снижая токовую нагрузку на дроссель-трансформаторы и влияя на асимметрию тягового тока. Они становятся особенно актуальными в связи с планами применения безбалластного пути, а также на участках с интенсивным движением пригородных, скоростных и тяжеловесных поездов. Их можно как подвешивать на опорах контактной сети, так и прокладывать в земле в виде кабельных линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев, В.С. Системы автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты / В.С. Дмитриев, В.А. Минин. — М.: Транспорт, 1992. — 182 с.
2. Наумов, А.В. Выбор параметров и правила построения обратной тяговой рельсовой сети на электрифицированных железных дорогах со скоростным и тяжеловесным движением / А.В. Наумов, А.А. Наумов. — М.: Интекст, 2006. — 144 с.
3. Об утверждении и вводе в действие документа «Устройства и элементы рельсовых линий и тяговой рельсовой сети. Технические требования и нормы содержания»: распоряжение ОАО «РЖД» от 03.04.2012., № 651р. — Документ предоставлен АСПИЖТ.
4. Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на Федеральном железнодорожном транспорте: НТП СЦБ/МПС-99: утверждены указанием МПС России от 24.06.1999, № А-1113. — СПб., 1999. — 75 с.
5. Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах: ЦЭ-191: утверждена Управлением электрификации и электроснабжения МПС России 10.06.1993. — М., 1993. — 68 с.

РИС. 3





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



Н.В. ЯРОВА,
аспирант ФГБОУ
ВО ПГУПС

Аннотация. В статье рассматривается принцип действия атмосферной оптической связи, нормативно-правовое и нормативно-техническое обеспечение организации атмосферных оптических линий связи (АОЛС), основы планирования АОЛС, основные варианты применения атмосферной оптической связи, в том числе на железнодорожном транспорте.

УДК: 621.391.63; 681.7.069.24

АТМОСФЕРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

Ключевые слова: атмосферная оптическая линия связи, история оптической связи, нормативно-правовое и нормативно-техническое обеспечение организации атмосферных оптических линий связи, планирование оптических линий связи, применение атмосферной оптической связи

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

■ Действие атмосферной оптической линии связи (международное название FSO – Free Space Optics) основано на передаче данных модулированным излучением в инфракрасной (или видимой) части спектра через атмосферу и их детектировании оптическим фотоприемным устройством (рис. 1).

Комплект оборудования включает в себя две пары устройств передатчик–приемник. Передатчик преобразует электрические сигналы в модулированное оптическое излучение. Распространяясь в атмосфере, оптический луч достигает приемника, представляющего собой фотодиод. Приемник производит обратное преобразование и на выходе формирует исходный электрический сигнал. В качестве излучателя, как правило, используются инфракрасные лазеры класса 1 или 1М, которые не создают опасности в случае облучения глаз или кожи. Для связи на малые расстояния с низкой скоростью могут использоваться светодиоды. Прием оптических сигналов осуществляется с помощью лавинных или кремниевых фотодиодов.

Основными преимуществами АОЛС являются:

высокая пропускная способность и качество связи благодаря тому, что эти линии могут обеспечивать передачу цифровых потоков со скоростью до 10 Гбит/с при значении битовых ошибок $1 \cdot 10^{-12}$;

хорошая помехозащищенность и помехоустойчивость, поскольку оборудование, используемое в АОЛС, невосприимчиво к радиопомехам и само их не создает;

не требуется получение разрешения на использование частотного диапазона, в связи с тем, что задействован инфракрасный диапазон электромагнитного спектра (рис. 2), находящийся за границей 400 ГГц, определенной как верхняя граница для радиочастотного регулирования на территории РФ;

высокая защищенность канала от несанкционированного доступа, поскольку для перехвата сигнала нужно установить сканеры-приемники непосредственно в узкий луч от передатчика, что весьма сложно и в большинстве случаев практически невозможно. Из-за отсутствия ярко выраженных внешних признаков электромагнитного излучения остается скрытой не только передаваемая информация, но и факт информационного обмена; возможность организации АОЛС там, где прокладка проводной линии связи затруднительна.

Таким образом, технология АОЛС является альтернативой традиционным беспроводным и волоконно-оптическим линиям связи, а в ряде случаев имеет перед ними существенные преимущества.

Для развертывания системы АОЛС требуется лишь электроэнергия и возможность закрепления приемо-передатчика на стационарной платформе, бла-



РИС. 1

годаря чему связь может быть организована в кратчайшие сроки. Это позволяет реализовывать, в том числе и временные решения, такие как массовые мероприятия или рабочие встречи в местах, где отсутствует скоростной широкополосный доступ в интернет. Кроме того, АОЛС целесообразно применять и для организации постоянной связи на небольших (до 4–5 км) расстояниях в городских районах с использованием архитектуры «точка-точка» или «точка-многоточка».

В связи с тем, что воздух имеет хороший коэффициент пропускания в тех же полосах частот, что и оптоволокно (главным образом при длинах волн 850 и 1550 нм), системы АОЛС могут использовать те же частотные диапазоны.

ИСТОРИЯ АТМОСФЕРНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

■ Понятие оптическая связь применимо к процессу передачи информации по средствам электромагнитных волн оптического диапазона. В разных формах она используется уже давно. В 60-е гг. XX века были созданы лазеры и появилась возможность построения широкополосных систем оптической связи, передающих телефонные, телевизионные и компьютерные сигналы. Именно тогда в СССР были созданы первые атмосферные линии связи (АЛС). В Москве была пущена телефонная линия между зданием МГУ на Ленинских горах и Зубовской площадью протяженностью более 5 км, а в Тбилиси – телевизионная АЛС от студийного комплекса до передатчика длиной в 3,5 км.

Надо отметить, что качество передаваемого сигнала полностью соответствовало действовавшим в то время нормам. Эксперименты с атмосферными оптическими линиями связи проводились также в Ленинграде, Горьком, Тбилиси и Ереване. Хотя испытания прошли успешно, тем не менее чувствительность лазерной связи к плохим погодным условиям вызвала у специалистов сомнения в ее надежности, и поэтому дальнейшие исследования были прекращены. Однако причина высокого ненормированного затухания оптического сигнала под воздействием атмосферы скрывалась в использовании сигналов с непрерывной (анало-

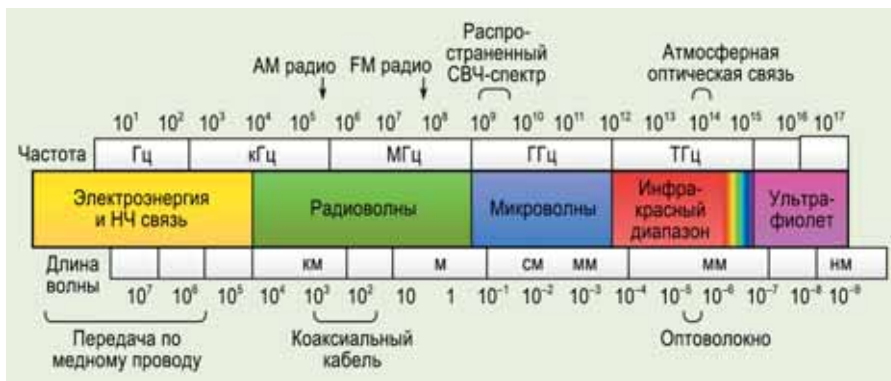


РИС. 2

говой) модуляцией, характерной для тех лет.

Современное широкое распространения АОЛС в России и многих зарубежных странах началось в конце 90-х гг. Импульсом к развитию послужило создание относительно дешевых полупроводниковых лазеров мощностью 100 мВт и более, а также применение цифровой обработки сигнала, позволяющее избежать ненормированного затухания сигнала в передающей среде и выполнять повторную передачу пакета информации при выявлении ошибки.

В этот же период стремительное развитие получили информационные технологии. Сильно увеличился спрос на основные телекоммуникационные услуги: интернет, IP-телефонию, кабельное телевидение с большим числом каналов, компьютерные сети и др. Как следствие, возникла проблема последней мили (доступ конечного пользователя к широкополосному каналу связи) из-за того, что прокладка новых кабельных сетей весьма дорогостоящий процесс, причем зачастую неосуществимый в больших городах с плотной застройкой. Альтернативным решением является использование беспроводных систем, к которым можно отнести атмосферные оптические линии связи.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

■ Применение АОЛС в России регламентируется «Правилами применения приемопередающих устройств для волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи» [1]. Правила устанавливают обязательные тре-

бования к параметрам приемопередающих устройств для ВОЛС и АОЛС при их использовании в сетях связи общего пользования и технологических, если последние присоединяются к первым.

За рубежом Международным Союзом Электросвязи (МСЭ) разработано несколько документов для условий применения АОЛС, в том числе:

рекомендация МСЭ-R P.1814 «Методы прогнозирования, требуемые для разработки наземных оптических линий для связи в свободном пространстве» [2], в которой вместе с методами прогнозирования распространения электромагнитных волн, необходимыми для планирования наземных оптических систем для связи в свободном пространстве, рассматриваются мерцания и искажения сигнала вследствие действия солнечного света;

рекомендация МСЭ-R P.1817-1 «Данные о распространении радиоволн, требуемые для разработки наземных оптических линий для связи в свободном пространстве» [3], где приведены конкретные данные о распространении сигнала, требуемые для разработки и планирования оптических линий и систем связи в свободном пространстве;

рекомендация МСЭ-T G.640 (03/2006) «Находящиеся в одном и том же месте продольно совместимые интерфейсы для оптических систем в свободном пространстве» [4], в которой описана процедура исключения взаимных помех между двумя находящимися в одном и том же месте системами оптической передачи в свободном пространстве и приведены расчеты условий, необходимых для предупреждения возникновения помех между этими системами;

отчет МСЭ-R F.2106-1 «Приложения фиксированных услуг, использующие оптические линии для связи в свободном пространстве» [5], где содержится описание базовой конфигурации АОЛС, характеристики оборудования, указаны возможности приложений фиксированных услуг и примеры основных приложений.

Вопросы оптической безопасности регламентируют международные стандарты МЭК 60825-1 [6], 60825-2 [7], 60825-12 [8], причем в последнем приводится подробная информация о классификации местоположений, в которых системы могли бы функционировать, и требования к оборудованию систем АОС.

ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ АОЛС

■ При организации АОЛС необходимо учитывать явления, влияющие на качество связи: потери вследствие поглощения и рассеяния в атмосфере, ее турбулентности, а также условия микроклимата и местные особенности, протяженность линии, выбор длины волны и скорости передачи и др.

Как известно, для работы АОЛС требуется прямая видимость. Причем при ее проверке следует принимать во внимание зазоры между центром луча и любыми препятствиями, которые должны быть не более радиуса луча (поскольку в системе используется расширение луча). Это отличает атмосферные системы от систем радиосвязи, где размер зазора определяется зоной Френеля.

Главным недостатком АОЛС является их подверженность влиянию атмосферных явлений, которые могут понизить коэффициент готовности линии. При этом используемый узкий оптический луч диктует критические требования по точности установки терминала лазерной связи.

В основе планирования АОЛС лежит расчет энергетического запаса линии по формуле, приведенной в [2]. Энергетический запас – это доступная мощность излучения, превышающая чувствительность приемника. Она определяется как разрыв между общей мощностью излучателя и чувствительностью приемника; геометрическим ослаблением сигнала вследствие рассеивания луча с увеличением расстояния,

потерями из-за поглощения в атмосфере, рассеяния и турбулентности; остальными потерями, вызванными ошибками в установке направления луча, оптическими потерями приемника, уменьшением чувствительности из-за снижения окружающей освещенности (солнечного излучения) и др.

Основные факторы, требующие учета при проектировании АОЛС. Правильность выбора места размещения линии во многом определяет успешность ее дальнейшей работы. При проектировании АОЛС следует учитывать преобладающие погодные условия, типы поверхностей и препятствия на трассе, изыскивать оптимальные условия размещения приемопередатчиков.

От местного климата зависит частота появления дождя, снега, тумана, измороси, атмосферной дымки, аэрозолей (частичек распыленных веществ), песка/пыли, которые могут существенно поглощать и рассеивать передаваемый сигнал.

При выборе трассы связи нужно исключить физические препятствия между приемником и передатчиком, принимая во внимание, что деревья вырастают на 0,5–1 м за год, а плотность их листвы значительно меняется в течение года.

При организации АОЛС между зданиями необходимо учитывать тепловые потоки, которые, поднимаясь, могут пересекать трассу линии, создавая турбулентность, из-за которой возможно мерцание сигнала. Для трассы, проходящей над долинами рек и озерами, характерно влияние тумана, приводящего к значительному рассеянию светового потока.

Не менее важным условием является правильность выбора места и точность установки излучателя и приемника, поскольку система связи имеет очень узкий луч. Предпочтительно размещение оборудования на несущих стенах, благодаря которому практически исключены движения под воздействием термальных расширений или ветра.

Зависимость сигнала от погодных условий. В отличие от линий радиосвязи дальность связи АОЛС в значительной степени зависит от местного климата и при неблагоприятных условиях может снижаться в два и более раз.

Затухание, вызванное туманом, имеет наибольшее влияние, поскольку водяные капли от тумана соизмеримы с длиной волн в инфракрасном диапазоне. Это вызывает рассеяние светового пучка, что сказывается на потере его направленности и приводит к увеличению затухания сигнала и снижению дальности передачи. Дождь вызывает меньшее затухание линии, поскольку его капли имеют много больший размер в сравнении с длиной волны несущей, что создает менее критичное рассеяние пучка света. Снегопад также может приводить к увеличению затухания линии из-за непрозрачности снега. Причем эффект от снега определяется по соотношению диаметров светового пучка и снежных хлопьев. Кроме того, прямые солнечные лучи, падающие на приемник, завышения в воздухе, расстройка пучка или всей системы также могут ухудшать качество связи или вызывать ошибки при передаче.

Зависимость видимости и затухания АОЛС от погодных условий в численном выражении приведена в [3]. При этом видимость определяется как расстояние до объекта, при котором контрастность изображения падает до 2 % от первоначальной. Измеряется видимость при длине волны 550 нм, соответствующей максимальной интенсивности спектра солнечного излучения, и определяется выражением

$$V = 3,912 / \gamma_{550 \text{ нм}},$$

где $\gamma_{550 \text{ нм}}$ – коэффициент ослабления среды.

Ослабление сигнала для различных климатических условий показывает международный код видимости, соответствующий погодным условиям от ясного неба до плотного тумана; осадкам: изморозь, дождь, снег, шторм; видимости от 50 м до 50 км.

ОСНОВНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АОЛС

■ В настоящее время все более широким становится применение атмосферных оптических линий связи. Они используются для организации телекоммуникационных и компьютерных сетей; в качестве аналога радиорелейной линии по топологии «точка-точка»; временно устанавливаемых сетей для разовых мероприятий

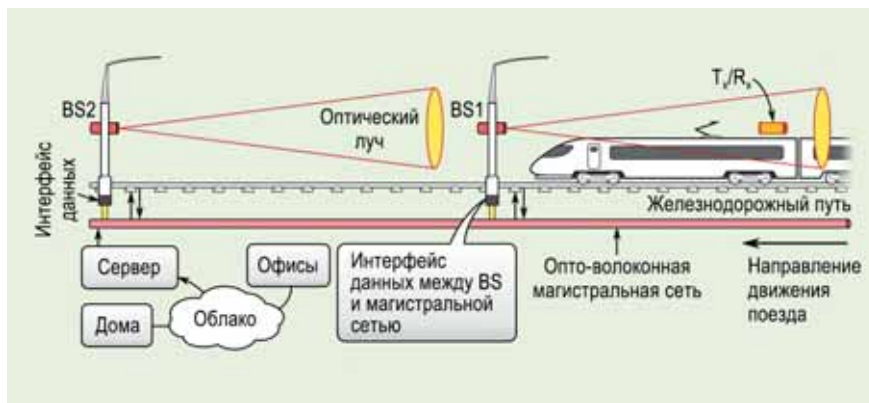


РИС. 3

и аварийно-восстановительных работ; связи между космическими аппаратами, в том числе между элементами спутниковой группировки и для многих других целей.

Возможно использование АОЛС для организации связи с подвижными объектами железнодорожного транспорта. Рассмотрим пример смоделированной оптической линии связи «земля-поезд», упомянутой в работе [9]. В этом случае АОЛС дополняет применяемые радиочастотные системы и позволяет обеспечить широкополосные высокоскоростные услуги связи в поезде.

Оборудование АОЛС включает в себя базовые станции (BS), расположенные на опорах контактной сети вдоль железнодорожного пути, и мобильные оптические приемопередатчики, устанавливаемые на крышах подвижных единиц (рис. 3, 4). Базовые станции подключаются к волоконно-оптической магистральной линии связи. В качестве передатчика на BS возможно использование светоизлучающих диодов, способных обеспечить скорость передачи данных 500 Мбит/с и 1 Гбит/с. Надежность, простота схемы, низкая стоимость и безопасность для глаз и кожи – основные преимущества светодиодов, благодаря которым им отдано предпочтение перед лазерами.

Каждая базовая станция излучает узкий оптический луч, зона покрытия которого охватывает полностью весь поезд. Базовые станции активны только при проезде поезда, остальное время они не работают, что дает экономию электроэнергии. Расстояние между соседними базовыми станциями составляет около 75 м. Оно может быть увеличено до нескольких сотен метров, что потребует либо увеличения мощности передачи на BS в безопасных для глаз пределах,

либо перехода к более длинным волнам 1300 нм и 1550 нм.

При расстоянии 75 м между BS в зону действия каждой из них попадают оптические мобильные приемопередатчики, расположенные на трех вагонах.

Результаты моделирования работы такой АОЛС показывают, что при длине участка 75 м, обслуживаемого одной BS, возможно иметь скорость передачи данных до 50 Мбит/с. Причем проведенный расчет энергетического бюджета линии дает запас в 17,75 дБ для случая наихудших погодных условий.

Однако предложенный в работе вариант ориентации мобильного оптического приемника в направлении движения поезда представляется неоптимальным, поскольку из-за постоянных загрязнений как от осадков, так и от случайного мелкого мусора, требуется частая чистка оптики приемника. Лучшим вариантом будет ориентация приемника в направлении, противоположном движению.

■ Рассмотренные в настоящей статье атмосферные оптические линии связи заслуженно находят все большее применение, причем в ряде случаев становятся альтернативой традиционным волоконно-оптическим и радиочастотным линиям связи. На железнодорожном транспорте АОЛС могут быть полезны для решения таких задач, как организация связи «точка-точка»; соединение локальных сегментов сети связи; резервирование ВОЛС; организация «последней мили»; связь с подвижным объектом, включая клиентскую связь, и др. Реализация перечисленных задач потребует проведения экспериментальных исследований и испытаний, а

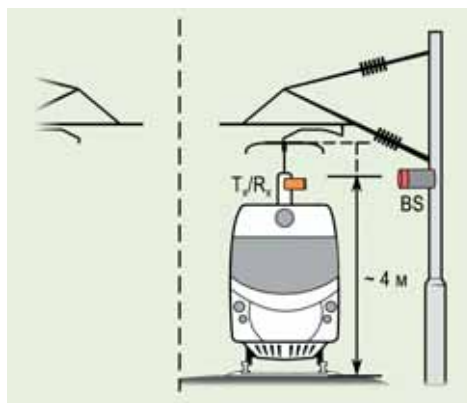


РИС. 4

также разработки локальных нормативных актов ОАО «РЖД».

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Правила применения приемно-передающих устройств для волоконно-оптических и атмосферных оптических линий передачи : утверждены приказом Министерства информационных технологий и связи РФ от 27.02.2007 г. № 23 (с изменениями от 23.04.2013 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/190839/>
2. ITU-R Recommendation P.1814-2007: Prediction methods required for the design of terrestrial free-space optical links [Электронный ресурс]. – International Telecommunication Union, 2007. – Режим доступа: http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.1814-0-200708-!!PDF-E.pdf
3. ITU-R Recommendation P.1817-2012: Propagation data required for the design of terrestrial free-space optical links [Электронный ресурс]. – International Telecommunication Union, 2012. – Режим доступа: http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.1817-1-201202-!!PDF-E.pdf
4. ITU-T Recommendation G.640-2006: Co-location longitudinally compatible interfaces for free space optical systems [Электронный ресурс]. – International Telecommunication Union, 2006. – Режим доступа: <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.640-200603-I/en>
5. ITU-R Report F.2106-1-2010: Fixed service applications using free-space optical links [Электронный ресурс]. – International Telecommunication Union, 2010. – Режим доступа: http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-F.2106-1-2010-MSW-E.docx
6. IEC 60825-1-2001: Safety of laser products. Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cn.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=3638780#.V_eEKR-hpHw
7. IEC 60825-2-2005: Safety of laser products. Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://webstore.iec.ch/preview/info_iec60825-2%7Bed3.0%7Den.pdf
8. IEC 60825-12-2004: Safety of laser products. Part 12: Safety of free space optical communication systems used for transmission of information [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293776/4293776502.pdf>
9. Modelling of Free Space Optical Link for Ground-to-Train Communications Using a Gaussian Source / R. Paudel, Z. Ghassemloo, H. Le-Minh, S. Rajbhandari Optical Communications Research Group, NCRLab, Faculty of Engineering and Environment, Northumbria University, Newcastle upon Tyne, UK // IET Optoelectronics. February 2013.



И.С. АРТЕМЬЕВ,
ассистент кафедры
«Автоматика и телемеханика
на железнодорожном
транспорте» ФГБОУ
ВО РГУПС

УДК 656.259.1 : 629.4.066 : 004.896

НОВЫЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ

Ключевые слова: идентификация подвижных единиц, распознавание номеров вагонов, интеграция технологий идентификации, база данных уникальных графических признаков

Аннотация. Представлен новый подход к интеграции математического аппарата технического зрения и оригинальные методы анализа разнородной информации о подвижном составе, повышающие достоверность идентификации.

■ В рамках оптимизации затрат компания ОАО «РЖД» большое внимание уделяет автоматизации производственных и технологических процессов. Решается эта задача в том числе путем развития систем управления перевозочным процессом, которые позволяют перейти от ввода информации о подвижных единицах вручную к автоматизированному способу.

Универсальная система автоматического распознавания номеров вагонов (АРНВ) внедрена на четырех станциях Западно-Сибирской, Октябрьской и Северо-Кавказской дорог на базе систем диагностики подвижных единиц. Комплекс новых подходов в ее составе позволил расширить функциональность и повысить достоверность оптического распознавания инвентарных номеров [1].

Архитектура системы в стандартной конфигурации (рис. 1, а) предполагает установку четырех цифровых камер 1 (по две с каждой стороны пути). При подходе поезда к пункту контроля активируется датчик приближения поезда, по сигналу которого АРНВ переходит в активный режим и начинается захват видеопотока с камер на точке контроля. При необходимости включается система светодиодной подсветки 2.

Программное обеспечение модуля обработки информации, располагающегося в составе постового оборудования системы АРНВ (рис. 1, б), распознает инвентарные номера вагонов по мере их проследования через

точку контроля. Эта информация используется для корректировки сопроводительной документации из автоматизированной системы оперативного управления перевозками на железнодорожном транспорте (АСОУП). На ее основе также может формироваться итоговый список номеров вагонов, который затем записывается в базу данных системы вагонной диагностики.

■ У существующих средств технической диагностики вагонного парка (КТСМ, системы акустического контроля подшипников грузовых вагонов (ПАК), автоматизированного диагностического комплекса для измерений геометрических

параметров колесных пар (КТИ) и др.) для получения идентификационных и диагностических данных о проследовавших подвижных единицах имеется доступ к АСОУП. Однако эта информация не обеспечивает требуемого уровня достоверности, в связи с чем не удается отказаться от услуг оператора, решающего задачи точной идентификации вагонов.

Получив сопроводительную документацию из АСОУП, АРНВ на основе результатов распознавания инвентарных номеров автоматически корректирует фактический натурный лист поезда и отправляет его итоговый вариант в базу данных системы диагностики.



РИС. 1

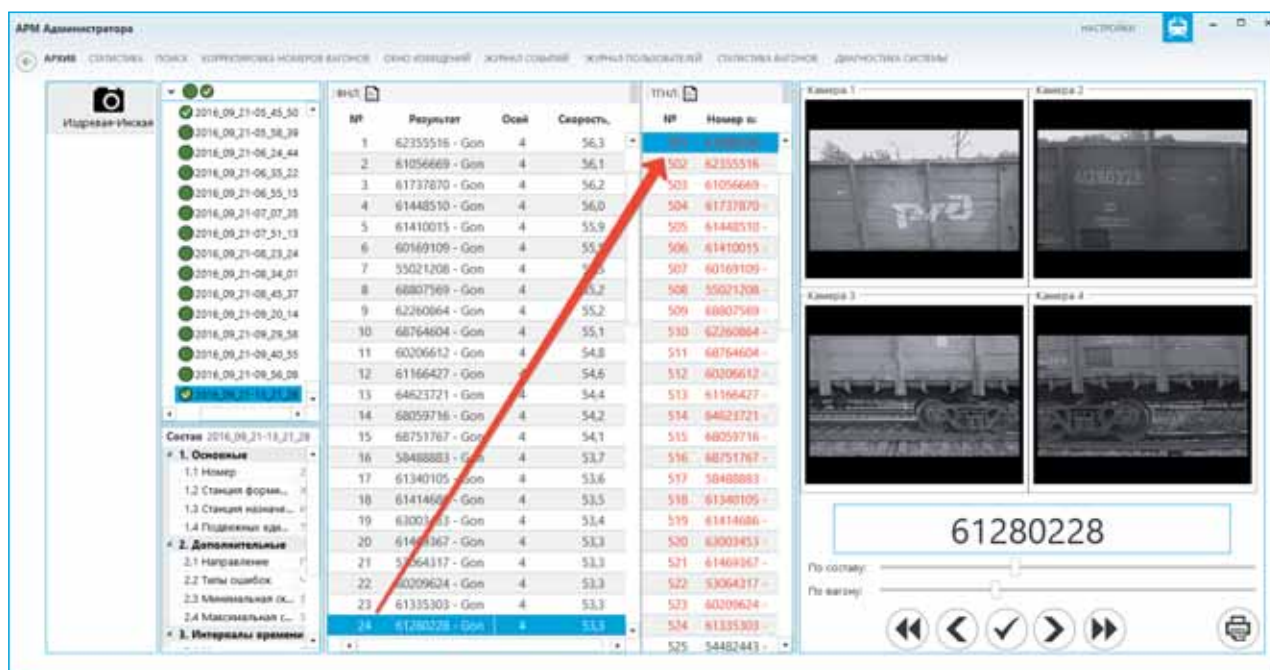


РИС. 2

Согласно статистике, собранной за время эксплуатации АРНВ на участке Высочино – Батайск Северо-Кавказской дороги, количество некорректных телеграмм-натурных листов (ТГНЛ), выявленных ею, составило более 10 %. Благодаря возможностям системы их автоматическая корректировка позволила исключить затраты времени на визуальное списывание номеров вагонов вручную, корректировку номеров в ТГНЛ, поиск вагонов, забракованных системами диагностики подвижного состава, и др. На рис. 2 продемонстрирован пример случая с некорректным натурным листом поезда, исправленным системой АРНВ. Здесь представлен состав с частичным перепутыванием порядковых позиций инвентарных номеров вагонов в сравнении с сопроводительной документацией. К примеру, вагон № 61280228 в ТГНЛ заявлен 1-м по порядку с головы поезда, а по факту он проследовал 24-м.

Количество некорректных ТГНЛ, обнаруженное и откорректированное в течение года с помощью АРНВ в составе системы контроля вертикальных сил взаимодействия колес с рельсами («WILD») на участке Издревая – Инская Западно-Сибирской дороги, показано на круговом диаграмме рис. 3. Линейный график отражает валовую долю составов с ошибками в ТГНЛ из более чем

17,5 тыс. обработанных грузовых поездов.

Представленные на отечественном рынке сторонние системы автоматического распознавания номеров вагонов формируют вероятностные предположения о номерах проследовавших подвижных единиц. При этом для систем автоматизации процессов диагностики вагонов, управления перевозочным процессом и других

систем верхнего уровня нужны более достоверные данные о подвижных единицах.

Принципиальное отличие АРНВ заключается в наличии ряда инновационных решений, которые позволяют выдавать не предполагаемые сведения, а идентифицировать подвижные единицы с высокой достоверностью.

Сегодня как в России, так и за рубежом для решения задач

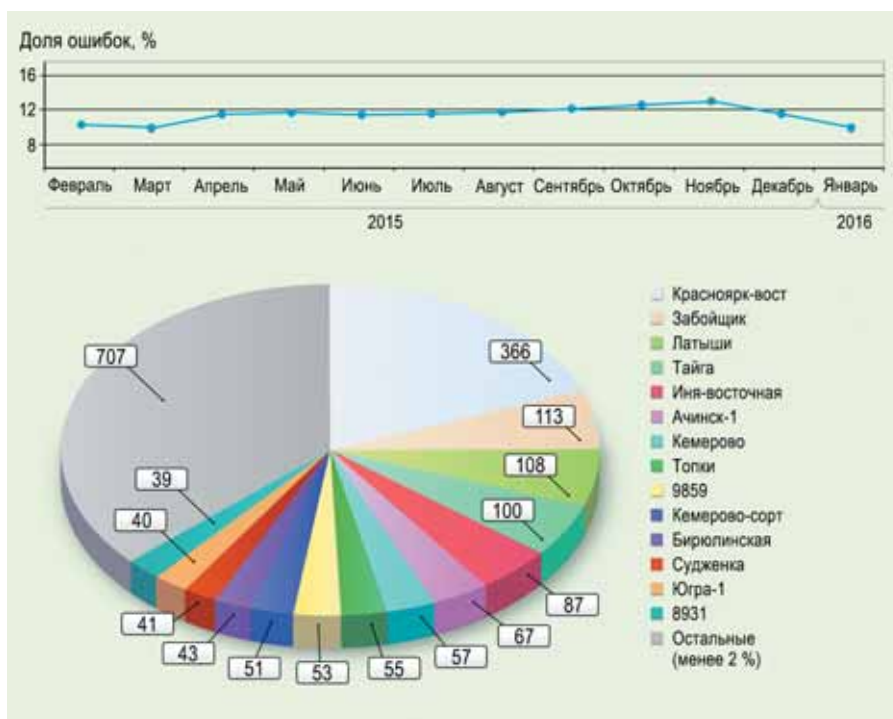


РИС. 3



РИС. 4

идентификации железнодорожных подвижных единиц применяются три основных технологии:

- считывание пассивных индуктивных меток (RFID);
- спутниковое трекирование;
- оптическое распознавание.

Внедрение первых двух технологий подразумевает размещение дополнительного бортового оборудования на всем вагонном парке, что повышает достоверность их автоматической идентификации. Очевидно, что реализация столь масштабного комплекса мер потребует принципиальных организационных решений и значительных финансовых затрат как российских, так и зарубежных собственников.

Технологии технического зрения, основанные на оптическом принципе распознавания, свободны от перечисленных недостатков. Они обладают такими преимуществами, как возможность визуального осмотра и контроля достоверности данных.

Однако опыт разработки и эксплуатации системы АРНВ показывает, что в большинстве случаев проблемы распознавания связаны с физической нечитаемостью инвентарного номера, иногда даже человеком. Все это – результат уровня эксплуатационного износа, качества обслуживания и воздействия внешних факторов (рода перевозимых грузов, погодных условий, загрязнения, несоответствия утвержденному альбому [2] и др.). Очевидно, что необходима разработка качественно новых

подходов, позволяющих идентифицировать и такие вагоны.

■ Решить эту проблему поможет новый метод в области оптической идентификации подвижных единиц, заключающийся в создании базы данных, элементами которой являются уникальные графические признаки* (УГП) подвижных единиц, характеризующие индивидуальность их внешнего вида [1].

УГП формируются на основе особых точек, характерных для каждого типа вагонов (цистерна, хоппер, полувагон и др.). Для обнаружения таких точек применяются дескрипторы, являющиеся описаниями их локальных окрестностей и представляющие собой гистограммы направлений градиентов изображений. Дескрипторы должны быть устойчивы к изменениям освещения и различным трансформациям объекта на изображении, а также содержать одинаковые значения для одних и тех же объектов на разных изображениях [3].

Карты УГП представляют собой признаковые описания конструктивных особенностей подвижных единиц. На рис. 4 представлены выделенные сопоставления наборов схожих индивидуальных

* Уникальные графические признаки объектов – это постоянные признаки, стойкие к шуму, изменениям в масштабе и освещенности, которые могут повторно извлекаться из одних и тех же элементов объекта на разных изображениях.

признаков подвижных единиц, прошедших в разное время года.

Следует отметить, что для формирования базы данных УГП (БД УГП) вагонного парка наиболее комфортными являются условия промышленных предприятий с собственной железнодорожной инфраструктурой или локальные железнодорожные полигоны, огражденные постами идентификации. Обусловлено это тем, что в таких случаях повышается вероятность повторного прохождения какой-либо подвижной единицы через точки контроля.

При формировании БД УГП предложенный подход обобщает все индивидуальные конструктивные особенности и графические обозначения на подвижной единице, что позволяет повысить эффективность применения технологии оптической идентификации.

■ При автоматической идентификации универсальная интеллектуальная система АРНВ использует разнородные признаки подвижных единиц. Одним из основополагающих принципов разработки систем такого уровня является гибридизация интеллектуальных моделей и технологий, способствующая повышению достоверности, надежности и автоматизации функционирования системы [4] (рис. 5). Благодаря такой интеграции разнотипных моделей в рамках единой технологии удается объединить преимущества различных методов и подходов к принятию решений, одновременно сглаживая их недостатки. Тем самым повышается эффективность работы системы идентификации в целом.

Применимость этого подхода может быть наглядно продемонстрирована на примере увязки трех технологий идентификации подвижных единиц:

- прямой идентификации графического инвентарного номера (зеленый контур);

- идентификации на основе поиска в БД УГП (красный контур);

- радиочастотной идентификации на основе считывания пассивных индуктивных меток – RFID (желтый контур).

Каждая из представленных выше технологий имеет свою целевую часть всего парка подвижных единиц. Чем больше значение вероятности каждой из технологий, тем выше значение итоговой вероятности правильного опреде-

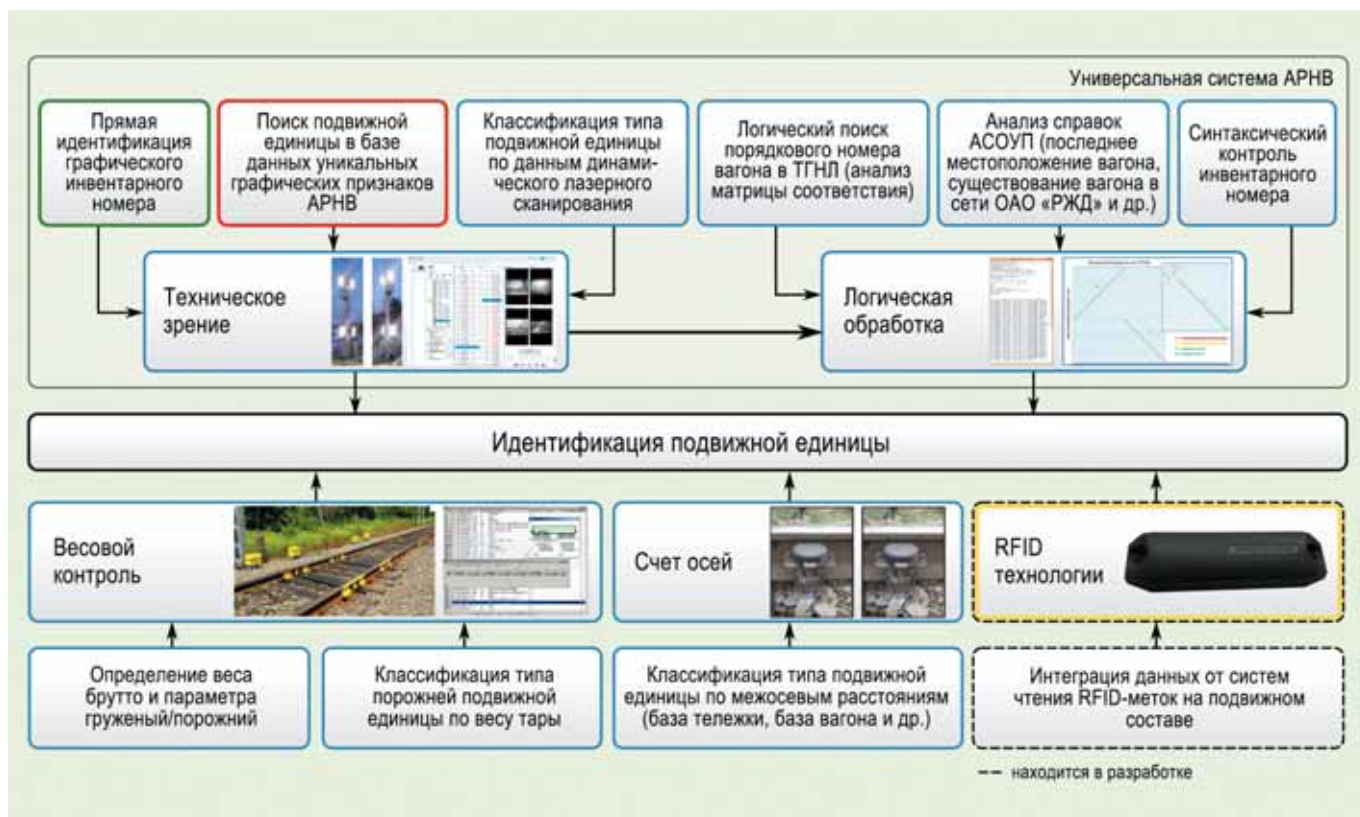


РИС. 5

ления инвентарного номера. Очевидно, что достижение высокого уровня достоверности возможно только в системах, разработанных по принципу применения широкого диапазона возможных способов идентификации.

■ Универсальная система АРНВ с возможностью применения представленных подходов, построенная в условиях локального железнодорожного полигона, проходит приемочные испытания на станции Юровский Северо-Кавказской дороги (пять контролируемых подъездных путей). Реализация проекта даст возможность автоматизировать технологический процесс списывания инвентарных номеров вагонов. Это сократит затраты времени на обработку каждого поезда в среднем на 15 мин в сравнении с существующим технологическим процессом, полностью исключит списывание инвентарных номеров вагонов вручную и высвободит человеко-ресурсы для выполнения других задач. Тем самым будет налажен беспрепятственный пропуск поездов в порты Новороссийска и Таманского полуострова.

Оценка коммерческой эффективности инвестиционного проекта выполнена на основе построе-

ния его финансовой модели. Один из основных ее показателей – срок окупаемости – составил всего около 4 лет.

Существующие технологические процессы станционной обработки поездов не обеспечивают необходимой эффективности комплексных проектов развития железнодорожной инфраструктуры на ближних и дальних подходах к портам Азово-Черноморского бассейна. Внедрение универсальной системы АРНВ позволит устранить очевидный сдерживающий фактор для беспрепятственного пропуска планируемого количества поездов и сократить затраты времени на их обработку в пределах станции.

В заключение следует отметить, что универсальная система АРНВ, разработанная в ключе гибридизации разнотипных технологий идентификации подвижных единиц, наиболее эффективна на крупных сортировочных станциях и предприятиях, имеющих большой вагонооборот. Поскольку сокращение времени всего технологического процесса расформирования, формирования и проследования составов на них является критерием эффективности, можно с уверенностью гарантировать

мультипликативный эффект от ее внедрения и активной эксплуатации.

Актуальность представленных наукоемких решений, направленных на повышение достоверности идентификации подвижных единиц, поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-07-00994 А).

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые подходы к разработке систем автоматической идентификации номеров вагонов / А.И. Долгий, А.Е. Хатламаджиян, И.С. Артемьев, В.В. Кудюкин и др. // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2014. – № 3. – С. 23–41.
2. Знаки и надписи на вагонах грузового парка колеи 1520 : № 632-2011 ПКБ ЦВ ОАО «РЖД» : альбом-справочник. – [Б. м.], 2012. – 62 с.
3. ORB: An efficient alternative to SIFT or SURF / Ethan Rublee, Vincent Rabaud, Kurt Konolige, Gary R. Bradski // 2011 International conference on computer vision (ICCV). – Barselona, 2011. – P. 2564–2571.
4. Долгий, И.Д. Перспективы создания сверхнадежных систем на транспорте. Принцип синергетического резонанса как теоретический базис разработки сверхнадежных систем / И. Д. Долгий, С.М. Ковалев, А.Г. Кулькин // Труды РГУПС. – 2005. – № 1. – С. 14-20.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ГИД «УРАЛ-ВНИИЖТ»



Г.А. КУЗНЕЦОВ,
заведующий лабораторией
Уральского отделения АО
«ВНИИЖТ», канд. техн. наук



С.В. КРАШЕНИННИКОВ,
главный инженер НПО
«ГИД-Урал»



В.П. КРАЙСВИТНИЙ,
заместитель директора
НПО «ГИД-Урал»



Д.А. МАТВЕЕВ,
главный программист
НПО «ГИД-Урал»

В ходе внедрения и функционального развития системы ГИД «Урал-ВНИИЖТ» (ГИД) в 2002 г. в ГВЦ ОАО «РЖД» были выполнены работы по адаптации прикладных программ, подготовке нормативно-справочной информации (НСИ) и запуску прикладных программ для ведения на дорожных базах информации из АСОУП укрупненных поездных моделей регионов Востока, Урала, Центра, Северо-Запада и Юга. Существовавшие на тот момент возможности ГИД не могли обеспечить ведение подробного исполненного графика на основе информации от устройств СЦБ для региона. В условиях современной стратегии ОАО «РЖД», направленной на поэтапный переход к полигональным технологиям управления, в 2016 г. была проведена работа по переконфигурации программных средств и НСИ ГИД для ведения подробной поездной модели сети ОАО «РЖД» в целом.

СЕТЕВОЙ ГРАФИК ИСПОЛНЕННОГО ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ – ГИД РЖД

■ В ходе работы серверные приложения, которые обеспечивали ведение укрупненных поездных моделей регионов на базе информации из АСОУП дорог, были остановлены. Вместо них установлен пилотный вариант приложения ГИД РЖД, который выполняет ведение подробной поездной модели всей сети ОАО «РЖД». Вместе с этим проведена переконфигурация телекоммуникационных средств ГИД в ГВЦ, за счет которой все виды регламента, поступающие с дорог, направляются для обработки в ГИД РЖД.

Программные средства ГИД РЖД являются приложениями для работы в среде операционной системы Windows.

ГИД РЖД в данный момент функционирует в ГВЦ на выде-

ленных (основном и резервном) серверах, на которых в настоящее время также работают серверные приложения и ведутся базы 16 дорожных ГИДов. Для работы указанных приложений потребовалось увеличение ОЗУ (виртуального) до 16 Гб.

В ГИД РЖД информация агрегируется для всего полигона сети ОАО «РЖД». Объемы данных, которые необходимы для ведения поездной модели сети, значительно превышают те, что используются на дорожном уровне.

В сутки серверное приложение ГИД обрабатывает в среднем 1,3 млн сообщений всех типов. С учетом того, что каждое сообщение содержит целый ряд информационных фраз, количество транзакций в базе данных ГИД РЖД при обработке и фиксации информации из указанных сообщений составляет примерно 15–20 млн в сутки.

■ Основное назначение ГИД РЖД – автоматизированное ведение подробного исполненного графика движения поездов по всей сети ОАО «РЖД». Система обеспечивает диспетчерский аппарат и руководство Центральной дирекции управления движением единой для сети информацией о сквозных исполненных, нормативных и прогнозных расписаниях поездов, задержках и причинах задержек в продвижении поездов, приеме-сдаче поездов по междорожным и межгосударственным стыковым пунктам, дислокации локомотивного парка.

Важнейшей отличительной особенностью ГИД РЖД является наличие подробных сквозных расписаний по всему маршруту следования поездов по сети. Например, пока поезд не прибывает на станцию назначения (расформируется или сдается за пределы сети РЖД), его исполненное расписание не

вытеснится из оперативной базы. После того, как поезд достигнет конечной точки следования, его маршрут будет доступен для поиска, просмотра и анализа в течение 3–4 суток в соответствии с оперативной глубиной базы данных.

В ГИД РЖД можно вывести на экран фрагмент графика значительного по протяженности полигона, например, Москва – Владивосток. Такой график при выводе его на экран даже большого по размеру монитора и при конфигурации сетки графика исполненного движения, в которой будут только самые крупные станции, вероятнее всего, будет нечитаемым из-за большого количества информации, выводимой для просмотра по аналогии с действующим дорожным ГИДом.

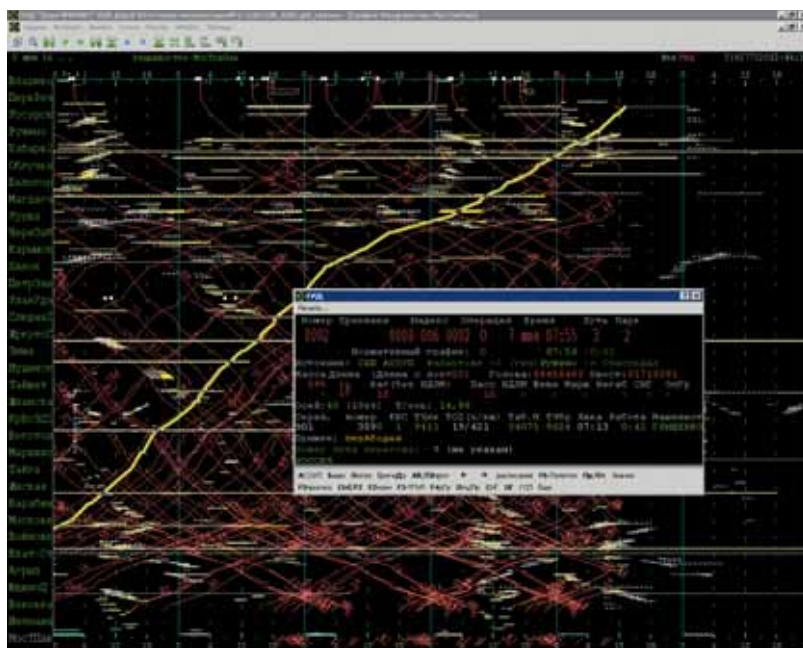
Для графического отображения ниток поездов, следующих на большие расстояния в течение нескольких суток, предлагается сжать фрагмент графика по вертикали и горизонтали так, чтобы можно было увидеть нитки поездов от станции формирования до станции расформирования. При этом целесообразно для просмотра ниток выбрать только необходимый диапазон номеров поездов, возможно одного направления движения (нечетные, четные). Рисование пометок и предупреждений следует включать только по необходимости.

Конфигурации сеток графика должны быть с включением станций тех направлений, которые востребованы пользователем. При этом для удобства просмотра количество станций в конфигурации должно быть максимально сокращено. Рекомендуется для просмотра на графике ниток пассажирских поездов включать основные пассажирские станции и станции смены локомотивных бригад (если это не затрудняет просмотр) и аналогично для просмотра ниток грузовых поездов – основные сортировочные станции, междорожные стыковые пункты и станции смены локомотивных бригад.

На рис. 1 отображена нитка графика исполненного движения специализированного грузового поезда Москва – Владивосток № 1056.

Для удобства просмотра «длинных» сквозных расписаний исполненного движения их можно разбить на сокращенные расписания,

РИС. 1



для чего используется настройка «Станции в расписании». Например, выбрать только важнейшие пассажирские или сортировочные станции, стыковые пункты дорог или станции смены локомотивных бригад.

На рис. 2 приведено сокращенное расписание поезда № 2, которое обеспечивается настройкой ГИД.

Для наполнения базы нормативного графика вся информация о расписаниях пригородных и грузовых поездов, поступающая в виде внутрисистемных сообщений со всех дорог сети ОАО «РЖД», направляется в ГИД РЖД. Также информация о нормативных расписаниях пассажирских поездов

загружается из объединенной базы эталонного расписания движения пассажирских поездов (ЦБДПС).

Поскольку в настоящее время центральная база данных объединенного эталонного графика грузовых поездов (ЦБДГР) не имеет требуемой полноты информации о нормативных расписаниях грузовых поездов, то ГИД РЖД собирает эту информацию из входящего регламента нормативного графика движения грузовых поездов, который передается с дорог. В результате получается имитация сетевой нормативной базы движения грузовых поездов, в которой присутствуют части нормативных ниток, разделенные по дорогам.

РИС. 2

Д/п	Станция	Час	Г/С	Скор/Сл	В/С	Возвр.	Норм. графика (Г/С)	Пара/Скор/Сл	Пара/Скор/Сл	Пара/Скор/Сл	Пара/Скор/Сл
101	Москва	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
102	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
103	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
104	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
105	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
106	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
107	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
108	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
109	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
110	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
111	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
112	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
113	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
114	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
115	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
116	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
117	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
118	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
119	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а
120	Владивосток	11	11:10	а/а	0	11:10	а/а	11:10	а/а	11:10	а/а

Для корректного анализа сквозных фактических расписаний от станции формирования до станции расформирования необходимо иметь сквозной нормативный график, поэтому эта задача не может быть решена до начала полноценного функционирования ЦБДГР.

На данный момент пользователям ГИД РЖД доступны следующие основные функции:

- определение поездного положения (обмен поездов) – по междорожным и межгосударственным стыковым пунктам;

- контроль дислокации локомотивов – по сети;

- просмотр базы пометок, в том числе пометок, привязанных к поездам, в пределах сети ОАО «РЖД» и по сетевому маршруту выбранного поезда. В частности, из Справки о поезде или его расписания доступны все пометки, относящиеся к этому поезду;

- анализ причин задержек поездов по сети, дорогам, районам управления, диспетчерским участкам;

- просмотр списка предупреждений по сети, дорогам, районам управления, диспетчерским участкам;

- поиск поездов, в том числе опаздывающих и брошенных, локомотивов, вагонов по сети;

анализ сформированных грузовых поездов – по станциям сети, дорогам, районам управления, диспетчерским участкам.

ИНТЕГРАЦИЯ С АСУ ПРИГ

■ В 2015–2016 гг. разработчиками была проведена модернизация программного обеспечения ГИД для включения в его состав подсистемы, реализующей интеграцию с Автоматизированной системой управления локомотивным хозяйством АСУ Т, в частности с модифицированной системой для решения задач моторвагонного комплекса (АСУ ПРИГ).

Модернизированное ПО ГИД обеспечивает:

- автоматическое формирование сообщений 526 для АСОУП по операциям прибытия, отправления и безостановочного проследования пригородных поездов по заданным станциям и остановочным пунктам;

- дополнение подсистемы «Макеты» шаблоном, обеспечивающим возможность ручного ввода оператором сообщений 526;

- отображение в экранных формах ГИД сведений о моторвагонном подвижном составе (МВПС), поступающих в модернизированных фразах Ю12 сообщений 1042.

Автоформирование может вы-

полняться на любой машине, где ведется база расписаний ГИД, например, на головной машине ГИД в ДЦУП, на удаленных АРМ ГИД, установленных на рабочих местах ДСП, операторов при дежурных либо операторов технических контролей.

В настоящее время в ГИД для интеграции с АСУ ПРИГ используется ручная идентификация («склейка»), выполняемая оператором на начальной станции следования поезда, с указанием нитки поезда, построенной по данным АСОУП и по данным от устройств СЦБ.

■ Для применения модернизированного ПО ГИД необходимо наличие модернизированного ПО АСОУП и АСУ ПРИГ. В соответствии с приводимым в документе «Информационная технология учета моторвагонного подвижного состава» (утверждена ЦКИ в 2015 г.) порядком информационного взаимодействия ГИД с системой АСОУП в рамках АСУ ПРИГ, АРМы ГИД должны выполнять автоматическое формирование сообщений 526 при наличии информации от АСОУП в составе сообщений 1042. На рис. 3 приведена схема взаимодействия указанных систем.

Устанавливается следующий порядок (технология) работы:

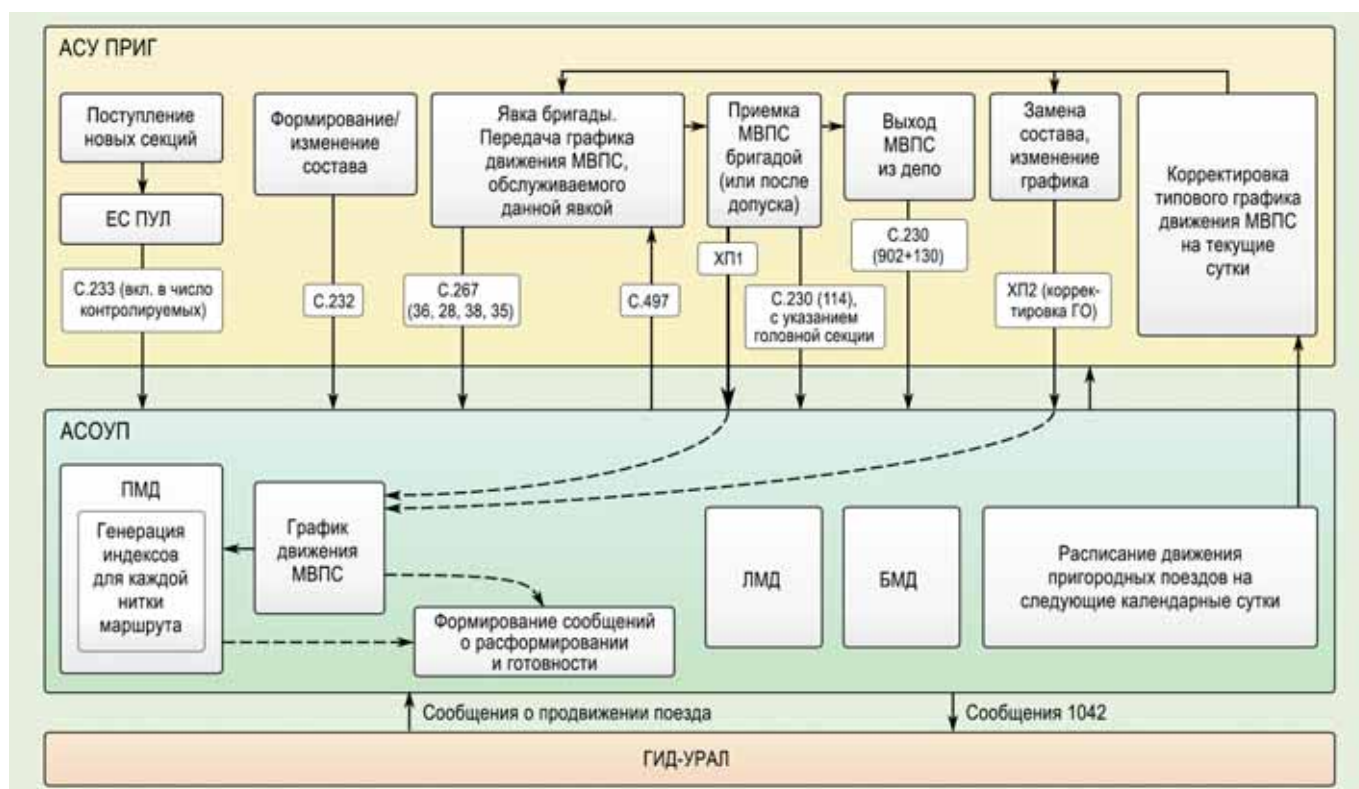


РИС. 3

в АСУ ПРИГ работниками моторвагонных депо должны быть своевременно выполнены операции: «Явка бригады» и «Начало работы бригады». При этом в автоматическом режиме осуществляется передача в АСОУП сообщения о явке бригады (сообщения 267 с кодами 28, 35 или 36);

в АСУ ПРИГ работниками моторвагонных депо или в АРМе ГИД работниками станции, на которой происходит приемка МВПС бригадой, должна быть своевременно выполнена и передана в АСОУП операция «Приемка МВПС бригадой». При этом в АСОУП передается сообщение 230 с кодом 114 и пунктом совершения операции, соответствующим месту приемки МВПС бригадой;

если МВПС находится в депо, то после приемки МВПС бригадой из АСУ ПРИГ работниками моторвагонных депо должна быть своевременно выполнена операция «Выдача МВПС из депо». При этом в АСОУП автоматически передается сообщение 230 с кодом 902;

в автоматическом режиме осуществляется передача из АСУ ПРИГ в АСОУП данных о графике оборота;

в автоматическом режиме в АСОУП по сообщению 230 (114) – «Приемка МВПС бригадой на станции», и сообщению 230 (902) – «Выход из депо на станцию», формируется и передается в ГИД сообщение 1042 о готовности поезда к отправлению.

После «склейки» сообщения о готовности отправления, сформированного по данным от устройств СЦБ, из ГИД автоматически формируется и передается в АСОУП сообщение 526.

При продвижении поезда по маршруту в ГИД автоматически формируется расписание поезда по данным от устройств СЦБ, на основе которого по заданным настройкам станциям и остановочным пунктам в АСОУП автоматически передаются соответствующие сообщения 526.

ГИД «УРАЛ-ВНИИЖТ» НА МЦК

■ Для нормальной работы системы формирования исполненных расписаний по данным о состоянии объектов СЦБ в ГИД нормативные расписания ниток электропоездов не должны иметь повторяющихся раздельных пунктов (РП), т.е. при многократном следовании элек-

тропоезда по кольцу для каждого «витка» предусмотрен отдельный номер нормативной нитки.

В рамках подготовки к запуску пассажирского движения по кольцевым маршрутам на полигоне МЦК в ГИДе выполнялась модернизация ПО и НСИ, необходимая для ДНЦ при работе в специфических условиях, обусловленных особенностями формирования графика исполненного движения поездов на этом объекте.

В первую очередь выполнена модернизация ПО и НСИ для формирования исполненных расписаний при работе объектов СЦБ в режиме автоматического управления сигнализацией, предусматривающем отключение показаний входных, маршрутных, выходных светофоров (режим «Х»); отображения в автоматизированном графике ГИД «окон» и предупреждений на перегонах согласно километровым отметкам; автоформирования в ГИД операции «расформирование» после фиксации по данным от устройств СЦБ прибытия поезда на конечную станцию маршрута, где стоянка поезда не более одной минуты, и для вывода на нитке поезда на графике дополнительного признака (горизонтальной линии) для операции «СХОДУ» при наличии в нормативном графике сведений о стоянке поезда на данной станции.

■ Для ведения подробного графика исполненного движения по данным о состоянии объектов СЦБ на участках, оборудованных сигнализацией без напольных светофоров, например, как на участке Адлер – Роза Хутор Северо-Кавказской дороги, программные средства ГИД адаптированы для автоматического слежения за поездами без использования показаний входных и выходных светофоров.

В НСИ ГИД выполняется описание полигона слежения за поездами по данным от устройств СЦБ. Оно содержит аналог таблиц зависимостей стрелок и сигналов (матрицу). Для каждого маршрута приема и отправления описываются:

положение стрелок (или сигналов контроля установки маршрутов – для станций, по которым из систем ДЦ/ДК не поступает информация о положении стрелок);

состояние светофоров («открыт/закрыт»), причастных к установке соответствующих маршрутов;

изолированные участки пути, входящие в маршрут;

показания сигналов контроля направления движения.

На основании этой НСИ для каждого поезда при поступлении информации от устройств СЦБ строятся последовательности занятостей (цепочки) изолированных участков (ИУ) путей, стрелочных и бесстрелочных секций, блок-участков перегонов. При движении поезда проверяется положение стрелок и перекрытие светофоров.

На основе анализа цепочек занятости ИУ формируются сведения об операциях с поездами в соответствии с требованиями распоряжений: №152р от 25.01.13 г. (для пригородных поездов), №631р от 31.03.08 г. (для пассажирских поездов), №454р от 09.03.10 г. (для грузовых поездов). При невыполнении зависимостей, описанных в НСИ, а также при приеме и отправлении поездов по приказам ДНЦ при запрещающих показаниях входных или выходных светофоров цепочки не строятся, а требуется ручной ввод данных о соответствующих операциях с поездами.

В случае отсутствия съема сигналов светофоров на отдельных РП или остановочных пунктах (ОП) в матрице данные РП и ОП описываются без сигналов светофоров.

На МЦК планируется применять для одной и той же станции как обычный режим работы объектов СЦБ, так и режим «без показаний входных и выходных светофоров», что на данный момент не предусмотрено в системе ГИД. Специалистами НПО «ГИД-Урал» выполнена разработка программных решений, позволяющих выполнять слежение за поездами на станциях кольца в условиях работы входных и выходных светофоров в режиме автоматического управления сигнализацией (режим «Х»). НСИ и ПО ГИД модернизированы для использования сигналов «Х», отменяющих контроль показаний светофоров и делающих некоторые описания маршрутов несуществующими, а другие – безусловными.

■ Произведена модернизация ПО и НСИ для отображения в автоматизированном графике ГИД «окон» и предупреждений на перегонах согласно километровым отметкам. Окно для производства ремонтно-строительных работ

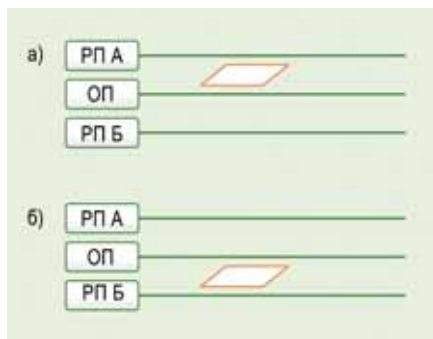


РИС. 4

в автоматизированном графике исполненного движения рисуется на перегоне, ограниченном станциями РП. Все поле ГИД между соседними отдельными пунктами может использоваться для отображения окна, вводимого автоматически из автоматизированной системы анализа планирования и выполнения «окон» (АПВО) или вручную диспетчером. При этом в местах расположения линий РП на нитках поездов фиксируется время операций с поездами, а на нитках графика на перегоне рисуются пометки, привязанные как к ниткам графика, так и к месту действия, в том числе к конкретным километрам и пикетам.

«Окна» на графике в версии ПО ГИД до модернизации отображались между линиями РП и ОП (в «полосе» графика, не содержащей внутри линий РП или ОП). При этом изображение всех «окон» и пометок, отнесенных к перегону между РП, могло выполняться в одной из полос между линиями ОП и РП. Конкретная полоса задавалась описанием сетки графика. При добавлении ОП в сетку и выдаче «окна» между РП его изображение на графике можно представить двумя вариантами (рис. 4): перегон РП А – РП Б условно отнесен на сетке в полосу РП А – ОП (рис. 4, а) и перегон РП А – РП Б условно отнесен на сетке в полосу ОП – РП Б (рис. 4, б).

Согласно требованиям Московской дороги по отображению графика в АРМах ГИД на рабочих местах ДНЦ участков МЦК, необходимо было предусмотреть в конфигурации каждого участка блок, в котором должны быть все ОП и РП. В результате в экранной форме ГИД на перегоне между соседними РП может располагаться один или несколько ОП. В местах расположения линий ОП на нитках поездов будет производиться

фиксация времени производства операций (прибытия, отправления, проследования). Кроме того, на нитках поездов стало возможным рисование пометок, также модернизация ГИД позволила в автоматизированном графике отображать «окна» в соответствии с километровой отметкой.

Аналогично решался вопрос для предупреждений об ограничении скорости. Предупреждения на перегоне отображаются в ГИД автоматически (при получении сообщения из АСУ ВОП-2) или при вводе вручную диспетчером внезапно возникших предупреждений, в виде линии, расположенной в «полосе» графика, привязанной к перегону, аналогично «окнам». В результате проведенной модернизации ПО ГИД отображение предупреждений на автоматизированном графике также выполняется в соответствии с километровыми отметками.

■ Ранее в ПО ГИД была предусмотрена возможность автоматического расформирования поезда, прибывшего на конечную станцию (по нормативному графику) или на станцию оборота. Автоматическое расформирование поезда выполнялось по факту освобождения секции, предшествующей секции с признаком «Ось пассажирского здания», (по факту прибытия к платформе). Такая операция выполнялась после обнаружения достоверной остановки поезда, для чего требовалась не менее чем пятиминутная его стоянка на станции оборота.

Особенность движения поездов по МЦК состоит в том, что на конечном РП, «закрывающем» кольцо для каждой отдельно взятой нитки исполненного расписания, стоянка поезда отсутствует или равна 0,5 мин. В условиях кольцевого движения при прибытии поезда на конечную станцию следования (она же начальная станция, с которой он отправился на кольцо) при очередном «витке» в ГИДе автоматически может быть произведено расформирование для данной нитки. Для этого в системе была выполнена разработка алгоритмов и НСИ, реализующих автоматическую простановку операции «расформирование» включая случаи безостановочного пропуска поезда по конечной/начальной станции кольца.

■ Периодичность фиксации операций по данным от устройств СЦБ в ГИД составляет 1 мин. При этом значения секунд отбрасываются. Поэтому кратковременные стоянки с фактической продолжительностью менее минуты будут зафиксированы либо с нулевой продолжительностью (минута прибытия равна минуте отправления), либо с продолжительностью в 1 мин.

Для возможности визуального отличия безостановочного проследования и следования со стоянкой, по РП, где стоянка поездов имеет длительность менее 1 мин, также была выполнена модернизация ПО ГИД.

В результате, при рисовании фрагмента автоматизированного графика проверяется номер поезда каждой очередной нитки, которая отображается на экране. Если при проверке установлено, что очередная рисуемая нитка имеет номер из диапазона пригородных поездов, выполняется подбор нормативной нитки к нитке исполненного движения. После рисования отрезка нитки (или нитки целиком), который помещается в границах фрагмента на экране монитора, для этого отрезка дополнительно производится программная проверка по всем отдельным пунктам в расписании. Если очередная операция, рисуемая для этой нитки («проследование без остановки») и для этого поезда по данному разделительному пункту, а в нормативном графике имеется стоянка продолжительностью менее 1 мин, программа рисования дополнительно выводит по координатам, соответствующим данному РП, на нитке горизонтальный отрезок линии длиной не менее 8 пикселей.

■ На МЦК в часы «пик» межпоездной интервал составляет 6 мин, поэтому необходимо обеспечить электропоездам по станциям оборота автоматическое присвоение номеров, кроме первого отправления электропоезда из депо или парка отстоя. При первом отправлении электропоезда на маршрут номер должен быть присвоен дежурным по станции отправления.

Далее для автоматического присвоения номеров поездов по станциям оборота в системе ГИД «Урал-ВНИИЖТ» используется специальная НСИ на основе графика оборота электропоездов.

КСАДП – ЭЛЕМЕНТ ОТЛАДКИ БЕЗБУМАЖНОЙ ТЕХНОЛОГИИ



Г.К. КИСЕЛЬГОФ,
заместитель начальника
отделения ОАО «НИИАС»



А.В. ГУРЬЯНОВ,
начальник сектора
ОАО «НИИАС»



А.С. БАКЛАНОВ,
инженер I категории
ОАО «НИИАС»

В такой разветвленной системе, как железнодорожный транспорт, наличие полной, точной и своевременной информации, отражающей реальное состояние устройств инфраструктуры и ход выполнения технологических операций по ее содержанию, является чрезвычайно важным. Вслед за внедрением электронного документооборота в ОАО «РЖД» реализуются не менее масштабные проекты по передаче на локомотив временных предупреждений и другой информации в электронном виде.

■ В последние годы в компании было реализовано множество проектов по передаче на локомотив информации о временных ограничениях скорости с использованием радиоканала. Однако эти данные использовались как дополнительная информация для машиниста и систем автоведения, не отменяя существующий порядок информирования машиниста посредством передачи бумажных предписаний.

В 2014 г. в рамках работ по созданию современных систем управления движением поездов и обеспечения безопасности движения для отработки безбумажной технологии было принято решение о разработке комплексной электронной системы актуализации данных о временных предупреждениях с использованием радиоканала (КСАДП). Полигоном для проверки технологии автоматизированной выдачи предупреждений стал участок Москва-Пассажирская-Павелецкая – Домодедово Московской дороги. Схема организации безбумажной технологии на этом участке представлена на рис. 1.

В процессе разработки, прежде всего, решалась задача повышения безопасности движения путем передачи на бортовые приборы безопасности информации о местах временных ограничений скорости движения, имеющейся на сервере

АСУ ВОП-2, и реализации автоматического контроля скорости без участия машиниста. Данные отображаются в привычном виде для машиниста на блоке индикации временных предупреждений, установленном на пульте управления.

Для проверки этой технологии передачи была построена система передачи данных с использованием радиоканала Wi-Fi. Для нее были реализованы требования к классу закрытых систем, характеризующиеся следующими основными условиями: известные и неизменные при эксплуатации характеристики системы передачи и количество подключаемых к ней единиц оборудования, автоматическое отключение бортовых устройств Wi-Fi после завершения обмена данными и др. Схема организации безбумажной технологии при использовании Wi-Fi показана на рис. 2.

Система КСАДП состоит из стационарной части, расположенной на станциях Москва-Пассажирская-Павелецкая и Домодедово, а также бортовой части, установленной на электропоезде ЭД-4М.

Стационарная часть выполняет постоянную актуализацию данных о временных ограничениях скорости с помощью сервера АСУ ВОП-2 и их передачу в бортовую часть системы по радиоканалу. Она представляет собой программно-аппаратный ком-

плекс, состоящий из независимых программных модулей, которые расположены на двух физически разделенных вычислительных устройствах, работающих под управлением ОС Windows.

В состав программной части входят модули обмена с АСУ ВОП-2; подготовки данных и взаимодействия с бортовой частью; контроля поступающей информации; поддержки локальной базы данных. Они формируют единый файл, под управлением которого осуществляется их запуск и контроль работы. При этом каждый модуль работает независимо и при перезапуске одного работа остальных не прекращается. Взаимодействие между модулями построено по схеме «Сервер-Клиент», обмен данными осуществляется тремя путями: через локальный сервер (Local Host), базу данных и транспортный уровень TCP. Работа КСАДП-ПОСТ контролируется через программный интерфейс ОС Windows.

Взаимодействие между системами КСАДП и АСУ ВОП-2 организовано через канал связи СПД, защита обеспечивается средствами ViPNet. В качестве контейнера переноса информации используется файл формата XML, передача которого производится по протоколу SOAP. В состав файла входит архив с временными пред-

устройству безопасности КЛУБ-У также происходит двухканально. Если сеанс связи не состоялся или был прерван, КЛУБ-У не получает команды на актуализацию перечня временных ограничений. В этом случае осуществляется переход в режим «ручного контроля временных ограничений» и информирование машиниста. При получении от машиниста подтверждения факта информирования о ручном режиме локомотивное устройство безопасности переходит в режим движения, а при его отсутствии – в течение заданного промежутка времени обеспечивает выдачу команд на торможение до полной остановки.

Для обновления временных предупреждений машинист с клавиатуры блока индикации КЛУБ-У инициирует процесс получения данных. После этого бортовое оборудование системы устанавливает связь по каналу Wi-Fi со стационарной точкой и передает пакет данных для регистрации локомотива в сети, включающий категорию и номер поезда, тип локомотива, табельный номер машиниста, номер пункта выдачи, направление действия и уникальный номер временных предупреждений. На основании полученных данных стационарное оборудование системы подготавливает временные предупреждения. После получения информации на борт проверки связь автоматически разрывается.

Полученные данные можно просмотреть на дополнительном блоке индикации временных предупреждений с использованием клавиатуры КЛУБ-У. Все действия машиниста по управлению бортовой частью системы КСАДП записываются на кассету регистрации КЛУБ-У с возможностью просмотра в системе дешифрирования СУД-У.

Использование безбумажной технологии для передачи информации на локомотив значительно снижает затраты на формирование различных справок и натурных листов, исключает ошибки при составлении и проверке информации за счет автоматизации процессов, обеспечивает централизованную отчетность, оперативный доступ к базам данных, а также экономию бумаги.

В настоящее время такая технология реализована на Московском центральном кольце, также разработан проект создания новой автоматизированной системы выдачи и отмены предупреждения АСУ ВОП-3.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ



А.Н. ДАВЫДОВ,
заместитель руководи-
теля Центра повышения
энергетической эффектив-
ности ОАО «НИИАС»



А.В. ИНШАКОВ,
руководитель Центра
светодиодных технологий
ОАО «НИИАС»

Центр повышения энергетической эффективности (ЦПЭЭФ) и Центр светодиодных технологий (ЦСТ) являются структурными подразделениями ОАО «НИИАС», отвечающими за эффективное применение ресурсосберегающих средств и технологий на железнодорожном транспорте.

■ Центры самостоятельно выполняют, координируют и контролируют выполнение инвестиционных проектов по таким важным направлениям энергосбережения, как внедрение светодиодных технологий и модернизация систем теплоснабжения объектов ОАО «РЖД», включая технологии регулирования потребления тепла у потребителей и др. Они также проводят экспертизу предлагаемых для реализации энергоэффективных проектов и технологий, в том числе оценку и возможность использования наилучших мировых достижений. Специалисты центров участвовали в разработке Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «РЖД». По заданию Департамента технической политики они проводят экспертизу энергоэффективных проектов и технологий, предлагаемых для реализации на железнодорожном транспорте.

Специалисты подразделений привлекаются для совместного решения задач в области ресурсосбережения и повышения

энергетической эффективности объектов инфраструктуры холдинга «РЖД». Ярким примером их успешного взаимодействия можно считать проект по модернизации вокзального комплекса станции Анапа. Этот вокзальный комплекс является своего рода экспериментальной площадкой, опытной моделью «Умного железнодорожного вокзала».

На вокзале были применены инновационные решения, которые апробированы в России впервые или не имели аналогов внедрения в подобных объемах. Первым шагом стала установка на кровле 560 тонкопленочных микроаморфных фотоэлектрических модулей (рис. 1) общей площадью около 1600 м² и максимальной мощностью 70 кВт. Годовая выработка электроэнергии составляет более 84 тыс. кВт·ч. В состав системы входит также блок из 24 аккумуляторных батарей общей емкостью 144 кВт·ч.

Кроме этого, в здании вокзала выполнена комплексная модернизация системы освещения с полной заменой устаревших

устройств на современные энергоэффективные светодиодные светильники отечественного производства, что снизило установленную мощность осветительной системы со 113 до 28 кВт. Отличительной особенностью стало применение гибридной системы солнечного освещения на основе световодов (рис. 2) и интеллектуальной системы управления освещением объекта. Такое техническое решение является инновационным и впервые реализовано на объекте ОАО «РЖД». На крыше и фасаде здания установлено 12 собирающих линз, направляющих солнечный свет через используемые вентиляционные шахты по световодам в помещения вокзального комплекса, что значительно увеличивает уровень освещенности в светлое время суток без дополнительного потребления электрической энергии.

На следующем этапе модернизации была внедрена современная энергоэффективная система теплоснабжения и горячего водоснабжения, благодаря чему удалось достичь ранее поставленные цели: сделать вокзал независимым от внешнего источника тепла и рационально управлять энергетическими ресурсами. В комплекс данной системы входят тепловые насосы, предназначенные для нагрева и охлаждения воды, каскадные теплонасосные установки внутреннего размещения и шесть реверсируемых установок.

Стоит отметить, что проект модернизации системы освещения железнодорожного вокзала в Анапе с применением интеллек-

туальных систем управления в 2015 г. был удостоен ежегодной награды Международного альянса ассоциаций и производителей светодиодной техники.

Также на счету ЦПЭЭФ – реализация проекта внедрения децентрализованных систем теплоснабжения объектов железных дорог на станции Аксарайская-2 Приволжской дороги. Прокладка тепловых сетей осуществлялась с использованием современной отечественной технологии – пено-полимер-минеральной изоляции, превосходящей по своим свойствам имеющиеся аналоги.

В целях повышения эффективности работы ОАО «РЖД» по внедрению светодиодной техники ОАО «НИИАС» было определено головной организацией в области научно-технического сопровождения применения светодиодной техники, а центру светодиодных технологий поручено обеспечить единые подходы при реализации технической политики в этой сфере.

Основными направлениями деятельности центра является разработка и актуализация технических требований к светодиодной осветительной технике и пилотных проектов технически сложно реализуемых систем светодиодного освещения; проведение комплексной технической экспертизы светодиодной техники и натурных испытаний систем светодиодного освещения на объектах инфраструктуры железных дорог.

В 2015 г. специалисты ЦСТ участвовали в проектировании систем светодиодного освещения желез-

нодорожных мостовых переходов через реки Волга, Иртыш, Обь, Ока и Северная Двина.

Учитывая специфику железнодорожных мостовых переходов (повышенные ударно-вибрационные нагрузки, сложная электромагнитная обстановка, повышенная влажность, ветровая нагрузка), специалистами ЦСТ был предложен новый комплексный подход к организации системы освещения. Электрическое питание системы осуществляется с применением трехфазного трансформатора большой мощности и выпрямительного блока. Такое техническое решение повысило качество электроэнергии, питающей светильники, «развязав» питающую сеть и минимизировав возможные помехи.

В ходе проектных работ сотрудники центра провели моделирование различных вариантов установки светодиодных светильников, используя светотехнический программный комплекс. Технические решения института позволили обеспечить требуемые нормы по освещенности, габаритам приближения и размещению светильников на высоте 5 м.

Силами работников ЦСТ, ЦПЭЭФ, а также с участием специалистов независимых аккредитованных испытательных центров институт проводит комплексную техническую экспертизу светодиодной продукции, поставляемой в ОАО «РЖД», в ходе которой проверяются технические характеристики светодиодных осветительных приборов.

Следует отметить, что выработанный комплексный подход ЦСТ ОАО «НИИАС» по контролю ключевых параметров наряду с анализом конструкторской и эксплуатационной документации на светодиодное осветительное оборудование нашел положительный отклик и поддержку среди ведущих производителей осветительной техники, органов по сертификации и испытательных центров Российской Федерации.

В настоящее время светодиодные технологии стремительно развиваются, улучшаются их характеристики, повышается световая отдача. Данное направление техники является востребованным и перспективным ввиду его высокой эффективности, экономичности и экологичности.



РИС. 1



РИС. 2

НОВЫЙ ФОРМАТ ОБСУЖДЕНИЙ

В сентябре состоялись две сетевые школы передового опыта в Кисловодске и Астрахани. На первой совместно обсуждали вопросы представители инженерного и кадрового блоков Центральной станции связи, на второй – финансово-экономического блока и блока абонентского обслуживания и коммерческой работы. Такой формат проведения совещаний в условиях сложной экономической обстановки обусловлен необходимостью консолидации усилий руководителей и специалистов разных подразделений для решения вопросов по оптимизации производственных процессов.

РЕШЕНИЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И КОММЕРЧЕСКИХ ВОПРОСОВ

■ В совещании в Астрахани участвовали руководители и специалисты ЦСС, а также начальники дирекций связи, их заместители по финансово-экономическим вопросам, начальники отделов абонентского обслуживания и коммерческой работы, начальники секторов договорной работы и управления имуществом дирекций связи.

Возглавил работу школы генеральный директор ЦСС **В.Э. Вохмянин**. В своем выступлении он дал оценку работы за 8 месяцев текущего года, подчеркнув, что около 60 показателей характеризуют деятельность дирекций, но самым важным, безусловно, является безопасность движения поездов. Он отметил, что хорошего качества обслуживания устройств добились Новосибирская, Ярославская и Калининградская дирекции, а в обслуживании средств поездной радиосвязи лидерство принадлежит Саратовской дирекции. Однако не всем дирекциям удалось избежать проблем и над их решением надо работать.

Касаясь финансово-экономической деятельности, В.Э. Вохмянин подчеркнул, что работа по выполнению заданных ОАО «РЖД» нормативов должна находиться в приоритете, быть системной и неукоснительно исполняться. Современная экономическая обстановка диктует необходимость значительного сокращения расходов, дальнейшей оптимизации ресурсов, повышения эффективности деятельности филиала. Основу мероприятий по повышению

эффективности составляют три направления:

повышение уровня клиентоориентированности путем создания контакт-центров – единых точек по приему обращений, информационно-справочному и сервисному обслуживанию абонентов;

централизация управления сетями посредством создания экстерриториальных структур управления;

внедрение технологических ИТ-решений с использованием электронного документооборота и более эффективной организации эксплуатации телекоммуникационной инфраструктуры.

В части повышения клиентоориентированности главную роль играют экстерриториальные контакт-центры, которые осуществляют обслуживание абонентов соответствующего региона. Контакт-центры созданы в Ярославле (для абонентов Северной, Калининградской, Октябрьской и Московской дорог), Саратове (Приволжской, Горьковской, Юго-Восточной и Северо-Кавказской дорог), Челябинске (Южно-Уральской, Куйбышевской и Свердловской), Новосибирске (Западно-Сибирской, Красноярской и Восточно-Сибирской) и Хабаровске (Дальневосточной и Забайкальской).

Организован единый номер для контакт-центра в оперативно-технологической (8-800-755-500-5) и общетехнологической (5-500-5) сетях. Новосибирский центр уже введен в постоянную эксплуатацию, остальные находятся в опытной.

Для контакт-центров разработана и утверждена технология обслуживания абонентов, сборник сценариев общения операторов с абонентами, сборник карт технологического процесса, а также регламент взаимодействия с вертикалью управления ЦУТСС – ЦТУ – ЦТО. В будущем году предстоит перевести четыре контакт-центра из опытной эксплуатации в промышленную, разработать функциональности для оценки удовлетворенности клиентов (обратная связь), а также нормативную и эксплуатационную документацию.

Кроме того, В.Э. Вохмянин рассказал о принципах планируемой оптимизации структуры центров управления. Предполагается сконцентрировать функции управления в трех экстерриториальных центрах: в Екатеринбурге, Нижнем Новгороде и Иркутске. Причем этот процесс сопряжен с изменением организационной структуры, связанной с пересмотром границ региональных центров связи.

Об основных итогах финансово-экономической деятельности за текущий год, а также перспективах и направлениях развития филиала рассказала заместитель генерального директора ЦСС **Н.В. Квасова**. Она отметила, что наметившаяся в предыдущие годы тенденция снижения доходов от оказания услуг связи, к сожалению, приобрела устойчивый характер. Согласно прогнозу социально-экономического развития страны в 2017–2018 гг. ожидается снижение доли

услуг фиксированной телефонной связи (местной, междугородной, внутризоновой и международной). Это коснется и отрасли железнодорожной связи.

Н.В. Квасова уделила внимание вопросу повышения производительности труда на ближайшие три года. При этом она подчеркнула, что повышение темпов роста производительности труда достигается в основном за счет оптимизации численности персонала.

Оптимизация происходит благодаря применению технических, технологических и организационных решений. К ним относится использование технологии обслуживания устройств по фактическому состоянию комплексными бригадами, вывод из эксплуатации «воздушек» (без цепей СЦБ), внедрение автоматизированных рабочих мест с установленным электронным ключом у абонентов для приема-передачи телеграфной корреспонденции, замена оборудования PDH более емким и быстродействующим, изменение периодичности обслуживания телефонных станций, кабельных и волоконно-оптических линий в рамках графика технологического процесса.

Относительно реализации проекта внедрения нормативно-целевых бюджетов докладчик отметила, что ЦСС выступает в качестве пилотного филиала в

формировании детализированных бюджетов. Проводимые работы, в том числе планирование и фактический учет затрат в соответствии с объемными показателями бюджета производства, принесли положительный эффект: уменьшены колебания норм расхода ресурсов по статьям затрат.

Важной задачей внедрения нормативно-целевого бюджетирования является разработка мероприятий по интеграции системы ЕСМА с системой нормативно-целевого бюджетирования АС НЦБ.

Заместитель генерального директора также подвела итоги выполнения основных показателей закупочной деятельности, проанализировала исполнение плана закупок и перечислила задачи будущего года.

Конкурентные закупки произведены различными способами: открытым аукционом, открытым конкурсом, запросом котировок, конкурентным отбором, конкурсом с предварительным квалификационным отбором. Причем доля закупок в электронной форме в объеме открытых конкурентных закупок составила 99,7 %.

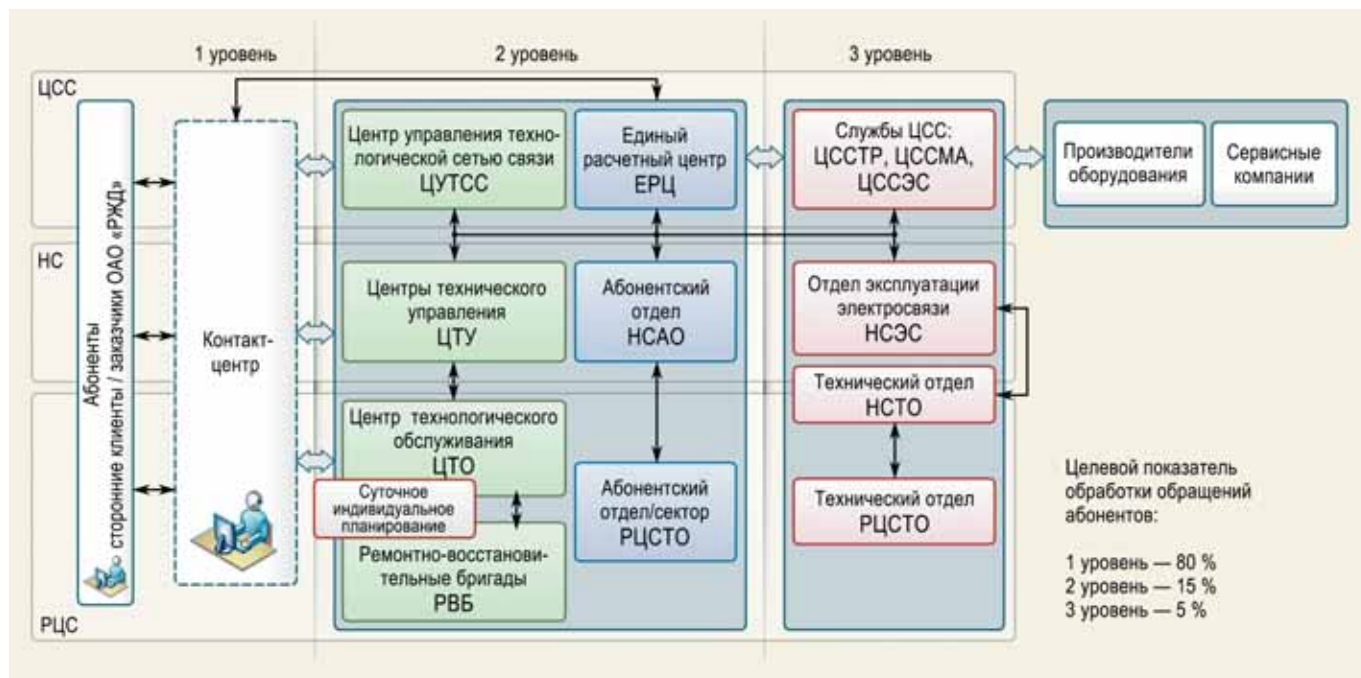
Докладчик обратила внимание на то, что одной из основных задач является обеспечение конкурентных закупок, участниками которых в соответствии с установленным нормативом могут быть исключительно субъекты малого

и среднего предпринимательства. Объем конкурентных закупок, проводимых ЦСС среди субъектов малого и среднего предпринимательства, очень высок и достигает 68,3 % при нормативе 18 %. Объем закупок высокотехнологичной и инновационной продукции составляет 27 % от бюджета закупок филиала по договорам, связанным с расходами.

Н.В. Квасова также остановилась на вопросе исполнения плана закупок. Она отметила, что согласно распоряжению ОАО «РЖД» заявки на проведение и организацию конкурентных закупок посредством автоматизированной информационной системы «Закупки» необходимо направлять в Центр организации закупочной деятельности не позднее 20 числа месяца размещения.

О развитии абонентской деятельности в филиале сделал доклад заместитель генерального директора ЦСС **В.Ю. Бубнов**. Он назвал основные цели вертикали управления абонентской деятельностью. К ним относится мотивация участников процесса обеспечения прочих видов деятельности (ПВД), создание единого подхода к тарифообразованию и системного подхода к ПВД, улучшение обслуживания абонентов, повышение доходов.

Докладчик подвел итоги работы за период создания вертикали.



Управление услугами. Многоуровневая сервисная модель Service Desk

Так, в целях унификации услуг связи были разработаны единые методики расчета стоимости услуги размещения оборудования на объектах исполнителя, проверки и ремонта локомотивных радиостанций, предоставления канала по системе с волновым уплотнением, а также аудио- и видео-конференцсвязи. Организовано планирование, налажен контроль и автоматизированный учет изменения стоимости услуг, настроен отчет «Статистика изменения тарифов», осуществлена автоматизация процессов, связанных с абонентским обслуживанием. В рамках развития клиентоориентированности создан регламент по работе с обращениями пользователей услуг, электронная книга жалоб и предложений на сайте ЦСС, методика расчета индекса удовлетворенности клиентов, налажен прием заявок абонентов через сайт ЦСС на рассмотрение технической возможности предоставления услуги связи, организованы «Уголки клиента» в дирекциях связи, разрабатывается положение о маркетинговой деятельности.

В.Ю. Бубнов рассказал о перспективных задачах абонентской вертикали. Это – организация структуры коммерческой деятельности и учета ресурсов, используемых в ней; планирование продаж, бюджетирование развития коммерческих услуг; внедрение системы мотивации, «завязанной» на плане продаж.

В заключение докладчик высказал предложения по дальнейшему развитию деятельности. В частности, он предложил разработать и утвердить регламент взаимодействия подразделений абонентской вертикали и финансово-экономических отделов; внести дополнение в методику расчета рейтинга дирекций связи с учетом оценки деятельности абонентских отделов; подготовить техническое задание на доработку системы информирования абонентов в части исключения из списка информирования о сроках оплаты абонентов, которые оплачивают счета в срок.

В рамках совещания были организованы четыре круглых стола. На первом из них начальники дирекций вместе с генеральным директором ЦСС рассматривали итоги производственно-финан-

совой деятельности, обсуждали перспективы и направления дальнейшего развития хозяйства связи. На втором – представители финансово-экономического блока и абонентского обслуживания дирекций связи совместно с заместителями генерального директора ЦСС Н.В. Квасовой и В.Ю. Бубновым обсуждали вопросы взаимодействия указанных подразделений при работе по прочим видам деятельности. Наиболее интересными были выступления екатеринбуржцев и воронежцев, которые высказали предложения по разграничению зон ответственности, исключению дублирования функций между подразделениями финансово-экономического блока и блока абонентского обслуживания, а также передаче части функций из РЦС в дирекции связи.

На третьем круглом столе рассматривались процессы согласования доходных договоров в системе ЕАСД. Здесь наибольшее внимание участников привлекло сообщение представителей Иркутской дирекции о разграничении зон ответственности по ведению доходных и расходных договоров в дирекциях связи.

Четвертый круглый стол был предназначен для начальников абонентских отделов, где прошло их обучение с последующим тренингом по тематикам: изменение отношения к продажам услуг связи с пассивной на активную; алгоритм и правила проведения результативных презентаций при продаже услуг связи; определение портрета потенциального клиента при выборе параметров предоставления телекоммуникационных услуг.

На итоговом заседании генеральный директор ЦСС нацелил участников школы на рачительное отношение к бюджету и необходимость защиты интересов компании. Кроме того, он напомнил, что план закупок должен составляться только после формирования производственной программы.

Участники совещания внесли много предложений в протокол школы. Их реализация будет способствовать дальнейшему развитию клиентоориентированности и в целом отрасли железнодорожной связи, а также своевременному и полному выполнению плановых бюджетных показателей.

■ В работе школы в Кисловодске приняли участие руководители ЦСС, начальники производственных отделов и специалисты кадрового блока, главные инженеры дирекций связи и заместители начальников дирекций – начальники отдела управления персоналом и социальных вопросов.

Во вступительном слове заместитель генерального директора ЦСС **Д.О. Мельников** подчеркнул важность совместного обсуждения проблем. Кроме того, он отметил недостатки и ошибки, обнаруженные при проведении проверок в дирекциях связи. Среди них несвоевременное обучение персонала безопасным методам работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, отсутствие инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и др.

Докладчик указал на необходимость более ответственного отношения к обучению персонала, особенно рабочих профессий, строгому соблюдению законодательства в части охраны труда и безопасности производства.

О результатах и эффективности инженерной деятельности в филиале за первое полугодие 2016 г. доложил начальник службы технологического обеспечения и промышленной безопасности **С.Ю. Лисин**. Он сообщил, что филиал входит в тройку лидеров по инженерной деятельности в ОАО «РЖД». Все структурные подразделения участвуют в реализации проектов бережливого производства. Реализованы 42 проекта улучшений, 47 проектов тиражированы в дирекциях связи. Экономический эффект от их использования должен составить почти 6 млн руб. На мотивацию 147 работников, участвовавших во внедрении проектов, выделено более 280 тыс. руб.

Была проведена специальная оценка условий труда на 1518 рабочих местах, которая показала, что все они соответствуют предъявляемым к ним требованиям. Причем, места с устраняемыми вредными факторами отсутствуют.

С.Ю. Лисин рассказал о том, что государственными инспекциями труда в субъектах Российской Федерации внедряется проект «Декларирование деятельности предприятий по реализации

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ РЕСУРСОМ

трудовых прав работников и работодателей» с выдачей Сертификата доверия работодателю. Наличие такого Сертификата свидетельствует о положительных результатах работы коллектива в области соблюдения трудовых прав, повышает статус предприятия, позволяет минимизировать количество проверок со стороны надзорных органов. Сертификаты уже получили Воронежская и Калининградская дирекции связи, Тверской и Мурманский РЦС Октябрьской дирекции, Оренбургский и Курганский РЦС Челябинской дирекции, Пензенский РЦС Самарской дирекции, Иркутский и Читинский РЦС.

Относительно метрологического обеспечения докладчик сообщил, что за последнее время внедрено более 630 технических средств, связанных с измерениями, контролем и испытаниями. Вся информация об измерительных средствах занесена в базу данных подсистемы АРМ «Метролог» АСУ МО, с помощью которой осуществляется контроль за их использованием. Он также проинформировал о том, что за первое полугодие проведено более 200 проверок состояния средств измерений и обеспеченности ими технологических процессов. При этом был выявлен ряд недостатков в использовании инструмента.

С целью совершенствования

организации труда работников в филиале на постоянной основе организован пересмотр устаревших и разработка новых карт технологического процесса. В последнее время завершена разработка следующих сборников карт технологических процессов по:

обслуживанию АТС, мини АТС LG, речевых информаторов РИ-1М, аппаратуры TCM-32;

проверке стационарных радиостанций «ПИРС» на месте их установки;

техническому обслуживанию оборудования компрессорных установок типа МСУ-5/10 «Сухолей», КСУ 10/5 «Мистраль», МКСУ-5 «Муссон-Н», оборудования дорожного сервера ЕСМА;

предоставлению информационно-справочных услуг на автоматизированных рабочих местах оператора связи контакт-центра.

В своем докладе С.Ю. Лисин уделил внимание риск-ориентированному подходу при организации государственного надзора в сфере труда и порядку определения категории риска причинения вреда жизни и здоровью работников. Категория риска определяется с учетом уровня вероятности причинения непосредственного вреда жизни и здоровью работников, уровня тяжести последствий причиненного вреда, масштабы. При этом наибольший вес имеет индикатор уровня тяжести, наименьший – индикатор масштаба-

ности. Вероятность причинения такого вреда зависит от частоты нарушений правил и норм охраны труда в разрезе видов экономической деятельности, доли рабочих мест с вредными и опасными условиями.

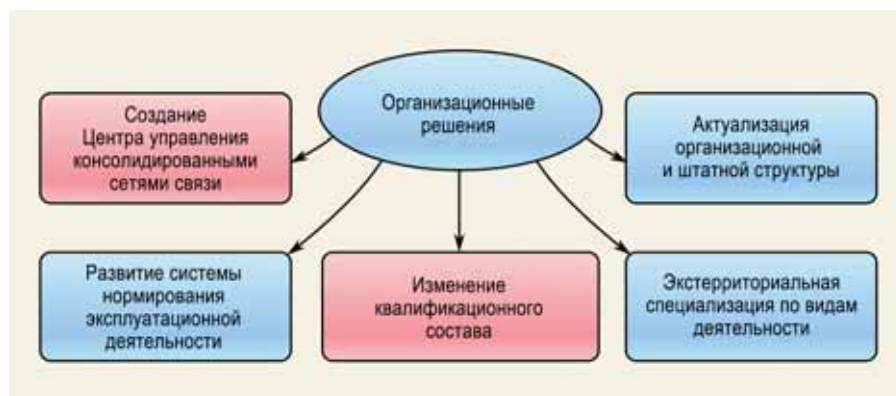
Для каждой категории риска, установленной по результатам специальной оценки труда, определяются сроки проведения проверок. Для категории «чрезвычайно высокий риск» назначаются плановые проверки 1 раз в год, «высокий риск» – 1 раз в 2 года, «значительный риск» – 1 раз в 3 года, «средний риск» – 1 раз в 4 года, «умеренный риск» – 1 раз в 5 лет. Если категория определяется как «низкий риск», подразделение освобождается от плановых проверок.

Об инвестиционной политике филиала рассказал начальник службы анализа и планирования услуг технологической связи **А.Д. Чесноков**. Ее основная цель – опережающее обеспечение телекоммуникационными ресурсами технологических процессов, корпоративной информатизации и автоматизации, а также целостности основных технологических и бизнес-процессов ОАО «РЖД».

К задачам инвестиционной программы относится обновление существующих производственных фондов; приведение инфраструктуры связи в соответствии с действующим законодательством; обеспечение выполнения требований по охране труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, а также цифровизация сети связи.

Наряду с уменьшением объемов финансирования инвестиционной программы и увеличением процента износа основных средств потребность в услугах связи возрастет по экспоненциальному принципу.

Стратегические задачи и перспективы состоят в применении современных технических решений, таких как цифровые системы радиосвязи и передачи данных



Основные стратегические задачи и перспективы ЦСС (организационные решения)

(GSM-R, DMR, LTE), PON-технологии в магистральных и местных сетях связи, системы мониторинга и диагностики, IP-технологии в технологической сети связи, технологии xWDM в первичной волоконно-оптической сети.

В инвестиционной программе предусмотрена реконструкция и модернизация инфраструктуры хозяйства связи, включая первичную (переход на WDM-технологии) и вторичную (переход на IP-технологии) сети связи, каблирование воздушных линий связи, модернизация технологической радиосвязи путем перехода на цифровые стандарты.

В заключение доклада А.Д. Чесноков указал на риски, обусловленные ограничением в развитии телекоммуникационной инфраструктуры. Это – устаревшие технологии, препятствующие оказанию требуемых современных сервисов и услуг; возможность потери клиентов и доходов из-за ограничения мощности инфраструктуры; эксплуатационные ограничения, приводящие к неэффективной управляемости, высоким трудозатратам, неремонтопригодности; законодательные риски и внешние воздействия.

Выступление начальника отдела технологического обеспечения, метрологии и стандартизации ЦСС **А.В. Банина** касалось энергетической стратегии филиала. Он проанализировал состояние дел в потреблении электрической энергии, бензина, дизельного топлива, угля и газа подразделениями филиала и отметил, что за первое полугодие 2016 г. достигнута экономия в расходовании всех топливно-энергетических ресурсов. При этом для повышения энергетической эффективности за этот период в ЦСС выполнены 33 запланированных энергосберегающих мероприятия.

О порядке организации обучения персонала по вопросам охраны труда в сторонних организациях рассказала начальник сектора развития и обучения персонала ЦСС **К.В. Бойченко**. Она отметила, что работодатель обязан обеспечить обучение работников безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда,

стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда. Обучение должны проходить все работники, включая руководителя, причем его можно проводить как на предприятии, так и в образовательных организациях, имеющих лицензию.

Докладчик довела до сведения участников совещания информацию о том, что Центр обучения по обязательным программам Корпоративного университета ОАО «РЖД» в этом году начинает обучение по программе повышения квалификации «Охрана труда для руководителей и специалистов ОАО «РЖД» в очном и заочном дистанционном форматах. Целесообразно максимально использовать дистанционный либо комбинированный формат обучения. В последнем случае учебный курс включает один-два дня очных занятий с преподавателем, в остальное учебное время – самостоятельное изучение материалов.

Подводя итог, К.В. Бойченко подчеркнула: статистика свидетельствует о том, что около половины всех выявляемых нарушений связано с допуском к исполнению трудовых обязанностей работников, не прошедших в установленном порядке обучение и проверку знаний требований охраны труда. Поэтому своевременное и качественное изучение правил охраны труда и строгое соблюдение их при работе служат залогом исключения нарушений.

Вторая часть заседания проходила в формате круглых столов. На одном из них обсуждали вопросы и проблемы специалисты кадрового блока, на другом – главные инженеры дирекций связи.

Заместитель генерального директора ЦСС **Д.О. Мельников** подвел итоги за полугодие 2016 г. по управлению персоналом филиала. Так, укомплектованность по основным профессиям хозяйства составила 98,2 %. Текучесть кадров в сравнении с аналогичным периодом предыдущего года сохранилась прежней – 3,5 %. Намечалась устойчивая положительная динамика по восполнению сотрудников с высшим образованием: за последние 5 лет их численность возросла более чем на 9 %. Увеличился контингент молодых

специалистов с высшим и средне-техническим образованием.

Д.О. Мельников отметил, что наивысших результатов в рейтинге по итогам работы в сфере управления персоналом добились Саратовская, Хабаровская, Челябинская и Красноярская дирекции.

Об опыте организации и подбора персонала для контакт-центра в Новосибирске рассказал представитель Новосибирской дирекции **А.Г. Пауль**. Контакт-центр является единой точкой входа между потребителями Западно-Сибирской, Красноярской, Восточно-Сибирской дорог. Территориально контакт-центр распределен, рабочие места операторов расположены на станциях Тайга, Белово, Барабинск и Новосибирск.

Для обеспечения бесперебойного приема обращений клиентов составлен график работы, распределено время обеда и технологических перерывов между операторами. Ночная смена состоит из двух человек, поскольку нагрузка в этот период незначительна.

Для повышения стрессоустойчивости и профилактики эмоционального «выгорания» для операторов контакт-центра организован практический тренинг-семинар «Управление стрессом».

На круглом столе по инженерной деятельности обсуждались такие темы, как взаимодействие кадрового и технического блоков внутри дирекции, а также дирекции связи с подразделениями дороги, с Федеральными надзорными органами исполнительной власти, в частности с Госпожнадзором; изменения в применяемых нормативных документах и новые документы по вопросам охраны труда, электробезопасности, охране окружающей среды, пожарной безопасности и многие другие.

Подводя итог школы, все участники отметили, что проведенное мероприятие дало реальную возможность объединить усилия на одном из ключевых направлений взаимодействия вертикали главного инженера и блока по управлению персоналом и социальным вопросам, а также обозначить приоритеты в совместной работе по сохранению жизни и здоровья работников филиала.

Г.А. ПЕРОТИНА

А.В. ТРЕТЬЯКОВ,
инженер группы метрологии
и измерений Ярославского РЦС
Ярославской дирекции связи,
ЦСС ОАО «РЖД»

АУТСОРСИНГ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В современных условиях для успешного развития компании необходимо повышение эффективности работы и снижение эксплуатационных расходов. В ОАО «РЖД» для этого разработан комплекс решений таких задач. Одним из них является внедрение аутсорсинга – привлечения сторонних организаций для выполнения непрофильных функций и процессов. В Ярославской дирекции связи выполнение автотранспортных услуг передано аутсорсинговой компании. Об этом опыте и его результатах рассказывается в статье.

■ С сентября прошлого года в рамках заключенного с Северной дорогой договора автотранспортные услуги на полигоне Ярославской дирекции связи оказывает аутсорсинговая автотранспортная компания. В виды ее деятельности включена организация перевозок грузов, аренда легковых автомобилей, а также других транспортных средств и оборудования.

У аутсорсера заказывается техника, необходимая для выполнения высотных и погрузочно-разгрузочных работ, перевозки грузов в границах одного или нескольких структурных подразделений, а также очистки площадей инфраструктуры от снега. При этом дирекция освободилась от проблем, связанных с перевозкой грузов, эксплуатацией и ремонтом автомобилей, содержанием гаража и др. Для осуществления эксплуатационной деятельности Ярославская дирекция передала транспортной компании функции по управлению и обслуживанию части автотранспорта.

Взаимодействие с аутсорсером выполняется в соответствии с регламентом. В дирекции и ее подразделениях назначены сотрудники, ответственные за формирование транспортных планов и учет машино-часов. На их рабочих компьютерах установлена программа, посредством которой производится ежедневный мониторинг исполнения договорных обязательств транспортной компанией и соответствия вносимых данных ежемесячным планам. Причем программа обеспечивает эффективный контроль и анализ планирования машино-часов региональными центрами связи.

В дирекции составляются ежегодный и ежемесячные планы использования транспортных средств с разбивкой по РЦС. Исполнение планов осуществляется с учетом выделенных лимитов в квартал, а также выполнения комплекса мер, направленных на повышение эффективности задействования автотранспорта. При необходимости реализации внеплановых и приоритетных производственных задач норма машино-часов перераспределяется между региональными подразделениями.

По окончании отчетного периода два раза в месяц представитель филиала транспортной компании составляет свой сводный акт оказанных услуг и направляет его в РЦС, с которыми сотрудничает. Основанием для оформления акта служат путевые листы, а также товарно-транспортные накладные, заверенные штампом и подписью ответственных лиц. Документ о транспортных расходах руководство РЦС формирует на основании актов, полученных от аутсорсера. После сверки данных он направляется аутсорсеру.

Аутсорсер предоставляет в региональные подразделения технические акты и путевые листы за определенный (месячный) период пользования услугами. Количество машино-часов в технических актах сверя-

ются с данными РЦС и при отсутствии расхождений подписываются. В случае несоответствия данных первичные документы возвращаются в транспортную компанию с объяснением.

Общий контроль за автоперевозками в пределах утвержденных бюджетных параметров осуществляет транспортный отдел, созданный на базе административно-хозяйственной службы Северной дороги.

Для контроля исполнения обязательств аутсорсинговой компанией в соответствии с утвержденными месячными планами в дирекции ежедневно формируется справка о поданных или отклоненных заявках на предоставление услуг, еженедельно – справка о фактически израсходованных машино-часах. Для консолидации и анализа транспортных расходов два раза в месяц составляется реестр затрат по реализованным услугам.

В каждом регионе дирекции есть филиал аутсорсинговой компании, в котором РЦС заказывает необходимый автотранспорт для осуществления производственного процесса. В случае экономии машино-часов в одном РЦС и перерасхода в другом, машино-часы перераспределяются между ними.

При подаче заявки на выполнение транспортных услуг указываются марка, модель и тип транспортного средства, характер запланированной работы и сведения об ответственных за безопасное производство работ. Заблаговременно согласовываются возможные допустимые изменения времени и места подачи транспортного средства, связанные с непредвиденными затруднениями дорожного характера и другими обстоятельствами.

При возникновении ситуаций, требующих безотлагательных аварийно-восстановительных работ, а также в чрезвычайных ситуациях подается срочная заявка, от исполнения которой аутсорсер не вправе отказываться. При невозможности исполнения заявки собственными силами аутсорсер, по согласованию с дирекцией, привлекает транспортные средства третьих лиц.

Подача транспорта в указанное место и время осуществляется от ближайшего места его базирования с учетом интенсивности движения. По прибытии транспортного средства на место в путевом листе делается отметка об этом, а также об его убытии, показаниях спидометра и реальном времени работы специального оборудования, если оно было задействовано.

Таким образом, выполнение аутсорсинговой компанией непрофильных вспомогательных функций, к которым относятся и транспортные услуги, стало эффективным решением для более рационального планирования бюджета, перераспределения и концентрирования ресурсов на основном виде деятельности в обеспечении надежности и качества телекоммуникационных услуг и безопасности перевозочного процесса.



А.В. ШИЛЬНИКОВА,
заместитель начальника
Хабаровской дирекции связи –
начальник отдела управления
персоналом и социальных
вопросов, ЦСС ОАО «РЖД»

ВНУТРИКОРПОРАТИВНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

В ЦСС и ее структурных подразделениях одним из важных направлений работы стало разъяснение актуальных проблем и путей развития холдинга, текущих вопросов производственной деятельности. Сохранение благоприятного климата в трудовых коллективах и поддержание стабильного производственного процесса становится сегодня профессиональной ответственностью каждого руководителя.

■ В состав Хабаровской дирекции связи входит пять региональных центров: Хабаровский, Владивостокский, Комсомольский, Сахалинский и Тындинский. Общая численность коллектива составляет более 1,7 тыс. человек. Для эффективного управления работниками в дирекции активно развиваются внутрикорпоративные коммуникации. Их задача – донести до персонала информацию об основных направлениях стратегического развития ОАО «РЖД», вопросах охраны труда, защиты окружающей среды и промышленной безопасности, задачах, поставленных руководством холдинга, филиала, структурного подразделения и др. Комплекс мероприятий направлен на удовлетворение потребности заинтересованных лиц в получении достоверной информации, обеспечение свободного и необременительного доступа к необходимым данным. При этом важно предоставить работникам возможность донести до руководства свое мнение, высказать предложения и задать интересующие вопросы, а также получить обратную связь.

В дирекции связи и ее структурных подразделениях действуют рабочие группы, которые способствуют формированию благоприятного социально-психологического климата в трудовых коллективах. Их деятельность затрагивает три основных направления:

- организация, оплата, мотивация труда и социальная поддержка;
- организация работы по оптимизации процессов управления;
- информирование персонала и организация обратной связи.

Например, для карьерного продвижения работников организовано информирование об открытых вакансиях в ОАО «РЖД» с анализом заработной платы руководителей среднего звена и специалистов. Проводится разъяснительная работа по персонификации социальных льгот и гарантий, использованию социальной карты работника компании.

За последние два года в Хабаровской дирекции, как и в других структурных подразделениях ЦСС, были проведены социологические опросы, в которых работники оценивали результаты реализации целевой программы «Молодежь ОАО «РЖД» и Стратегии развития кадрового потенциала ОАО «РЖД», а также вы-

сказали свое отношение к вопросам мотивации труда, новшествах по охране труда, услугам медицинского обеспечения членов семьи, финансовым и банковским услугам и др. В результате этих исследований выяснилось, что вовлеченность и удовлетворенность персонала дирекции и ЦСС в целом довольно высокие. Это позволяет говорить о том, что проводимая работа по информированию работников ведется на должном уровне.

Важно донести оперативную информацию до каждого работника. Для этого в Хабаровской дирекции связи используются отраслевые корпоративные СМИ, брошюры, стенды, плакаты, корпоративные сайты компании, ЦСС, Дальневосточной дороги, Хабаровской дирекции связи и др. Кроме того, проводятся корпоративные мероприятия, посвященные государственным и ведомственным праздникам, таким как День Победы, День радио, День защиты детей, День железнодорожника и др. В дирекции организована «Горячая линия» с руководителями, специалистами блоков по управлению персоналом и социальных вопросов, организации и нормирования труда, обеспечению средствами индивидуальной защиты. В ЦСС для предоставления обратной связи «работник – руководитель» работает блог генерального директора В.Э. Вохмянина.

С 2010 г. в ЦСС ежегодно проводится Слет молодежи. В прошлом году на слете Хабаровскую дирекцию представляли молодые специалисты из Тынды, Уссурийска и Хабаровска, пришедшие на работу в 2015 г. Мероприятие организовано таким образом, что абсолютно из всего можно почерпнуть для себя новую, важную и полезную информацию. Хочется верить, что каждый участник слета почувствовал себя частью многотысячного коллектива, с гордостью называющегося ОАО «РЖД».

Молодежь дирекции принимает активное участие в выпуске ежеквартального электронного издания филиала «Время ЦСС». Этот информационный портал отражает жизнь молодых связистов, рассказывает о происходящих событиях, инновациях и др.

Владивостокский РЦС выпускает ежемесячное интернет-издание «Мегасвязисты». Проект начинался с информационного листка о деятельности профсоюза и администрации. Сейчас это ежемесячное издание, где

главным редактором и дизайнером выступает инженер по технической документации Н.В. Дешко. Авторами статей часто выступают руководители предприятия, освещающие различные производственные и социальные вопросы.

Совместно со всеми региональными центрами связи Хабаровская дирекция издает малотиражную газету «Связист-Дальневосточник». Цель газеты – повышение эффективности деятельности и вовлеченности персонала в реализацию корпоративных задач холдинга «РЖД» через решение функциональных задач. Ежемесячная малотиражная газета дирекции связи впервые вышла в Хабаровском РЦС в 2009 г. под названием «Наша газета». С 2010 г. газета центра реформировалась в издание Хабаровской дирекции связи и получила новое название «Связист-Дальневосточник». Выпускается она один раз в месяц и распространяется по каналам электронной почты на электронные адреса всех руководителей дирекции с дальнейшим размещением на информационных досках в доступных местах на производственных участках региональных центров связи.

Необходимым инструментом информирования является ежедневное распространение среди руководителей среднего звена электронных версий газет «Гудок» и «Дальневосточная магистраль». Периодически отраслевой журнал «Автоматика, связь, информатика» публикует статьи по производственно-хозяйственной, финансовой и кадровой деятельности руководителей и специалистов дирекции. Эти статьи располагаются на сайте дирекции, и каждый работник может просмотреть материал и воспользоваться им в своей работе. Отметим, что материал из статей «АСИ» о новой технике и технологиях, передовом опыте включается в планы технических занятий с применением на практике описываемых производственных процессов.

Тиражирование и распространение информации в филиале и его структурных подразделениях осуществляется посредством информационных писем о размещении документов, отчетов, анализов по всем областям текущей деятельности на веб-портале ЦСС, а также посредством ЕАСД. Для размещения на рабочих местах инструктивных документов создана электронная библиотека документов.

Многочисленные исследования показывают, что большее доверие работники испытывают к информа-

ции, получаемой от непосредственных руководителей. В региональных центрах связи дирекции проводятся еженедельные селекторные совещания с коллективами, где освещаются все происходящие в компании события.

Для повышения эффективности внутрикорпоративных коммуникаций дирекции связи проводятся общекорпоративные дни информирования с освещением основных результатов деятельности компании и хозяйства связи. В этом году центральной темой Дня информирования стала социально-кадровая политика компании. Один из самых волнующих всех железнодорожников вопросов – какие изменения будут внесены в коллективный договор. Срок действия прежнего соглашения истекает в этом году. От того, каким будет новый коллективный договор, во многом зависит стабильность работы, зарплата и льготы сотрудников компании на ближайшие 3 года. В общекорпоративном мероприятии приняли участие 1169 работников Хабаровской дирекции связи регионального и линейного уровней.

На веб-портале ЦСС реализован модуль для специалистов по управлению персоналом «Кадровое делопроизводство». Он включает в себя 28 карт знаний и 3 блок-схемы кадровых процессов, которые преобразованы в дистанционные обучающие программы для дальнейшего использования в работе. С их помощью можно добиться единообразного подхода к выполнению каждой рабочей функции, сокращения рисков нарушений трудового законодательства, максимального исключения ошибок, связанных с человеческим фактором, эффективного использования своего рабочего времени, осуществления четкого исполнения заданных параметров независимо от уровня профессиональной подготовки, минимизации рисков обращения работников в судебные и правовые органы. Для совершенствования процессов вертикально интегрированной системы управления в области управления персоналом и в рамках автоматизации бизнес-процессов на портале действует статистика персонифицированного использования карт знаний.

По всем основным информационным системам и системам связи, с помощью которых каждый специалист может получить дополнительную информацию или консультацию по работе в системах или с оборудованием связи организованы форумы технической поддержки.

Таким образом, инструменты внутрикорпоративных коммуникаций способствуют развитию корпоративной культуры в дирекции, сохранению и поддержанию положительного психологического климата в коллективах, росту мотивации сотрудников на повышение эффективности трудовой деятельности. Отрадно, что на первый план в их мотивации выходят нематериальные стимулы: интерес к работе, стремление к карьерному росту, ответственность за вверенное подразделение и участок работы, выполнение поставленной задачи перед вышестоящим руководством.

В дальнейшем руководство дирекции планирует развивать и продолжать активно заниматься данным направлением работы, особое внимание, уделяя вовлечению и мотивированию рядовых рабочих и специалистов (вовлечение в «бережливое производство», рационализаторскую деятельность), ведь именно они непосредственно связаны с производственным процессом и знают его «изнутри».



Информационный стенд в Хабаровской дирекции связи



М.М. МОЛДАВСКИЙ,
начальник отдела
электропитания
и пожаробезопасности
ОАО «НИИАС»

И СНОВА ОБ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ

Хотелось бы выразить благодарность коллегам из служб электрификации и электроснабжения, автоматики и телемеханики Свердловской ДИ за включение в дискуссию о проблемах электропитания ЖАТ (см. «АСИ», 2015, № 4, 12). Надеюсь, что к ней присоединятся представители других дирекций, а также научных и учебных заведений.

■ По результатам разбора причин пожара в 2008 г. на посту ЭЦ станции Свердловск-Сортировочный на Свердловской дороге сделаны выводы и реализовано много мероприятий. На станциях выделены главные заземляющие шины (ГЗШ) и установлены разделительные ящики ЯРВ, которые при чрезвычайных ситуациях позволяют отключать фидеры внешнего электроснабжения снаружи здания. Однако при возгораниях на посту ЭЦ этого недостаточно. Нельзя забывать об устройствах внутреннего электроснабжения (ДГА и УБП), которые при пропадании фидеров осуществляют электропитание всех нагрузок поста ЭЦ. В результате пожарные так и не смогут приступить к своей работе.

После возгорания в 2005 г. на станции Мытищи Московской дороги руководство ОАО «РЖД» дало поручение разработать технические требования к наружному вводному устройству (НВУ). В 2012 г. они были разработаны, согласованы и утверждены.

В этом документе достаточно точно представлена техническая политика компании в части организации ГЗШ и применения наружных, размещаемых в отдельном модуле, средств отключения всех устройств электропитания как внутри здания, так и снаружи. К сожалению, даже одни из самых продвинутых в вопросах электропитания устройств ЖАТ коллеги-энергетики из Свердловской ДИ, судя по всему, не ознакомлены с этим документом. То же самое можно сказать и о концепции комплексной молниезащиты, утвержденной ОАО «РЖД» в 2013 г.

Учитывая, что ЯРВ решают только часть задач уменьшения последствий возгораний, не совсем понятно, почему в статье предлагается отключать с его помощью только часть нагрузок внутри поста, оставляя без внимания, к примеру, бытовые нагрузки (см. «АСИ», 2015, № 12, с. 18)?

Не продумана также и стратегия размещения этих ящиков. На многих станциях они находятся на столбах с разных сторон здания, и, как показали учебные проверки, дежурные по станции, находясь в состоянии стресса, не всегда могли их найти (особенно в ночное время) и отключить внешнее электроснабжение.

Очевидно, что эти устройства необходимо устанавливать недалеко от входа в пост ЭЦ и рядом

друг с другом. Это место должно быть освещено и огорожено с установкой видеокамер (или, как минимум, их муляжей) для дистанционного контроля с целью предотвращения вандализма и экстремистской угрозы.

В статье также упомянуто о дистанционном отключении фидеров электропитания устройств постов ЭЦ. К сожалению, коллеги-энергетики не внесли конкретных предложений по этому вопросу.

Что касается качества электропитания устройств ЖАТ, то это проблема чрезвычайной важности, которую мы то неоправданно усложняем, то, наоборот, упрощаем. Идея установки стабилизаторов напряжения дополнительно к трансформаторам, питающим сигнальные точки автоблокировки, шкафы входных сигналов и переездной сигнализации, не нова. То же касается и их применения на КТП для питания постов ЭЦ.

Судя по всему, энергетики плохо представляют особенности работы таких устройств, как рельсовые цепи (например, кодовые). Следует сказать, что превышение максимально допустимой величины питающего напряжения (245 В) при определенном стечении обстоятельств (например, остановке поезда на перегоне) может привести к ложной свободности рельсовой цепи с катастрофическими для безопасности движения поездов последствиями.

Принимая решение об установке стабилизаторов напряжения, нужно иметь в виду, что с определенной вероятностью они способны выйти из строя именно со значительным подъемом напряжения на выходе. Определить, что такая вероятность не превысит допустимого значения (как правило, это 10^{-13}), могут только специальные центры по безопасности. Хотелось бы убедиться, что предлагаемые в статье стабилизаторы были должным образом проверены в соответствующем центре и узнать мнение по этому поводу специалистов, занимающихся вопросами безопасности средств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Для защиты рельсовых цепей, питающихся от устройств бесперебойного питания (УБП), предназначены очень сложные и дорогостоящие устройства безопасного контроля напряжения (УБКН), которые применяются только в условиях поста ЭЦ.

Однако качество электроснабжения – это не только величина его напряжения, но и еще десятки параметров (см. ГОСТ Р 54149-2010 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»), значения которых с сетей ЖАТ постоянно и значительно нарушаются.

К сожалению, неизвестно, планируется ли разработка нормативных документов ОАО «РЖД» о качестве электроснабжения в части дополнения к этому ГОСТу. Что предлагают коллеги-энергетики сделать для улучшения качества электроснабжения? Может, целесообразно разделить электропитание тяги поездов и устройств ЖАТ? Вот основные проблемы, которые стоило бы продуктивно обсудить в рамках дискуссии.

Требуют внимательного рассмотрения и вопросы по селективности защит. Считаю, что расчет токовой защиты на КТП должен учитывать параметры кабеля вплоть до первой токовой защиты у потребителя. Что касается вводных панелей, то здесь, как правило, все понятно. А как быть с другими нагрузками у потребителей (например, связи), которые питаются от ответвлений в щите ЩВПУ? Энергетики предлагают решить эту проблему путем применения для каждой нагрузки своих фидеров с отдельными токовыми защитами на КТП. Однако при этом сразу возникают вопросы с отключением питания при чрезвычайных ситуациях, вторичным заземлением и комплексной защитой от токов молнии.

В заключение отмечу, что основными проблемами, влияющими на качество электропитания, являются:

применение общих трансформаторов как для электротяги, так и для ВЛ АБ и ВЛ ПЭ;

использование для электропитания устройств ЖАТ линии ДПР (два провода-рельс);

расположение ВЛ АБ и ВЛ ПЭ на опорах контактной сети;

отсутствие защищающего от грозовых разрядов провода над высоковольтными линиями;

неоправданно большие расстояния между подстанциями ВЛ АБ или ВЛ ПЭ, что при недостаточном сечении проводов не дает возможности должным образом отрегулировать напряжения при вынужденных режимах питания любой из ВЛ от одной подстанции;

применение режима плавки льда на тяговом проводе.

Конечно, это только небольшая часть проблем, усугубляющихся многими другими факторами. К таким факторам относится, например, транспозиция проводов ВЛ АБ или ВЛ ПЭ, которая зачастую не учитывает влияние электротяги при увеличении движения тяжеловесных поездов. Кроме того, при электрификации участков с автономной тягой не всегда модернизируются средства ЖАТ (к примеру, взамен существующих не укладываются кабели марок, предназначенных для электрифицированных участков и др.)

Очевидно, нужно неформально обсудить все указанные вопросы. Целесообразно было бы обмениваться мнениями не только на страницах журнала «АСИ», но и в рамках совещаний причастных специалистов с использованием возможностей современных технических средств связи.

ЭФФЕКТ ДОЛЖЕН БЫТЬ ИЗМЕРИМЫМ

В октябре состоялась видеоконференция под председательством старшего вице-президента ОАО «РЖД» В.А. Гапановича, посвященная реализации Программы проектов «Бережливое производство в дирекциях и управлениях центрального аппарата ОАО «РЖД». В видеоконференции приняли участие представители центрального аппарата и структурных подразделений ОАО «РЖД», главные инженеры дорог и центральных дирекций функциональных филиалов, работники служб технической политики, а также представители отраслевых вузов. В совещании приняли участие порядка 1400 чел.

■ В своем выступлении В.А. Гапанович сообщил, что в компании сформирована и утверждена Программа разработки и актуализации нормативной базы по совершенствованию системы управления качеством на основе принципов клиентоориентированности на 2017–2018 гг. Ее появление вызвано изменениями международных и национальных стандартов в области качества и необходимостью пересмотра нормативной базы для соответствия ключевым целям ОАО «РЖД». В формировании программы приняли участие все подразделения производственного блока компании, железные дороги, дочерние и зависимые общества.

Совместная работа подразделений по совершенствованию Системы проектного мониторинга (СПМ) дала свои результаты. Она стала победителем конкурса 100 лучших товаров Москвы и Московской области 2016 г. Однако старший вице-президент заметил, что система, созданная для управления проектом на всех стадиях его внедрения, используется на сети не всеми и не в полном объеме.

В настоящее время Департаментом технической политики совместно с Центром построения и развития бережливой производственной системы готовится к вводу единая система управления предложениями. Она строится на базе интеграции систем 4И и СПМ. Весь жизненный цикл идеи будет автоматизирован, начиная от момента регистрации и заканчивая ее реализацией и тиражированием на сети. Система позволит каждому работнику не только заявить компании о своей идее, но и проследить, как она превращается в реальный проект.

На базе Корпоративного университета ОАО «РЖД» открывается Центр практического обучения технологиям бережливого производства. В его создании принимали участие все железные дороги.

Центр полностью готов к массовому обучению руководителей и специалистов подразделений «РЖД» основам бережливого производства по программам повышения квалификации.

ОАО «РЖД» подана заявка на участие в конкурсе на соискание Премии СНГ за достижения в области качества продукции и услуг. Департаментами была проведена значительная подготовительная работа, сформирован и направлен отчет о развитии системы управления в организационный комитет конкурса.

Далее В.А. Гапанович привел анализ эффективности от внедрения проектов бережливого производства. Подтвержденный годовой экономический эффект составил 400 млн руб., а с учетом проектов бережливого производства, по которым экономический эффект был учтен при формировании программы повышения эффективности деятельности ОАО «РЖД» в 2016 г., – 558 млн руб.

Наибольший экономический эффект достигнут на полигонах Дальневосточной, Куйбышевской и Приволжской дорог, а среди функциональных филиалов – Дирекцией тяги, Центральной дирекцией моторвагонного подвижного состава, Центральной дирекцией по тепловодоснабжению и Центральной дирекцией по ремонту пути. Не добились ожидаемых эффектов Центральная дирекция инфраструктуры и структурные подразделения Октябрьской дороги.

Необходимо отметить, что в целом заработал механизм мотивации работников за проекты бережливого производства. Мотивационные выплаты за реализованные проекты в 2016 г. составят около 130 млн руб. (половина фонда поощрения).

До конца года необходимо сосредоточиться на решении следующих задач:

- повышении уровня вовлеченности и мотивации работников на разработку и реализацию проектов, используя для этого электронную систему подачи предложений 4И в интеграции с СПМ;

- оказании поддержки главными инженерами функциональных филиалов дорог в реализации пилотного проекта по разработке Стандартных операционных карт, а также участия в реализации Программы разработки и актуализации нормативной базы по совершенствованию системы управления качеством в холдинге «РЖД»;

- разработке программы проектов бережливого производства на 2017 г., включая индивидуальные проекты каждого главного инженера на всех уровнях управления;

- популяризации технологий бережливого производства через корпоративные СМИ и проведении конкурсов.

Завершая выступление, В.А. Гапанович подчеркнул, что в новых экономических условиях компания нуждается в использовании всех резервов для обеспечения финансовой устойчивости ее деятельности. Одним из таких резервов при должном подходе может стать измеримый эффект от проектов бережливого производства.

На видеоконференции главные инженеры функциональных филиалов выступили с индивидуальными проектами бережливого производства, экономический эффект от которых в 2016 г. должен составить 19,7 млн руб.

Главный инженер ЦСС А.Н. Слюняев представил комплексную систему контроля выполнения технологических процессов с использованием мобильных устройств. Комплекс «Мобильная ЕСМА» (подробнее о проекте читайте в журнале «АСИ» № 5, 2016 г.) начал внедряться в Челябинской дирекции связи в октябре 2015 г. За год внедрено 387 мобильных терминалов, планируется внедрение еще 212 ед. Технологический эффект заключается во внедрении безбумажных технологий; контроле места проведения работ и местонахождения работника; повышении достоверности результатов; снижении количества отказов и сокращении расходов на ремонт и обслуживание аппаратуры связи; учете отвлечений персонала на непрофильные работы; предоставлении актуальной карты технологического процесса на рабочий терминал работника; получении оперативного плана работниками на предстоящий день; возможности картирования рабочего процесса электромеханика с нормированием рабочего времени. Экономический эффект от внедрения проекта в Челябинской НС за первый год составил более 105 тыс. руб.

Опытный полигон для реализации проекта расширен. Сейчас «Мобильная ЕСМА» внедряется в Читинской, Екатеринбургской, Хабаровской и Нижегородской дирекциях связи.

Об автоматизации диагностики и действий по выходу из сбойных ситуаций по событиям мониторинга информационных систем рассказал главный инженер ГВЦ В.В. Кузьминский. Среди основных направлений реализации проекта оперативное выявление всех сбоев в рамках одного инцидента и анализ сбойных ситуаций на рабочих местах; сокращение времени выявления причин сбоя сетевого оборудования; повышение уровня доступности и непрерывности работы СПД; сокращение времени выявления причин сбоя серверного оборудования сегмента x86; повышение уровня доступности и непрерывности работы серверов x86. Сокращение времени восстановления после сбоя и трудозатрат обеспечили экономический эффект от реализации проекта, который составил более 94 тыс. руб. в месяц.

Переход на электронный документооборот на полигоне Кириши – Лужская Октябрьской ДИ осветил в своем выступлении главный инженер управления автоматизации и телемеханики А.Е. Ёрж. Он отметил, что наибольшее количество бумаги/времени тратится на рукописное заполнение журналов ШУ-2 «Журнал учета выполненных работ на объектах СЦБ и связи» и ШУ-6 «Журнал проверок подразделений дистанции СЦБ и регионального центра связи руководством и ревизорским аппаратом», которые ведутся ежедневно по всем объектам обслуживания (станциям/перегонам). Цель проекта – снижение затрат на расходные материалы и трудозатрат на оформление журналов за счет автоматизации их формирования в системе ЕК АСУИ и постепенной отмены рукописных версий. Переход на ведение журналов в электронном виде запланирован в 4 квартале 2016 г. со снижением затрат на 31,6 тыс. руб. В долгосрочной перспективе запланировано тиражирование решения на 100 рабочих местах с ожидаемым экономическим эффектом 1,6 млн руб. в год.

С.А. НАЗИМОВА



Н.В. БЛИНКОВА,
инженер технического отдела
Мичуринского РЦС Воронеж-
ской дирекции связи,
ЦСС ОАО «РЖД»

ПЕРЕДАЧА ТЕЛЕГРАФНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ АДРЕСАТАМ ПО СЕТИ СПД

Для снижения потребления бумаги в производственной деятельности в ОАО «РЖД» принят курс на максимальное сокращение обмена документами на бумажных носителях. В связи с этим в Центральной станции связи был утвержден план по снижению потребления форматной бумаги.

■ Работа в этом направлении идет и в Воронежской дирекции связи. При оптимизации эксплуатационной деятельности объем работ телеграфных станций Раненбург и Тамбов Мичуринского РЦС был перераспределен на телеграфы станций Кочетовка, Мичуринск и Грязи.

После распределения нагрузки и закрытия двух телеграфных станций возникла острая проблема с доставкой корреспонденции на удаленные участки. Перед специалистами Мичуринского РЦС встала задача – организовать оперативную доставку телеграмм абонентам. Для ее решения был разработан и внедрен проект бережливого производства «Организация передачи телеграфной

корреспонденции адресатам с использованием единой автоматизированной системы документооборота (ЕАСД) и электронной почтовой системы (ЭПС) на базе сети СПД ОАО «РЖД».

Рабочая группа РЦС предложила способ доставки телеграмм на удаленные участки по ЭПС и ЕАСД путем подключения этих систем к программному обеспечению ПТК ПТС «Вектор-32» АРМов телеграфистов телефонно-телеграфных станций Кочетовка, Мичуринск, Грязи. Реализация такого решения не требует финансовых затрат.

На полигоне РЦС была осуществлена пробная передача телеграмм при помощи систем ЭПС и ЕАСД. Для персонала телеграф-

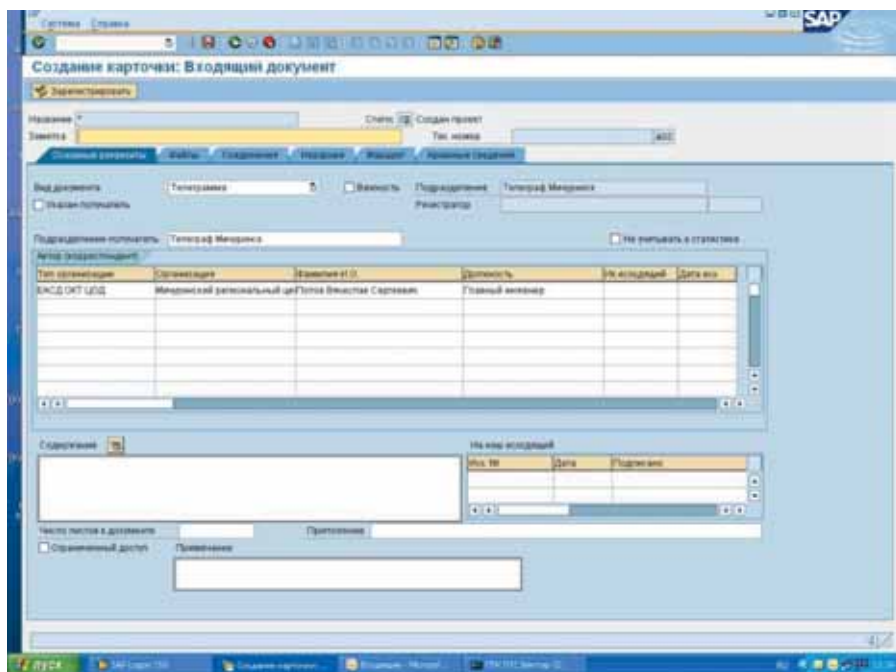
ных станций были созданы инструкции по обработке телеграмм с использованием «Вектор-32» в ЕАСД (см. рисунок) и электронной почтовой системе.

Среди преимуществ нового способа передачи можно выделить следующее: оперативность доставки телеграфной корреспонденции; исключение доставки телеграмм путем экспедиции; перераспределение времени трудозатрат почтальонов; значительное сокращение потребления красящей ленты, картриджа принтера и бумаги, что особенно актуально в рамках реализации безбумажных технологий документооборота.

С целью внедрения безбумажных технологий во всех структурных подразделениях начальник Юго-Восточной дороги издал распоряжение «О сокращении обмена документами на бумажных носителях». На сегодняшний день подключение к системам ЭПС и ЕАСД пользователей телеграфной связи в пределах Мичуринского региона обеспечено в полном объеме.

Внедрение проекта завершено в установленные сроки. Экономический эффект составил 161 тыс. руб. и был достигнут за счет перераспределения времени трудозатрат почтальонов, экономии потребления бумаги, сокращения расхода красящей ленты для принтеров.

Проект стал финалистом конкурса инноваций «Стремление к эффективности», а также вошел в тройку победителей смотра-конкурса на лучшее предложение по снижению расходов и повышению доходности в регионе Юго-Восточной дороги.



ПЕРВЫЙ СЛЕТ ОБЩЕСТВЕННЫХ ИНСПЕКТОРОВ

В конце октября в Москве состоялся первый Всероссийский Слет общественных инспекторов по безопасности движения ОАО «РЖД». О важности этого мероприятия говорит тот факт, что в нем приняли участие президент компании О.В. Белозёров, вице-президенты П.А. Иванов, Д.С. Шаханов, Ш.Н. Шайдуллин, начальники департаментов, руководители дирекций и дочерних обществ, председатель Роспрофжел Н.А. Никифоров. Всего на слете собралось около 300 участников со всех магистралей сети.

■ На слете было отмечено, что вопрос безопасности движения является одним из самых важных направлений для всех подразделений холдинга «РЖД», и общественные инспекторы играют в этом важную роль. Только в текущем году они провели около 100 тыс. проверок по соблюдению правил технической эксплуатации. Причем за этот период количество чрезвычайных происшествий на сети дорог снизилось на 35 % по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, в чем немалая заслуга общественных инспекторов.

Президент ОАО «РЖД» **О.В. Белозёров** в своем докладе подчеркнул, что всем общественным инспекторам присуще неравнодушное отношение к делу, и именно поэтому коллективы возложили на них такую важную миссию. Ведь общественные инспекторы – это передовой отряд настоящих профессионалов, заслуживших непререкаемый авторитет в своих коллективах. В обеспечении дополнительного контроля безопасности движения поездов им отведена особая роль.

В новых условиях, когда Советы общественных инспекторов переданы в ведение профсоюзов, важным является и создание в трудовых коллективах атмосферы нетерпимости к нарушителям трудовой и производственной дисциплины, сведение к минимуму влияния человеческого фактора на безопасность движения и своевременное выявление и предупреждение рисков. Все это будет способствовать повышению эффективности и качества работы железнодорожного транспорта.

Очень важна честная и открытая позиция общественных инспекторов. Она нужна, чтобы двигаться вперед. Инспектор должен не только обнаружить недостатки, но – и это самое главное – подсказать, как сделать лучше. При этом замечания, сделанные в доброжелательной форме, будут скорее восприняты позитивно.

Лидер Роспрофжела **Н.А. Никифоров** в своем докладе отметил, что обеспечение безопасности движения традиционно является одним из важнейших направлений деятельности профсоюза. Он особо подчеркнул, что в ее основе – привлечение широкого круга общественности для осуществления контроля за обеспечением безопасных условий работы, отметил необходимость усиления дополнительного обучения общественных инспекторов, выполнения программы по обеспечению их средствами связи и более тесного взаимодействия с ревизорским аппаратом компании.

По мнению Н.А. Никифорова, в осуществлении своей работы с общественными инспекторами профсоюзные организации уходят от формализма: институт общественных инспекторов начинает функционировать как общественный институт, и многие смелые выступления инспекторов на слете служили подтверждением этому. Председатель профсоюза

особо выделил деятельность Дорпрофжел Октябрьской дороги, где выстроена системная работа по замечаниям и предложениям со стороны общественных инспекторов.

На слете многие общественные инспекторы были удостоены звания «Лучший общественный инспектор по безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте». Среди них Л.А. Жилина – старший электромеханик Курганского РЦС Челябинской дирекции связи, С.В. Семенин – электромеханик Пермского РЦС Екатеринбургской дирекции связи, Е.В. Суслов – начальник участка производства Могочинского РЦС Читинской дирекции связи, А.Н. Братчиков – диспетчер Шадринской дистанции СЦБ Южно-Уральской ДИ, Ю.Н. Малаев – старший электромеханик Иланской дистанции СЦБ Красноярской ДИ, А.А. Шереметьев – начальник участка производства Сольвычегодской дистанции СЦБ Северной ДИ, С.М. Чудин – старший электромеханик Белогорской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ.

В ходе мероприятия состоялись круглые столы с участниками слета во всех департаментах и дирекциях ОАО «РЖД», в том числе они были организованы в Центральной станции связи и Центральной дирекции инфраструктуры.

■ В ЦСС заседание круглого стола проходило с участием директора по информационным технологиям ОАО «РЖД» Е.И. Чаркина, первого заместителя генерального директора филиала Л.Л. Козюбенко и председателя ОППО Роспрофжел Н.В. Горностаева.

Е.И. Чаркин отметил, что система общественного контроля насчитывает не один десяток лет, и за прошедший период она зарекомендовала себя как эффективный инструмент повышения уровня безопасности движения. При этом, проводя инспекцию в своих подразделениях, общественные инспекторы выполняют роль не только контролеров, но и наставников, которые способны делиться своим опытом и быть полезными для совершенствования культуры безопасности движения.

Как правило, общественные инспекторы проверяют объекты, находящиеся в постоянной эксплуатации и, соответственно, выявляют проблемы, которые в большей части связаны с износом оборудования или с отступлением от норм и правил его эксплуатации. В большинстве дирекций связи они участвуют в проведении Дней безопасности и аудитов системы менеджмента безопасности движения, при необходимости проводят разъяснительные беседы с работниками. Но это не вся полнота и объем пользы, которую может принести «общественник».

Общественные инспекторы, имеющие наработанный годами опыт и широкий кругозор, могли бы приносить пользу для общего дела, включаясь в работу в процессе строительства, в том числе связевой ин-

фраструктуры, еще до ввода объектов в эксплуатацию. Именно на начальных этапах строительства важно и возможно минимизировать случаи недоработок, отступлений от норм и правил содержания оборудования и линий связи, а возможно, и пресечь недоработки строителей.

Вопрос обеспечения безопасности движения поездов был, есть и будет одним из приоритетных направлений для всех уровней управления, поэтому в деятельности каждого общественного инспектора не может быть формального подхода, а также мелочей или несущественных деталей. Внимательность, профессионализм и неравнодушное отношение к своей работе являются залогом успеха в достижении поставленной цели – гарантированной надежности и безопасности перевозок.

В заключение Е.И. Чаркин отметил, что эффективность системы общественного контроля зависит не только от деятельности непосредственно самих инспекторов или их количества, но и от степени заинтересованности руководителей всех уровней управления в результатах их работы. Руководителям следует быть внимательными к поступающей от «общественников» информации, их замечаниям и предложениям, считать их своими союзниками и помощниками.

В докладе **Л.Л. Козюбенко** было отмечено, что в ЦСС системе общественного контроля всегда уделялось и уделяется особое внимание. До 2015 г. в филиале действовали советы общественных инспекторов, которые объединяли 789 специалистов. При этом результативность их деятельности индивидуально оценивалась при помощи специально разработанного модуля ЕСМА.

При передаче руководства общественным контролем в профсоюзную организацию было создано три уровня советов общественных инспекторов (в дорожных, территориальных и структурных подразделениях), их председателями стали руководители профсоюзных организаций. За 9 месяцев 2016 г. общественные инспекторы провели почти 5 тыс. проверок и выявили более 21 тыс. несоответствий, из которых 97 % уже устранены.

Л.Л. Козюбенко привел некоторые результаты анализа отказов технических средств за прошедший период. В целом по сравнению с аналогичным периодом прошлого года общее количество отказов технических средств в филиале снижено на 38 %. Такие показатели свидетельствуют о положительной динамике и достаточно благополучном положении дел с обеспечением безопасности движения поездов в хозяйстве связи, и в этих результатах немалый вклад общественных инспекторов.

В заключение Л.Л. Козюбенко подчеркнул, что общественный контроль признан эффективным инструментом повышения уровня безопасности движения поездов и эксплуатационной готовности инфраструктуры технологической электросвязи.

■ В ЦДИ заседание круглого стола возглавил первый заместитель начальника ЦДИ **А.А. Борецкий**. В своем выступлении он обратил внимание на то, что главное в деятельности общественных инспекторов не «погоня» за замечаниями, а выявление и устранение недостатков, профилактика нарушений требований ПТЭ и других отраслевых нормативных документов. В инфраструктурных хозяйствах сегодня работает более 3 тыс. общественных инспекторов по безопасности движения поездов. В прошлом году они выявили более 41 тыс. недостатков.

После выхода в прошлом году нового положения «Об общественном контроле за обеспечением безопасности движения поездов» кардинально изменился подход к принципу общественного контроля. Если раньше общественных инспекторов назначали, то сейчас учитывается желание работника. Совместно с руководителями предприятий профсоюз взял на себя обязательства за организацию общественного контроля и предоставляет дополнительные гарантии защиты социально-трудовых прав общественным инспекторам. Согласно положению их могут поощрять по итогам работы за год, представлять к наградам ОАО «РЖД» и Роспрофжел.

В рамках круглого стола проходило заседание секции Управления автоматики и телемеханики, которое возглавил заместитель начальника Управления автоматики и телемеханики ЦДИ **А.И. Максименко**. Он рассказал, что в целях оптимизации производственных процессов с июля этого года вступила в действие новая Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ. В этом документе в зависимости от классификации и специализации перегонов и станций увеличена периодичность отдельных работ. Соответственно изменены нормативы численности работников дистанций СЦБ. В этих условиях руководителям предприятий особо важна помощь общественных инспекторов.

Во время заседания лучшие общественные инспекторы хозяйства делились опытом организации общественного контроля за безопасностью движения, вносили предложения по повышению его эффективности. Например, чтобы сконцентрировать внимание на «слабых» местах, в Сольвычегодской дистанции СЦБ Северной ДИ разработали специальную методику. Перед проверкой общественный инспектор предприятия собирает и анализирует данные с использованием информационных систем. Затем формирует оценочную карту, в которой отражены основные параметры работы технических средств. При этом он также учитывает планирование работ, затраты рабочего времени, замечания по охране труда. Таким образом, общественный инспектор выезжает на линию с готовыми рекомендациями, имея представление о состоянии объекта. Непосредственно на объекте он делает фотоснимки «до» и «после» устранения недостатков, которые заносятся в базу, доступную всем работникам дистанции. Такой подход, безусловно, способствует повышению культуры безопасности.

В Шадринской дистанции СЦБ создан узловой совет, координирующий работу общественных инспекторов смежных предприятий. Благодаря комплексным проверкам объектов инфраструктуры налажен обмен опытом между «общественниками», установлены личные контакты. Подобная «горизонталь» – эффективный метод дополнительного контроля, позволяющий выявить серьезные недостатки и организовать оперативное устранение нарушений.

Неоценим вклад общественных инспекторов при контроле за работой сервисных организаций. В частности, благодаря бдительности «народных» ревизоров Балтийской дистанции Октябрьской ДИ удалось существенно повысить качество строительных и пусконаладочных работ, предотвратив многие нарушения на сортировочной горке станции Лужская.

По мнению участников секции, общественных инспекторов необходимо привлекать к процедуре корпоративной сертификации и проведению аудитов.

Г.А. ПЕРОТИНА, О.В. ВОЛОДИНА

ЦЕННЕЙШЕМУ ИЗДАНИЮ 40 ЛЕТ

■ Вот уже 40 лет специалисты железных дорог пользуются справочниками «Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики» под редакцией видного инженера, известного ученого В.И. Сороко.

Железнодорожники старшего поколения хорошо помнят вышедшую в 1976 г. книгу-справочник «Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики», написанную В.И. Сороко и Б.А. Разумовским, пользовавшуюся широкой популярностью. Она быстро превратилась в библиографическую редкость. По настоятельным просьбам читателей через несколько лет вышло второе издание.

Последнее 4-е издание справочника вышло в 4-х книгах и включает в себя 4192 страницы систематизированного материала в области железнодорожной автоматики и телемеханики. Специалисты железных дорог констатируют, что 4-е издание стало для них такой же настольной книгой, как и первые три издания. Уникальные по полноте материала, эти книги пользуются заслуженным признанием специалистов-железнодорожников и вот уже 40 лет помогают им решать сложные вопросы по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ.

4-е издание переработано и дополнено новшествами за последние годы, проанализирована вся аппаратура, внесены изменения и дополнения. Справочник содержит научно-техническую информацию по всем системам и серийно выпускаемой аппаратуре, вновь освоенной промышленностью за последние годы, а также находящейся в больших количествах в эксплуатации на сети железных дорог, в метрополитенах и на подъездных путях промышленного железнодорожного транспорта. Разработаны перечни запчастей, приведены их



Издание 1976 года

эскизы (чертежи). Рассмотрены вопросы взаимозаменяемости деталей и узлов при ремонте, приведены методики проверки аппаратуры, а также изложены некоторые теоретические вопросы.

Структура справочника позволяет всем читателям быстро получить необходимые сведения об аппаратуре. Для облегчения пользования книгой аппаратура каждого вида описана в определенной последовательности: назначение, конструктивные особенности, электрические и механические характеристики, обмоточные данные, контактная система, условия эксплуатации, габаритные размеры и масса. Справочник имеет алфавитно-предметный указатель, который помещен в конце четвертой книги.

Проведенные авторами исследования позволяют проследить историю развития устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Авторы исследовали изменения, внесенные в конструкции изделий СЦБ за весь период их производства, что позволило показать в справочнике суть этих изменений, привести причины и время их внесения. Очень важно и ценно то, что

рассмотрены вопросы взаимозаменяемости старых и новых деталей при ремонте.

В силу своих служебных обязанностей я часто бываю на железных дорогах, общаюсь с разными специалистами: эксплуатационниками, разработчиками, проектировщиками, строителями и слышу только положительные отзывы об этом справочнике, написанном на высоком научно-техническом уровне, аналога которому нет.

Справочник дополнен большим количеством новых разделов по аппаратуре, освоенной за последние годы. Он востребован специалистами в повседневной работе по текущему содержанию и ремонту устройств, необходим при проведении технической учебы персонала, способствует сокращению времени устранения повреждений устройств и задержек поездов.

Справочник предназначен для руководителей, научных и инженерно-технических работников, занимающихся эксплуатацией устройств автоматики и телемеханики, их разработкой, производством, проектированием и строительством. Он несомненно будет полезным студентам и аспирантам, преподавателям вузов и техникумов железнодорожного транспорта.

Это труд, выполненный на высоком научно-техническом уровне, за который специалисты железных дорог искренне благодарны его авторам.

Справочник одобрен Управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД» и рекомендован для использования в практической работе специалистам в области автоматики и телемеханики.

В.В. АНОШКИН,

начальник Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД»



**По вопросу приобретения 4-го издания обращаться непосредственно в издательство НПФ ПЛАНЕТА (г. Москва):
тел. 8-495-921-56-36, e-mail: npfplaneta@yandex.ru.**

Возможно приобретение справочника наложенным платежом через Почту России.

НЕ ОСТАНАВЛИВАЯСЬ НА ДОСТИГНУТОМ

В следующем году службы автоматики и телемеханики будут праздновать очередной юбилей – 85 лет назад хозяйство сигнализации и связи стало самостоятельным подразделением железнодорожной отрасли. За это время сделан большой шаг вперед в части совершенствования как самих средств ЖАТ, так и технологий их обслуживания. Немаловажная роль в этом процессе принадлежит СЦБистам Южно-Уральской ДИ.

■ Решение о строительстве Великого Сибирского пути, одним из звеньев которого впоследствии стала Южно-Уральская магистраль, было принято в 1884 г. с целью освоения природных богатств Сибири и приобретения новых рынков сбыта на Востоке. Через четыре года открыли движение поездов от Москвы до Уфы, в сентябре 1890 г. они следовали уже до Златоуста, а еще через два года первый поезд пришел в Челябинск.

Для дальнейшего строительства и эксплуатации дороги потребовалось огромное количество металла, топлива и каменного угля, что послужило толчком к развитию металлургической и топливной промышленности на Южном Урале. С целью обеспечения железной дороги рельсами и металлом в 1896 г. построили линию Екатеринбург – Челябинск, соединившую Сибирскую магистраль с металлургическими заводами Северного Урала.

Постройка Великого Сибирского пути положила начало освоению огромных богатств Сибири, способствовала развитию земледелия и животноводства. Она отразилась и на судьбе Челябинска. Через шесть лет после того, как здесь прозвучал первый паровозный гудок, население города удвоилось и достигло 18 тыс. жителей, а к 1914 г. в нем проживало уже в 3,5 раза больше людей.

К концу 1916 г. начала эксплуатироваться Западно-Уральская дорога, соединившая станции Дружинино и Бердяуш (253 км). Она связала заводы, расположенные по западному склону Урала, с богатыми Бакальскими рудниками и Кизеловским угольным бассейном на севере Урала.

К 1917 г. общая длина Южно-Уральской дороги достигла 1880 км. Вся она, за исключением участка Кропачево – Челябинск, была однопутной и слабо технически оснащенной. Водоснабжение не позволяло пропускать более семи пар

поездов в сутки и было ненадежным, поскольку озера, из которых брали воду, часто высыхали. Узкие насыпи и выемки, легкие рельсы, деревянные балочные мосты не давали возможности развивать скорость движения свыше 15–20 км/ч и водить составы тяжелее 450–500 т.

Недостаточное путевое развитие первоначально тупиковой станции Челябинск, ручное управление стрелками и сигналами, жезловой способ сигнализации приводили к большим простоям поездов. По расписанию ходили только пассажирские поезда, которых в 1913 г. было всего 12. Грузовые поезда, средний вес которых на этом участке составлял 232,1 т, формировались по мере накопления груза и шли от Златоуста до Челябинска более суток.

С учетом удобного географического положения железных дорог Южного Урала постановлением Совета народных комиссаров от 13 декабря 1933 г. в составе Южно-Уральской дороги был выделен 1000-километровый участок Транссиба с управлением в Челябинске.



Владимир Павлович Егоров

В предвоенные годы на Южно-Уральской дороге построили более 900 км новых линий и вторые пути на участке Челябинск – Макушино, а на всем главном ходу от Кропачево до Макушино, внедрили автоматическую блокировку.

Неоценимый вклад в развитие железнодорожной автоматики внес Владимир Павлович Егоров, который с 1947 г. руководил службой сигнализации и связи, а в 1968 г. был назначен главным инженером дороги. Во многом благодаря его усилиям за 37 лет удалось оснастить самыми передовыми на тот момент системами маршрутно-релейной централизации (МРЦ) крупные железнодорожные узлы и станции главных направлений, внедрить первые круги диспетчерской централизации.

С 2001 г. взамен релейных систем ДЦ «Нева» стали внедряться микропроцессорные ДЦ «Сетунь» (2632 км, 140 станций), а с 2011 г. – ДЦ «Юг» (320 км, 24 станции). Реализация системы технической диагностики и мониторинга АПК-ДК на участках горного хребта Южного Урала позволила существенно повысить надежность технических средств и оптимизировать процесс технического обслуживания.

Увеличить пропускную способность железнодорожных линий, повысить эффективность перевозочного процесса и уменьшить влияние человеческого фактора удалось за счет микропроцессорных систем, строительство которых началось в 2001 г. Сегодня на дороге 11 станций оборудованы МПЦ EBILock 950 и семь – ЭЦ-МПК. Отлично зарекомендовали себя устройства автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, интегрированные в МПЦ (восемь перегонов).

Немаловажная роль в процессе оснащения объектов такими современными техническими средствами принадлежала В.И. Норченкову

и С.А. Алпатову, которые в разное время возглавляли службу автоматики и телемеханики, С.А. Кузнецову и сменившему его на должности главного инженера службы Г.Г. Лежнину, а также начальникам дистанций СЦБ С.А. Наськину и С.М. Степанову, который сейчас является заместителем главного инженера дороги.

На данный момент оснащенность Южно-Уральской дороги техническими средствами ЖАТ составляет без малого 2,2 тыс. техн. ед. Более 6,9 тыс. централизованных стрелок и около 3,8 тыс. км автоблокировки обслуживают 1902 работника.

Однако никакая самая современная техника не в состоянии обеспечить решение всех задач без грамотного, ответственного коллектива специалистов, отвечающих за ее нормальное функционирование.

— Прежде, чем что-то требовать от подчиненных, им нужно создать надлежащие условия труда, — считает главный инженер Южно-Уральской дирекции инфраструктуры С.А. Алпатов. — Без внимания к нуждам людей, добиться от них 100 %-ной отдачи не удастся.

С этим постулатом целиком и полностью согласен главный инженер службы автоматики и телемеханики Г.Г. Лежнин. В процессе регулярного мониторинга, а также по обращениям специалистов дистанций он отслеживает узкие места в этом вопросе и инициирует принятие всех необходимых мер по их устранению.

Специалисты полностью обеспечены рабочей одеждой с учетом климатических условий, в их распоряжении имеется весь необходимый инструмент и измерительная техника.

Кроме того, внедряются современные технические средства, позволяющие улучшить условия труда. Так, например, на спускной части механизированной горки станции Бердяуш в опытной эксплуатации находятся тормозные шины с пониженным уровнем шума. Теперь при вытормаживании вагонов исключается его опасное влияние не только на работников станции, но и на жителей ближайших жилых кварталов.

В 2015 г. для Бердяушской дистанции был приобретен модуль-мастерская электромеханика СЦБ, оснащенный всем необходимым

оборудованием. Модули обогрева в Шадринской и Магнитогорской дистанциях решают целый ряд проблем обслуживания протяженных малонаселенных перегонов, давая в том числе возможность переночевать в случае производственной необходимости. На период производства работ по модернизации верхнего строения пути все работники обеспечиваются горячим питанием.

Для хозяйства автоматики и телемеханики одним из основных целевых показателей, характеризующих результативность их работы, является обеспечение надежной и безопасной работы технических средств ЖАТ. Очевидно, что решение этой задачи не в последнюю очередь зависит от профессионализма обслуживающих их специалистов.

Важным инструментом, способствующим достижению этой цели, является техническое обучение, которому традиционно уделяется большое внимание. За последние 10 лет все дистанции оснастили автоматизированной обучающей системой АОС-ШЧ. С ее помощью лучше усваиваются алгоритмы поиска отказов и легче воспринимаются правила ПТЭ.

Однако кроме теоретических знаний нужны практические навыки, которые отрабатываются в учебных классах на тренажерах. Иногда такие занятия проходят в «полевых» условиях, когда повреждения имитируются в действующих устройствах в период отсутствия поездов и маневровой работы.

Результаты не заставили себя ждать — количество эксплуатационных отказов технических средств,

обусловленных недостаточной подготовкой работников, постоянно снижается. Так, например, в прошлом году оно сократилось на 13,9 %, а за девять месяцев этого года — на 27,1 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Еще одним подтверждением успешной работы в этом направлении стало почетное второе место, присужденное электромеханику Орской дистанции Ю.А. Тыщенко в первом сетевом конкурсе профессионального мастерства на звание «Лучший электромеханик СЦБ».

В решении вопроса повышения надежности технических средств, который непосредственно влияет на продолжительность их жизненного цикла, немаловажное значение имеет неформальное расследование случаев нарушения нормальной работы устройств ЖАТ. Система анализа статистических данных дает возможность определить закономерность их проявления и предупредить повторное возникновение.

Такой подход позволил выработать эффективные мероприятия по стабилизации эксплуатационной обстановки в хозяйстве. Так, например, во время капитального ремонта пути с прекращением движения поездов по одному из путей перегона запрещается менять аппаратуру СЦБ в релейном помещении. Как показывает опыт, нарушение этого пункта вносит дополнительные риски в плане нарушения технологии проведения таких работ из-за нехватки времени на обязательные проверки. В конечном итоге это приводит к задержкам поездов.



На совещании у начальника Южно-Уральской ДИ А.А. Фролкова: ревизор службы автоматики и телемеханики В.П. Старостин, начальник службы Ю.А. Шевяков, его первый заместитель А.Л. Мудрецов и заместитель по эксплуатации В.А. Абрамов



В учебном классе Бердяшской дистанции: старший электромеханик Ф.Ф. Сайфитов, электромеханики А.А. Куприянов и К.С. Гончарова

Электромеханик Шадринской дистанции А.В. Юношев и ведущий инженер С.С. Исаков в модуле обогрева

В условиях возрастания интенсивности движения поездов и их веса участились случаи выхода из строя элементов обратной тяговой сети, что может повлечь за собой повреждение устройств и сбой в графике движения поездов. С целью предотвращения подобных ситуаций инженеры дистанций внимательно анализируют сети канализации обратного тягового тока, а эксплуатационный штат проверяет нагрев междроссельных и междупутных соединителей.

Еще одна немаловажная задача – защита устройств ЖАТ от грозовых и коммутационных перенапряжений. На Южно-Уральской дороге она особо актуальна, поскольку реализовать систему заземления достаточно сложно – горный рельеф и скальные породы существенно усложняют этот процесс. При получении предупреждения о приближении грозового фронта организуется дежурство электромехаников непосредственно на рабочих местах, а в РТУ для каждого участка формируются специальные комплекты оборудования, наиболее подверженного повреждению при возникновении перенапряжений. После прохождения грозового фронта в суточный срок совместно с работниками службы электрификации и электроснабжения СЦБисты проверяют состояние устройств защиты от перенапряжений.

И это очень малая часть отраженных в списке мероприятий организационных мер по повышению надежности работы средств автоматики и телемеханики. Вырабатывались они в течение не одного года, а теперь планомерно и неукоснительно выполняются.

Улучшить ситуацию с отказами технических средств позволяет

продуманный подход к производству ряда работ. К примеру, на горных участках скальные породы в ряде случаев изначально не дают возможности уложить кабель на достаточную глубину.

– По результатам анализа ошибок в организации «окон» для модернизации верхнего строения пути уже несколько лет предварительно укладываются временные кабели для дублирования ответственных цепей и устанавливаются бензогенераторы с целью резервирования питания сигнальных установок, – информирует начальник Златоустовской дистанции В.В. Городилов. – Они позволяют минимизировать негативные последствия при нарушении нормальной работы устройств СЦБ и способствуют сохранению существующих кабельных коммуникаций.

– Теперь, если планируется укладка нового кабеля, – говорит начальник участка Златоустовской дистанции Е.Ю. Курилов, – то мы проектируем кабельную сеть перегонов так, чтобы в путевские «окна» исключить авралы из-за ее обрыва.

В Южно-Уральской ДИ регулярно проводятся конкурсы, позволяющие найти лучшие наработки в области качества обслуживания устройств. Участие в них активизирует здоровую конкурентную борьбу между коллективами участков и цехов, повышает заинтересованность эксплуатационного штата в повышении показателей работы и способствует быстрому распространению передового опыта.

Два раза в год по результатам анализа экономических и производственных показателей, а также на основании подготовленных альбомов с фотоматериалами,

иллюстрирующими качество содержания устройств, определяется рейтинг среди дистанций СЦБ.

Самые результативные идеи коллективов обсуждаются с руководителями разного уровня, что помогает выработать более эффективный подход к организации обслуживания устройств в перспективе.

Так, например, на участках со скальными породами по инициативе начальника Бердяшской дистанции М.С. Верлова заземлители стали укладывать горизонтально, закапывая их на максимально возможную глубину с помощью экскаватора. При этом использовали достаточно длинные металлоконструкции демонтированных опор контактной сети. Такой подход позволил резко снизить количество отказов заземленных таким образом устройств ЖАТ от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Всех идей, конечно же, не перечислить. Их популяризация и планомерное внедрение внесло весомый вклад в копилку мероприятий, позволивших СЦБистам Южно-Уральской ДИ по итогам работы за 2015 г. занять третье место в рейтинге служб автоматики и телемеханики.

Развитие тяжеловесного движения и реализация проекта высокоскоростного движения на участке Челябинск – Екатеринбург в рамках подготовки к чемпионату мира по футболу 2018 г. открывает дополнительные перспективы в модернизации существующих систем ЖАТ и ставит новые задачи в плане обслуживания и модернизации введенных устройств. А это значит, что нужно идти вперед и не останавливаться на достигнутом.

О.Ф. ЖЕЛЕЗНЯК



А.Е. КНЯЗЕВА,
электромеханик
Иланской дистанции СЦБ
Красноярской ДИ

ГЛАВНОЕ – РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Известно, что отказы являются одним из основных факторов снижения скорости движения поездов, а значит эффективности перевозочной деятельности. В этом году перед дистанциями СЦБ стоит задача – уменьшить количество отказов технических средств 1 и 2 категории на 20 %. Чтобы добиться таких результатов, в Иланской дистанции СЦБ Красноярской ДИ разработаны мероприятия по повышению надежности устройств ЖАТ на основе факторного анализа отказов.

■ В 2015 г. количество отказов технических средств в Иланской дистанции СЦБ уменьшили на 10 %, при этом производительность труда составила 124 %.

Сейчас дистанция обслуживает почти 203 км автоматической блокировки главного хода Транссибирской магистрали и 257 км полуавтоматической блокировки. На 24 станциях включены в электрическую централизацию 502 стрелки. Состояние буксовых узлов подвижного состава отслеживают 22 комплекта устройств КТСМ-02 и 7 комплектов КТСМ-01Д, данные которых передаются в систему АСК ПС. Устройствами контроля схода подвижного состава УКСПС оборудован 71 подход к станциям. На сигнальных точках действуют 46 комплектов путевых устройств САУТ-Ц и 30 комплектов САУТ-ЦМ.

Последние два с лишним года дистанцию возглавлял О.П. Шевцов. На предприятие он пришел после окончания ОмГУПСа. За тринадцать лет трудовой деятель-

ности он вырос до руководителя благодаря умению четко ставить задачи перед коллективом, расставлять приоритеты при выполнении работ. Главный девиз О.П. Шевцова – доводить дело до конца, стремиться к наилучшему результату и в любых ситуациях оставаться человеком.

Для повышения качества обслуживания устройств СЦБ в дистанции введено правило: при нарушении работником требований нормативных документов и инструкций проводится внеплановая проверка его знаний. При этом исключаются дисциплинарные взыскания. Результат такой политики – всего пять дисциплинарных взысканий за год. Отношение к своим обязанностям в коллективе изменилось в лучшую сторону. Появился стимул и понимание того, что успехи в достижении целей напрямую зависят от уровня знаний.

Сейчас О.П. Шевцов – первый заместитель начальника службы автоматики и телемеханики Красноярской ДИ. Поздравляя

коллектив с 80-летием, которое отмечалось в этом году, он дал высокую оценку профессиональному уровню работников и отметил, что без преданности выбранной профессии СЦБиста невозможно добиться хороших показателей в нелегком труде железнодорожника.

Весной этого года дистанцию возглавил П.В. Салко. Пройдя все ступени карьерного роста, он зарекомендовал себя требовательным руководителем, обладающим творческой жилкой.

Однако успешная деятельность предприятия невозможна без коллектива профессионалов. Сложную работу дистанции обеспечивают 14 цехов. Ими руководят специалисты, имеющие большой опыт работы по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств СЦБ. Среди них можно отметить начальников производственных участков А.И. Жилина, А.П. Захарова, А.С. Головачева.

Бригада В.А. Радкевича признана победителем соревнования



Начальник участка А.С. Головачев и заместитель начальника дистанции П.С. Боклашков



Группа технической документации: электромеханик К.А. Денисюк, инженер А.А. Боклашкова, старший электромеханик А.А. Бурнышев

по хозяйству автоматики и телемеханики. Возглавляя цех всего два года, он добился образцового содержания устройств и оборудования, работающих безаварийно и надежно. В.А. Радкевич не только хорошо организует работу, но и делится своим опытом с коллегами.

Это самый многочисленный цех (14 человек), который обслуживает около 28 % общего количества устройств на всем полигоне дистанции. Деятельность бригады направлена на снижение отказов технических средств. Так, например, благодаря закреплению дроссель-трансформаторных перемычек с помощью анкеров к железобетонным шпалам на станции Иланская и на перегоне Иланская – Иланка число отказов уменьшилось на 55,6 %. Для образцового содержания устройств СЦБ на станции обновлен монтаж в 185 путевых ящиках и 54 маневровых светофорах. Этой работой занимались электромеханики М.С. Иовщик, А.Е. Казнин, Д.С. Кадетов, А.А. Старовойтов и др.

В прошлом году специалисты бригады участвовали в переустройстве стрелочных переводов на новые ординаты в восточной и западной горловинах станции, обеспечивали работы по капитальному ремонту верхнего строения пути на перегоне. В этом году они включают устройства при строительстве четного парка в западной горловине станции Иланская и нового поста ЭЦ.

В цехе немало молодых специалистов, опыт и знания которым охотно передают электромеханики В.С. Чапурина и А.В. Зинченко. Заслуги В.С. Чапурина отмечены руководством дистанции – ему

присвоено звание «Электромеханик II класса».

Гордиться своими успехами может цех, которым руководил молодой, перспективный старший электромеханик П.С. Боклашков. Хорошие знания работы устройств он подтвердил в прошлом году на конкурсе «Лучший по профессии», в котором занял третье место. Сейчас он назначен на должность заместителя начальника дистанции.

В цехе трудится в основном молодежь до 30 лет, включая старшего электромеханика. Благодаря правильной организации обслуживания устройств и профессионализму его подчиненные снизили число отказов на 72,2 %. Они активно участвуют в модернизации устройств СЦБ. В прошлом году электромеханики А.М. Шкурный, А.Л. Кравцов, С.А. Чикишев и И.В. Авдеев переключали схемы управления стрелками на станции Тинская, выполняли строительные-монтажные работы при переносе двух сигнальных точек на новые ординаты на перегоне Сулемка – Ингашская. На станциях Сулемка и Тинская полностью заменили монтаж в путевых ящиках. Работы по среднему ремонту пути на перегоне Тинская – Решоты обеспечивали электромонтеры Е.А. Лукьянов, С.С. Ефремчев.

В результате внедрения технологии расшивки дроссельных перемычек к железобетонной шпале на перегоне Сулемка – Стайный значительно снизились трудозатраты СЦБистов при работе путевых машин, так как отпала необходимость отключения перемычек.

Предложение электромеханика С.А. Чикишева, работающего в дистанции более 15 лет, о приме-

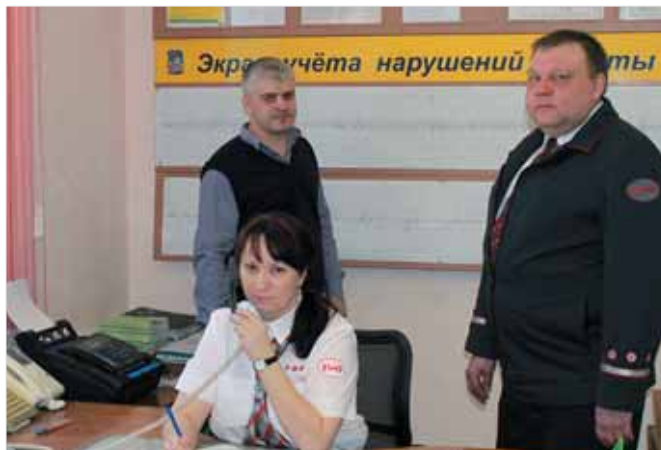
нении дублирования кабельных жил с помощью клипс на станции Ингашская позволило исключить отказы из-за их облома.

Отличилась в прошлом году бригада под руководством В.Г. Амирова – количество отказов было снижено на 66,7 %. Большой объем работы выполнил коллектив бригады: в кабельных ящиках на перегоне Решоты – Ключи установили дополнительные элементы защиты, демонтировали разрядники в релейных шкафах, смонтировали предохранители в схемах включения трансмиттеров КППШ и трансформаторов СОБС. На станции Решоты устранили негабаритность двух светофоров по отношению к оси пути и электролиниям. Активно участвовали в этих работах электромеханики Н.С. Теряев, С.Н. Гончар, Г.И. Борукас, В.Г. Хлуднев, Ю.Л. Сафронов.

Как известно, обслуживание устройств СЦБ невозможно без их качественного ремонта и проверки. Поэтому в дистанции много внимания уделяется работе РТУ. Так, в течение года были обновлены стенды ПРВ-01, ИВК СППР, МПИ-СЦБ, ИАПК-РТУ-Р и ИАПК-РТУ-Б60. Теперь с помощью измерительных комплексов ИАПК-РТУ-Р и ИАПК-РТУ-Б60 можно в программном автоматическом режиме проверить реле и блоки, что значительно сокращает трудозатраты. Также приобретена специальная мебель: регулируемые по высоте столы с размещенными на них перфопанелями, позволяющими высвободить пространство на рабочей поверхности стола путем подвешивания на них инструмента, мониторов компьютеров; встроенные полки для стендов и



Техник экономического блока Н.Г. Царева и и.о. ведущего экономиста Я.А. Купава



Электромеханик А.Н. Яровицкий, диспетчер Л.А. Жилина, старший диспетчер Ф.А. Артемьев

др. Есть подставки для ног. Эти новшества способствовали улучшению условий и эффективности труда персонала.

Сегодня цех РТУ – гордость дистанции. В нем трудятся 12 человек. Руководит ими молодой, грамотный, хорошо знающий все особенности ремонта аппаратуры СЦБ старший электромеханик А.В. Колик. Коллектив за последние 10 лет почти весь обновился. А.В. Колик считает, что результаты производственной деятельности зависят от правильной организации работы и доброжелательных отношений внутри коллектива. Специалисты цеха понимают, что для слаженной и эффективной работы необходима высокая квалификация и взаимозаменяемость. Электромехаников с высоким уровнем знаний и трудоспособностью в РТУ немало: С.А. Орлов, А.А. Войтко, П.В. Кизеев, Е.Н. Головачева и др. В цехе есть молодые специалисты, которые своим отношением к работе уже заслужили уважение опытных коллег. Среди них: О.В. Оленич, В.П. Екименкова, М.С. Григорьева и др.

За обеспечение измерительными приборами и оборудованием отвечает электромеханик Д.В. Хромов. Он работает с программой АРМ «Метролог», занимается проверкой стремянок, монтерских поясов, измерением сопротивления заземления и изоляции электропроводки.

Для четкого планирования замены приборов на линии применяется программа учета аппаратуры КЗ УП-РТУ, которая позволяет исключить эксплуатацию просроченной аппаратуры. За организацию этой работы без сбоев отвечает инженер РТУ О.А. Захаров.

О том, что коллектив цеха трудится на совесть, свидетельствует тот факт, что все плановые задания выполняются в срок и качественно. При внедрении новых устройств объем работ в РТУ увеличивается в разы. Помимо плановой аппаратуры еще проверяется и приходящая с заводов. Так, например, при вводе релейно-процессорной централизации на станции Иланская дополнительно было проверено 2240 приборов контактной и 1500 единиц бесконтактной аппаратуры.

Коллектив дистанции за последние годы значительно помолодел. Сегодня на предприятии



Электромеханик С.А. Чижишев

трудится 25 % молодых специалистов до 30 лет, 46 % в возрасте 31–45 лет.

Каждый год выпускники высших учебных заведений железнодорожного транспорта, обучающиеся по направлению, приезжают трудиться в дистанцию. Здесь начинается их большой путь в профессию.

Молодым специалистам компенсируются расходы на аренду жилья и выделяются субсидии при ипотечном кредитовании. Также прибывшим из другой местности молодым работникам и временно проживающим на арендованных жилых площадях оказывается материальная поддержка. Как известно, жилищная политика – важный мотивационный фактор привлечения и закрепления молодых кадров. За последнее время субсидии на ипотеку получили семь молодых специалистов



Начальник участка А.И. Жилин и и.о. старшего электромеханика Е.А. Захарчев

до 30 лет, улучшили жилищные условия три работника в возрасте до 35 лет.

Много внимания в дистанции уделяется техническому обучению. В соответствии с утвержденными годовыми и квартальными тематическими планами проводятся занятия в форме лекций, инструктажей, противоаварийных тренировок, обучения на тренажерах и компьютерах. Руководители дистанции и старшие электромеханики активно участвуют в этом процессе.

Для практических занятий и отработки навыков в качестве тренажеров используются устройства, расположенные на малодеятельных участках станций. Также применяется дистанционная обучающая система АОС-ШЧ, которая позволяет выявлять уровень знаний каждого работника. Программа включает в себя обучающий

Электромеханик В.В. Лукьянов и первый заместитель начальника службы автоматики и телемеханики Красноярской ДИ О.П. Шевцов на включении стрелки нового четного парка «В» станции Иланская





Электромеханик Д.С. Кадетов и электро-монтер А.В. Шарманкин

и экзаменационный комплексы по технологии обслуживания устройств СЦБ и изучению инструкций по охране труда.

Ежегодно на базе технического класса станции Иланская для старших электромехаников, электромехаников, диспетчеров проводятся конкурсы «Лучший по профессии». Вначале на них проверяются теоретические знания, а затем участники конкурса определяют опытным путем неисправности устройств СЦБ на тренажерах и в монтаже аппаратуры. Основными критериями оценки результатов соревнований служат скорость и качество выполненных работ, уровень теоретической

подготовки, знания требований нормативных документов по вопросам обеспечения безопасности движения поездов и правил техники безопасности. Победители награждаются почетными грамотами и денежными премиями. Такие мероприятия стимулируют работников повышать свой профессиональный уровень, осваивать более сложную технику и современные технологии работ.

Активную работу ведет профсоюзный комитет для поддержания профессионального мастерства и производственной культуры, соблюдения трудовой дисциплины, режима труда и отдыха работников, в том числе выполнения коллективного договора и предоставления отпусков. В обязанности профкома входит согласование переноса очередного отпуска и выражение мотивированного мнения на проекты нормативных документов, например положения о премировании работников структурных подразделений, график отпусков и др. Сохранение уровня социальных гарантий работников в современных условиях – основная задача, стоящая перед профсоюзом. В зоне его внимания – обеспечение работников спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты для безопасного труда и предупреждения производственного травматизма. Профком совместно с администрацией дистанции контролирует в цехах выполнение норм охраны труда и техники безопасности, помогает устранять их нарушения. Для улучшения санитарно-бытовых

условий приобретается бытовая техника, мебель и др.

Для детского отдыха выделяются путевки в загородный оздоровительный лагерь «Восток» и на Черноморское побережье.

В общероссийские праздники проводятся концертные программы и вечера. Работники дистанции участвуют в спортивных состязаниях. На день защиты детей организован праздник в Доме культуры железнодорожников на станции Иланская. По итогам конкурса рисунков все участники награждены ценными призами. Для заядлых рыбаков проводится турнир по рыбной ловле на Красноярском море. На одном из них отличился старший электромеханик группы технической документации А.А. Бурнышев. Он поймал самую редкую рыбу (сорогу) и самую крупную (32 см) и вошел в число победителей.

Известно, что благоприятный микроклимат и общие интересы сплачивают коллектив, а значит, способствуют качественному обслуживанию устройств СЦБ, отвечающих за безопасность движения на железнодорожном транспорте. Высокие показатели труда – это результат усилий всех работников. Сегодня дистанция – стабильная, динамично развивающаяся организационная структура одного большого звена, это кузница кадров. Немало специалистов достигли профессиональных высот за ее пределами. В дистанции выросли такие кадры, как первый заместитель начальника управления автоматики и телемеханики ЦДИ Ф.В. Петренко, главный инженер службы автоматики и телемеханики Красноярской ДИ С.А. Гринкевич, главный инженер Аскизской дистанции СЦБ И.В. Тионов, бывший начальник Красноярск-Восточной дистанции СЦБ Ю.В. Бияк (будучи пенсионером, он преподает в Красноярском техникуме железнодорожного транспорта) и др.

Коллектив не собирается останавливаться на достигнутом. В дистанции много планов. В июле на станции Иланская (более 150 стрелок) внедрена современная централизация, разработанная компанией «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)». Она позволила повысить пропускную способность станции до 87 пар в сутки, а значит, и южного хода Красноярской магистрали через станцию Иланская.



Работники РТУ (в центре начальник участка А.П. Захаров)



Ю.Д. КОШЕЛЬЧУК,
начальник лаборатории связи
Нижегородской дирекции связи,
ЦСС ОАО «РЖД»

ЛАБОРАТОРИИ – 80 ЛЕТ

В этом году исполнилось 80 лет со дня создания лаборатории СЦБ и связи Горьковской дороги. За время ее существования устройства связи вышли на совершенно новый технический уровень, сменилось не одно поколение работников. Однако сегодняшних сотрудников лаборатории с их предшественниками связывает общая история подразделения и железнодорожной отрасли в целом.

■ В мае 1936 г. Московско-Курская дорога разделилась на Московско-Курскую и Горьковскую дороги, а Московско-Казанская – на Московско-Рязанскую и Казанскую. Уже в июле на Горьковской дороге была организована дорожная лаборатория СЦБ и связи. Ее специалисты внесли большой вклад во внедрение на дороге отечественной и зарубежной аппаратуры связи, обеспечивали измерение линий связи, проводили проверку и наладку аппаратуры СЦБ и связи, занимались обучением персонала.

В начале 30-х гг. на дороге Горьковского направления для связи с Народным комиссариатом путей сообщения (НКПС) действовало два телефонных канала дальней связи, организованных по стальным проводам, и один телеграфный канал.

Диспетчерская связь на Кировском направлении проходила по каналу связи через Оку, затем по линии Волжского пароходства через Волгу до Бора и далее по «воздушке» до Моховых Гор. Горьковская дистанция обслуживала двухпроводную стальную цепь Горький – Москва с дуплексными трансляциями системы Булата. В направлении Кирова шла одна стальная цепь, цветных цепей не было. Отсутствие моста через Волгу сильно осложняло работу. Зимой на ледовой дороге искусственно делалась дополнительная наледь, связисты вмораживали в лед столбы и подвешивали провода, обеспечивая временную связь между берегами. Ее действие прекращалось с весенним половодьем.

В 1935 г. был построен мост через Волгу. Для организации связи с Северным участком по траверсам, установленным на поручнях моста, был проложен парный полевой кабель, эксплуатация которого была весьма непростой. Оболочка кабеля ломалась от воздействия ветра, мороза и гололеда. Состояние устройств связи, надежность их работы были чрезвычайно низкими. Начиная с 1936 г., сотрудники лаборатории стали ежедневно проводить измерения линий связи с целью выявления асимметрии проводов.

Вскоре началось внедрение трехканальной системы многократного телефонирования типа СМТ-34 с трансляцией высокой частоты и осуществлялась подвеска цветных цепей. Для увеличения дальности связи до 60–70 км были разработаны усилители НЧ типа СХДУ-35. Однако основным видом оставалась телеграфная связь с применением аппарата Морзе.

В местной телефонной связи сначала использовались коммутаторы МБ, но вскоре стали внедряться коммутаторы ЦБ и междугородные коммутаторы. Началось применение декадно-шаговых АТС и пар-

ных кабелей. В небольшом количестве появилась измерительная аппаратура: генераторы НЧ, ВЧ до 30 кГц, указатели уровня, измерительные мосты постоянного тока, вводные и испытательные стойки для измерения параметров воздушных линий связи.

После войны обрела жизнь отечественная аппаратура уплотнения МЕ-8. Она была установлена на участке Горький – Киров. В этот же период получила развитие радиосвязь.

Казанская дорога имела большое народно-хозяйственное значение, поскольку соединяла по кратчайшему пути Центральный регион с Уралом. На всем протяжении, кроме участка Тюрлема – Свияжск, был проложен один путь, оборудованный электрожелезнодорожной системой. Он проходил через горы и многоводные реки. Дорожной связи здесь не было, а по биметаллической цепи была организована магистральная ВЧ-связь с МПС. Канал НЧ этой цепи использовался от Москвы до Казани для связи МПС с Управлением дороги, а от Казани до Красноуфимска – в качестве дорожной связи. По этому же каналу осуществлялась связь со смежной тогда Пермской дорогой. На участке Муром – Казань была подвешена стальная цепь для связи узловых и участковых станций. Частые изменения погодных условий нарушали устойчивость ее работы, и требовались невероятные усилия для поддержания ее исправного состояния.

В 1949–1950 гг. на участке Черусти – Муром впервые была внедрена диспетчерская централизация системы временного кода ДВК. В 1957 г. началось строительство вторых путей. Постройкой моста через Оку у Мурома в 1979 г. заканчивается строительство



двухпутной линии Черусти – Дружинино. В это же время проводятся работы по реконструкции цветных цепей на участке Москва – Свердловск, строятся дома связи. В мае 1961 г. произошло объединение Горьковской и Казанской дорог.

Значительное место в деятельности лаборатории занимали работы по плану ЦНИИ МПС, одной из которых было исследование явлений перенапряжения в воздушных линиях. Лаборатория принимала участие в монтаже и наладке 12-канальной системы уплотнения КВ-12, а также радиорелейной линии связи Москва – Казань.

Следующий этап внедрения новой техники связи совпал с электрификацией участка Владимир – Балезино, которая потребовала полной реконструкции устройств СЦБ и связи. Воздушные линии связи были заменены кабельными. При активном участии работников лаборатории внедрялись устройства полуавтоматической блокировки и механической централизации, каблелирование линий связи на всем протяжении электрифицированных участков. Задействовались ВЧ аппаратура типа КВ-12 и К-60П. Все ручные телефонные станции заменялись автоматическими, была организована дальняя автоматическая телефонная связь ДАТС в пределах дороги. Кроме того, внедрялись средства радиорелейной и поездной радиосвязи.

В этот период помимо групп связи и СЦБ в лаборатории были созданы группы радио, ПОНАБ, надежности, анализа технической документации, метрологии и пассажирской автоматики. Для проверки поездной радиосвязи стал использоваться вагон-лаборатория.

Несколько слов о работе вагона-лаборатории. В связи с тем, что в конце 40-х гг. на дороге была введена в эксплуатацию автоблокировка, возникла необходимость выполнения обязательной периодической проверки реле и других элементов высоковольтного оборудования. Лаборатории предложили использовать опыт омских связистов, состоящий в том, что специальный штат вагона-лаборатории «вахтовым» методом проводил проверку и регулировку технических средств автоблокировки, проезжая последовательно все участки дороги. Казанской лаборатории удалось получить двухосный вагон (типа «Коробочка»), оборудовать его и обучить навыкам работы трех электромехаников. Они жили в вагоне без всякой дополнительной оплаты, периодически возвращаясь домой только на несколько дней.

При электрификации произошла настоящая техническая революция: была применена новейшая для того времени аппаратура связи. Аппаратура селекторного избирательного вызова заменялась на аппаратуру тонального вызова, организовывались новые виды связи, на станциях устанавливались коммутаторы станционной связи типа КАСС-19 и КАСС-53, новые источники питания и выпрямительные устройства в домах связи. Стала внедряться аппаратура тонального телеграфирования, телеграфные буквопечатающие аппараты и ручные телеграфные коммутаторы. Обновлялись средства поездной радиосвязи.

Сотрудники дорожной лаборатории связи участвовали в приемке, настройке и пуске в эксплуатацию всей линейки аппаратуры связи, кабельных линий, систем радиосвязи, устройств электропитания, проводили регулярные измерения с использованием вагона-лаборатории. С введением в эксплуатацию электрифицированного участка Владимир – Балезино работники лаборатории разработали новые

нормативные документы по эксплуатации этих устройств.

Период 1965–1975 гг. характерен дальнейшим развитием связи на дороге, а также широким движением за высокую культуру содержания устройств СЦБ и связи. В это время сотрудники лаборатории осуществляли подвеску новых цветных и стальных цепей, монтаж малых АТС на грузовых станциях, занимались автоматизацией дальней связи, переводом всех участковых связей на тональный вызов, а также установкой аппаратуры для организации информационной связи и сети передачи данных для вычислительного центра.

Для централизованной продажи билетов была организована связь билетных кассиров, установлена аппаратура пассажирской автоматики на вокзалах. Повсеместно внедрялась поездная радиосвязь. Во всех работах сотрудники лаборатории принимали самое активное участие.

В 1971 г. началась электрификация участка Южного хода и строительство двухкабельной магистрали с применением аппаратуры уплотнения К-60П, что открыло новый этап в развитии средств связи на Горьковской дороге.

В 2001 г. Горьковская дистанция СЦБ и связи разделилась на дистанцию СЦБ и дорожную дистанцию связи, также разделилась и лаборатория. Лабораторию связи возглавил П.Н. Гушин. В этот период стремительно развивались цифровые телекоммуникационные технологии. Сотрудники лаборатории приступили к освоению технологии сварки и методов измерений параметров волоконно-оптического кабеля. Первыми, постигшими секреты работы с ВОК, стали инженеры лаборатории М.А. Шеркунов и Ю.И. Валов. В дальнейшем под их руководством осуществлялся монтаж волоконно-оптического кабеля сначала на Северном, а потом Южном ходу дороги.

В 2003 г. лаборатория получила списанный пассажирский вагон. Своими силами он был переоборудован в вагон-лабораторию со специализированным измерительным оборудованием МИКАР-РАДИО, который многократно участвовал не только в проверках параметров поездной радиосвязи, но и в испытаниях новых радиотехнических систем и антенн.

Коллектив лаборатории принимал участие и в организации цифровых кругов оперативно-технологической связи, монтаже оборудования DX-500 и цифровых систем передачи, проводил многочисленные испытания новых систем и образцов цифровой техники связи, измерения медножильных кабелей на возможность подключения цифровых систем передачи. Был выполнен большой объем работ по переводу каналов с «аналога» на «цифру» под руководством заместителя начальника лаборатории И.В. Ивкина. Графическое исполнение схем на компьютере освоила и осуществляла инженер группы технической документации Ж.А. Буянова, а испытания единой технологической платформы на базе оборудования СМК-30 – будущий начальник лаборатории А.Г. Ростопша.

Сегодня в лаборатории сложился дружный коллектив, где каждый сотрудник – высококвалифицированный специалист и талантливая личность. Коллектив лаборатории занимается сложными измерениями каналов с цифровыми интерфейсами, проводит работы по повышению надежности систем связи, выдает рекомендации по улучшению работы измерительных систем и выполняет многое другое. Это свидетельствует о том, что деятельность дорожной лаборатории связи по-прежнему востребована.

**Центр научно-технической информации и библиотек
(ЦНТИБ ОАО «РЖД»)
предлагает:**

очередной информационный **Указатель нормативных документов по стандартизации и метрологии, действующих в ОАО «РЖД»**, подготовленный в 2015 г.

Указатель состоит из шести частей и включает информацию о действующих и новых нормативных документах, в том числе межгосударственные, национальные, предварительные и корпоративные стандарты (ГОСТ, ГОСТ Р, ПНСТ, СТО РЖД), руководящие документы (РД), правила (ПР), методические указания (МИ, МУ и др.), стандарты НП ОПЖТ и технические условия (ТУ).

Сведения о документах содержат: обозначение, наименование, информацию о разработчике, области применения и взамен какого документа введен.

По вопросам приобретения Указателя обращаться:

тел.: 8 (499) 262-32-95, (499) 262-76-88,

тел./факс: 8 (499) 262-69-11, (499) 262-68-78

e-mail: informTR@mail.ru

ABSTRACTS

Radio channel for data transmission in health monitoring systems

G. NASONOV, Deputy Head of the Central Directorate of Infrastructure at JSC «Russian Railways», nasonov.gennadiy@mail.ru

G. OSADCHIY, technical director at RSC «Monitoring of Bridges», osgerman@mail.ru

D. EFANOV, Ph.D., IEEE member, associate professor at «Automation and Remote Control on Railways» department, Petersburg State Transport University, TrES-4b@yandex.ru

D. SEDYKH, engineer at «Bridge Bureau» Ltd, sedyhdmityr@gmail.ru

Keywords: railway infrastructure; health monitoring; low-maintenance system; radio channel; data transmission protocol

Summary: Authors describe the data transmission network based on 868,7 MHz frequency radio channel used in railway infrastructure objects health monitoring systems. Features of developed data transmission protocol that optimize diagnostic equipment operating conditions are stated. Use of radio channels for diagnostic data transmission is topical for all infrastructure facilities of Russian Railways.

Features of reverse traction rail network with TTC

An. NAUMOV, chief specialist of «Transelectroproject» – branch of JSC «Roszheldorproject», Ph.D. (Tech.), telp@rzpp.ru.

AI. NAUMOV, lead engineer, Ph.D. (Tech.), telp@rzpp.ru.

Keywords: reverse traction network, tonal track circuits, balun choke transformer, track-to-track cross bonds, reverse current wires.

Summary: The reason of tonal rail circuits' failure rate increasing during reverse traction network rising were analyzed. The procedures to solve the problem were presented.

Free-space optical links

D. ROENKOV, assistant professor Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Ph.D. (Tech.), roenkov_dmitry@mail.ru

N. YARONOVA, postgraduate Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, tatochka83@list.ru

Keywords: free-space optical communication, free-space optical communication history, free-space optical communication regulation, free-space optical communication planning, free-space optical communication usage.

Summary: The paper discuss the principles, regulations and organizations of free-space optical communications (FSO), their usage including railway transport.

Development of the railway cars optical identification systems

I. ARTEMYEV, Rostov state transport university, Rostov-on-Don, Russia, i.artemyev@yandex.ru

Keywords: railway car identification, recognition of railway car numbers, integration of identification technologies, train adjacency matrix, railway cars robust features data base.

Summary: This paper presents the conceptual and practical framework of ARNV system based on soft computing image recognition algorithms and practical integration of the latest technical and program decisions in automatic intelligent control systems design area. This paper shows new approaches to integration computer vision technologies and railway car robust features for elaboration of identification systems reliability.

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА



Главный редактор:

Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:

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

Редакционный совет:

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

Адрес редакции:

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

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

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

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

Подписано в печать 31.10.2016
Формат 60х88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1089
Тираж 2243 экз.

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