

Новая техника и технология

Розенберг Е.Н.
Оптимизация управления безопасностью движения
и инфраструктурой 2

Василенко М.Н., Булавский П.Е., Денисов Б.П.
Мониторинг и управление проектированием и строитель-
ством систем СЦБ 5

Шаманов В.И.

**ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ**

СТР. 8

Система автоматического управления переездной
сигнализацией 12

Есюнин В.И.
Светодиодный заградительный светофор 14

Казиев Г.Д.
Организация комплексного технического обслуживания
инфраструктуры ОАО «РЖД» 17

Адаскин В.М.
Совершенствование системы сервисного обслуживания .. 20

Шабалин А.Н.

**НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ОБСЛУЖИВАНИЯ
УСТРОЙСТВ СЦБ**

СТР. 23

Алешечкин Ю.А.
Реформирование инфраструктуры началось 25

Васильев О.К., Новожилов Е.О., Рыжков А.В.
Особенности реализации системы единого точного
времени 28

Телекоммуникации

Марцинковская А.В.
Эффективность реализации инвестиционной программы
ЦСС 32

200-летний юбилей вуза

*Сапожников В.В.,
Сапожников Вл.В.,
Никитин А.Б.,
Лыков А.А.*

**НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
КАФЕДРЫ**

СТР. 34

В трудовых коллективах

Бибченко А.И.
Коллектив с задачами справится 38

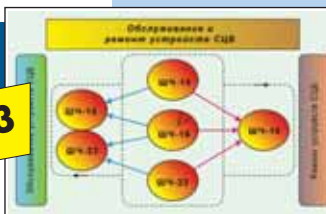
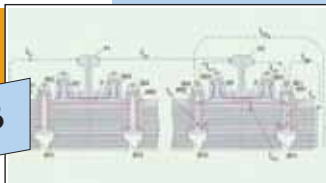
Поздравляем юбиляра

Воронин В.С.
Его вклад в науку и подготовку инженерных кадров 41

Подготовка кадров

Селиверов Д.
Целеустремленные и увлеченные 43

Указатель статей, помещенных в журнале «Автоматика,
связь, информатика» в 2009 г. 45



**12 (2009)
ДЕКАБРЬ**

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

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»
2009



Е.Н. РОЗЕНБЕРГ
 первый заместитель генерального
 директора ОАО «НИИАС»,
 доктор техн. наук, профессор

Основные направления развития железнодорожного транспорта на современном этапе научно-технического прогресса ориентированы на повышение безопасности движения поездов, объемов перевозок, особенно транзитных, средней маршрутной скорости, а также увеличение провозной способности железнодорожных линий на основе комплексных информационно-управляющих технологий с использованием средств космической навигации без дополнительных капитальных вложений, мониторинга и связи. Функциональная стратегия обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса определяет задачи перехода к новой системе обеспечения безопасности движения. Она должна основываться на анализе показателей рисков, формируемых на базе оперативных данных о состоянии технических средств и технологической дисциплины оперативного персонала.

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ И ИНФРАСТРУКТУРОЙ

■ Основным элементом новой системы, на котором сконцентрировано получение, последующая обработка данных мониторинга и выработка управленческих решений, станет ситуационный центр ЦРБ ОАО «РЖД». Важнейшими информационными потоками ситуационного центра являются:

- первичные данные АСУ хозяйств, используемые для ситуационного анализа и формирования управленческих решений;

- информация от ЦУП и ЕДЦУ о текущем поездном положении и работе технических средств;

- теле-, радио- и видеoinформация для отображения текущей ситуации (в том числе с места производства восстановительных работ).

Анализ действующих отраслевых АСУ показал, что существующая в них функциональность и информационное наполнение не в полной мере решают задачи, определенные функциональной стратегией. Их основными недостатками являются: отсутствие требуемого уровня контроля качества технологических процессов, недостаточная достоверность информации, формируемой на основе ручного ввода. Наиболее перспективное направление в автоматизации сбора информации – применение спутниковых технологий.

Созданный научно-технический задел позволяет приступить к реализации нового этапа инновационного развития. Его суть заключается в переходе от применения отдельных спутниковых навигационных систем в интересах конкретных хозяйств и служб ОАО «РЖД» к созданию комплексных систем в сфере обеспечения безопасности.

Выполнить требования безопасности движения поездов возможно

лишь при интеграции спутниковых и наземных систем связи, глобальных навигационных спутниковых систем, что дает возможность решить ряд принципиально новых задач. В частности, такая интеграция позволяет вести мониторинг инфраструктуры, технических и автотранспортных средств, тягового и самоходного подвижного состава, реализовывать системы безопасности и связи пассажирских поездов. На этой основе будут строиться системы оповещения и предупреждения работников железнодорожного транспорта и пассажиров.

Для обеспечения комплексной безопасности необходим мониторинг объектов железнодорожной инфраструктуры с использованием цифровой координатной модели (ЦКМО), представляющей собой описание местоположения и конфигурации объекта в заданной координатной системе. При этом ЦКМО целесообразно рассматривать как сочетание текущей цифровой координатной модели, полученной путем измерения в данный момент, и эталонной проектной координатной модели, представляемой, как правило, совокупностью проектных параметров объекта и ряда предыдущих результатов его измерений.

Для мониторинга объектов инфраструктуры разработан мобильный измерительный комплекс на железнодорожном ходу. Среднеквадратическая погрешность определения с помощью измерительного комплекса текущей дискретной координатно-цифровой модели для объектов верхнего строения пути не превышает 1 см, для земляного полотна – 3 см. Использование этой технологии сведет к минимуму влияние человеческого фактора на безопасность движения поездов.

Для обеспечения безопасности движения важным моментом является создание систем, контролирующих наиболее ответственные узлы подвижного состава. До последнего времени технологии обнаружения неисправностей развивались, прежде всего, для решения задач технического содержания пути и сооружений. При этом они давали информацию об усилиях, воздействующих на путевые структуры. Что касается устройств, установленных на подвижном составе, они предназначались в основном для выдачи информации о критических ситуациях и сигналах тревоги. Срабатывали они только после выхода параметров за критические пороги. Эти устройства не оптимальны для длительного наблюдения и не подходят для современного управления парком подвижного состава и контроля рисков.

Сейчас наступил момент начала создания комплексной автоматизированной системы диагностики на железнодорожном транспорте, которая объединила бы комплексы технических средств выявления и про-

гнозирования неисправностей в единую автоматизированную систему.

Такая система должна собирать и предоставлять для каждого уровня управления максимальное количество объективной информации.

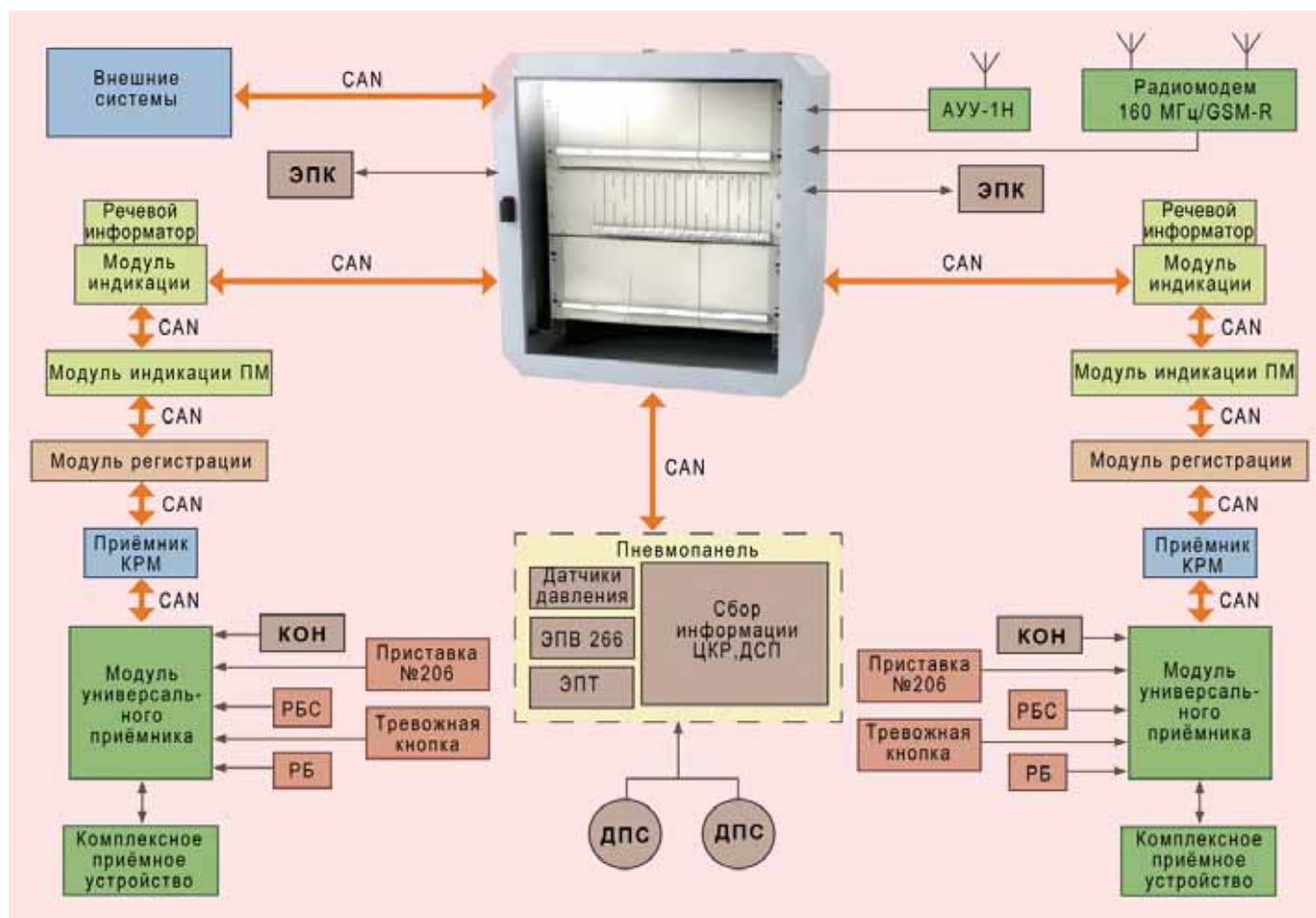
На железных дорогах самостоятельно эксплуатируются системы диагностики подвижного состава типа КТСМ, КОМПЛЕКС, АСК ПВ и др. Они вместе с внедряемыми системами (напольные устройства контроля вертикальных динамических нагрузок, акустическая система ПАК) обладают двумя важными преимуществами: в течение длительного времени выявляют тенденции в изменении параметров подвижного состава и выдают информацию о «коренных» причинах, а не о следствиях или признаках дефектов.

Например, акустическая система ПАК может контролировать все дефекты буксовых узлов на ранней стадии их развития путем измерения и анализа акустических шумов, создаваемых подшипниками буксовых узлов поездов. Это позволяет обнаруживать дефекты

на самых ранних стадиях, задолго до возникновения риска отказа и начала перегрева подшипника. Проводится идентификация дефектов, выдается протокол о дефектах через 5–15 мин после прохождения поезда в зависимости от длины состава, при скоростях движения 30–80 км/ч на участках, где находится оборудование системы.

Сочетание различных способов контроля и идентификации обеспечивает необходимую достоверность и полноту исходной информации о подвижном составе, что качественно повышает эффективность информационно-управляющих систем за счет уменьшения негативного влияния «человеческого фактора» и позволяет перейти к «прогнозным» системам управления.

Высокая интенсивность движения электропоездов в пригородной зоне крупных городов вызывает необходимость сокращения межпоездных интервалов при сохранении условий безопасности. Это можно реализовать только за счет применения координатного регулирования движения поездов на базе радиока-



Вариант оборудования односекционного двухкабинного локомотива

нала. Имеется ряд технических средств, с помощью которых уже сегодня можно начать работы по применению систем координатного регулирования. Среди них наиболее полно современным требованиям отвечает микропроцессорная автоблокировка типа АБТЦ-М.

Как известно, важнейшим звеном систем интервального регулирования является устройство КЛУБ-У, реализованное на базе микропроцессорных модулей, объединенных общей системной шиной. Внедрение КЛУБ-У повышает надежность локомотивной сигнализации и безопасность движения поездов; исключает несанкционированное движение локомотивов; обеспечивает электронную регистрацию информации о параметрах движения поезда и исправности технических средств и последующую ее автоматическую дешифрацию.

Отличительные особенности КЛУБ-У заключаются в его возможности взаимодействия с другими бортовыми системами автоматики через системную шину, наличии цифрового радиоканала обмена данными со стационарными устройствами, а также в возможности использования спутниковых навигационных систем GPS/ГЛОНАСС и электронных карт участков железных дорог для непрерывного определения координат локомотива. В России аппаратурой КЛУБ-У оборудованы локомотивы, электропоезда и весь парк специального самоходного подвижного состава.

К настоящему времени ОАО «НИИАС» закончило разработку комплексной системы обеспечения безопасности, объединяющей возможности устройства КЛУБ-У и системы САУТ.

Для комплексной системы обязательным условием является наличие интеллектуального дисплея, который сообщает машинисту большой объем оперативной информации.

Статистика показывает, что в последнее время нештатные ситуации происходят в основном на станциях. Это свидетельствует о том, что уровень безопасности движения поездов на станциях, обеспечиваемый типовыми техническими средствами, пока недостаточен.

Спутниковые средства навигации GPS/ГЛОНАСС позволяют пе-

редавать координатно-временную информацию в системы маневровой/горочной автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС/ГАЛС) и автоматического контроля местоположения маневрового локомотива. С помощью спутниковых средств навигации создаются реальные модели путевого развития сортировочных станций, что необходимо для эффективного управления маневровыми процессами в автоматическом режиме. Применение спутниковых технологий позволит формировать динамическую модель размещения вагонов на путях станции, перейти в системах планирования и управления от упрощенных к реальным моделям путевого развития станций, а в перспективе – к их автоматизированному планированию.

Устройства спутниковой навигации в составе постовых и бортовых устройств ГАЛС/МАЛС поддерживают: автоматическое позиционирование каждого маневрового локомотива не только на границе станции и маршруте, но и в районах, не оборудованных системами централизованного управления стрелками и сигналами; мониторинг перемещения вагонов и заполнения путей в парках приема и отправления; автоматическое определение в режиме реального времени скорости и местоположения технологических объектов (номер пути, пикет) независимо от времени суток и погодных явлений.

Развитие ситуационного центра сегодня начато с комплексной автоматизированной системы учета, контроля устранения отказов технических средств и анализа их надежности (КАСАНТ), которая в автоматизированном режиме на основе данных графика исполненного движения формирует информацию по отказам технических средств, задействованных в перевозочном процессе. В рамках системы КАСАНТ реализована вся технологическая цепочка – от фиксации отказа до его устранения, с определением причины отказа и установлением ответственности за него, а также формированием материалов расследования отказа.

Несколько слов следует сказать о работе в рамках подготовки к проведению зимних Олимпийских игр в Сочи в 2014 г. Предстоит организовать движение поездов таким образом, чтобы время пере-

движения, его безопасность и комфорт отвечали самым высоким международным требованиям. Имеющийся в институте задел в области разработок по обеспечению безопасности движения позволяет организовать высокоскоростное движение поездов с гарантированной безопасностью.

На всех станциях планируется установка микропроцессорной электрической централизации и интегрированной с ней автоблокировки с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры. Управление движением поездов будет осуществляться с помощью системы диспетчерской централизации, которую, вероятно, дополнит система «Автодиспетчер», разработанная ОАО «НИИАС». Будет применена и многозначная автоматическая сигнализация АЛС-ЕН.

Сейчас институт совместно с итальянской фирмой ANSALDO разрабатывает систему управления движением поездов ITARUS – АТС, функционально идентичную европейской системе ERTMS второго уровня. Ее техническая реализация превосходит ERTMS благодаря применению спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS для определения местоположения поезда вместо используемых в Европе точечных путевых передатчиков типа Eurobalise. Этой системой будет оборудован верхний уровень транспортной сети Олимпиады-2014. Такое построение системы управления движением и обеспечения безопасности позволяет организовать скоростное движение поездов, решать задачи диагностики подвижного состава, мониторинга состояния инфраструктуры, ССПС, маневровых локомотивов, моторвагонного подвижного состава, планирования движения поездов с учетом энергооптимальных режимов, технологических «окон», при восстановлении графика движения.

Применение инновационных технологий и новых методов управления движением поездов поможет обеспечить высокую безопасность движения поездов, сделать железнодорожный транспорт привлекательным для пользователей, повысить эффективность грузовых и пассажирских перевозок без вложения больших средств на модернизацию инфраструктуры.

МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ И СТРОИТЕЛЬСТВОМ СИСТЕМ СЦБ



М.Н. ВАСИЛЕНКО,
руководитель Научно-технического центра ПГУПС,
доктор техн. наук



П.Е. БУЛАВСКИЙ,
заместитель декана электро-технического факультета ПГУПС, канд. техн. наук



Б.П. ДЕНИСОВ,
заведующий лабораторией автоматизации проектирования

■ В связи с ростом объемов строительства и технического перевооружения на участках высокоскоростного движения перед Октябрьской дорогой стоят задачи сокращения сроков и стоимости проектирования, строительства и производства пусконаладочных работ при вводе в эксплуатацию систем СЦБ.

В современных условиях расширяются функциональные возможности новейших систем автоматики и телемеханики, растут объемы и качество информации, предоставляемой системами ЖАТ для организации движения, мониторинга поездного положения и состояния объектов инфраструктуры. При дальнейшем развитии этих систем их проектирование, процесс поиска и устранения отказов становятся сложнее; увеличивается число субподрядных организаций, участвующих в проектировании, строительстве и поставке приборов, конструктивов и компонентов; удлиняются сроки проверки систем при вводе в эксплуатацию.

К сожалению, при создании систем автоматики и телемеханики не всегда используют современные методы проектирования, организации взаимодействия причастных организаций, контроля качества выполнения работ, автоматизации ввода и получения информации. В результате увеличиваются сроки проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию систем, непроизводительные затраты времени, сложнее осуществляется планирование сроков окончания работ, невозможно своевременно принять корректирующие управленческие решения и, как следствие, существенно удорожаются работы.

Выходом из этой ситуации является создание комплексной системы мониторинга и управления проектированием, строительством, пусконаладочными работами, поставками приборов, материалов и оборудования, а также анализа качества выполняемых работ на основе электронного оборота технической документации.

Применение электронного документооборота [1] обуславливается возрастанием сложности систем и, как следствие, огромными объемами передаваемой и обрабатываемой информации. Например, проверка проекта электрической централизации станции визуальным методом без применения технических средств по

времени может быть сравнима со сроками проектирования системы. Таким образом, без использования средств комплексной автоматизации процессов получения информации и информационного обмена невозможно сокращение сроков и повышение эффективности производства работ.

Для организации комплексной системы мониторинга и управления на основе электронного документооборота необходимо посредством анализа взаимодействия субъектов структуры управления дороги, этапов выполнения работ, согласования и утверждения документов выделить технологические цепочки выполнения работ от начала до завершения строительства систем и ввода в эксплуатацию. При этом уровень формализации этапов технологического цикла должен быть достаточен для мониторинга и контроля качества их выполнения. Отдельные стадии и этапы работ можно, в свою очередь, представить в виде детализированных технологических цепочек, уровень подробности отображения информации в которых соответствует полноте контроля качества выполнения работ.

Примеры технологических цепочек разработки, согласования и утверждения заданий на проектирование, формирования заказных спецификаций и передачи приборов и оборудования заказчику приведены на рисунке.

При создании проектно-сметной документации, изготовлении оборудования на заводах, его отгрузке в дистанцию необходимо выдерживать определенные сроки выполнения этапов работ, контролировать последовательность и объем выполнения договоров проектными, субподрядными и согласующими техническую документацию организациями, а также передачу проектно-сметной документации, материалов и оборудования заказчику.

При заключении договоров на разработку проектно-сметной документации надо контролировать сроки разработки, согласования и утверждения задания на проектирование и технические условия; подготовки, согласования и заключения договоров на разработку проектной документации по титулам; подготовки, согласования и утверждения разрешительной документации (исходных данных).

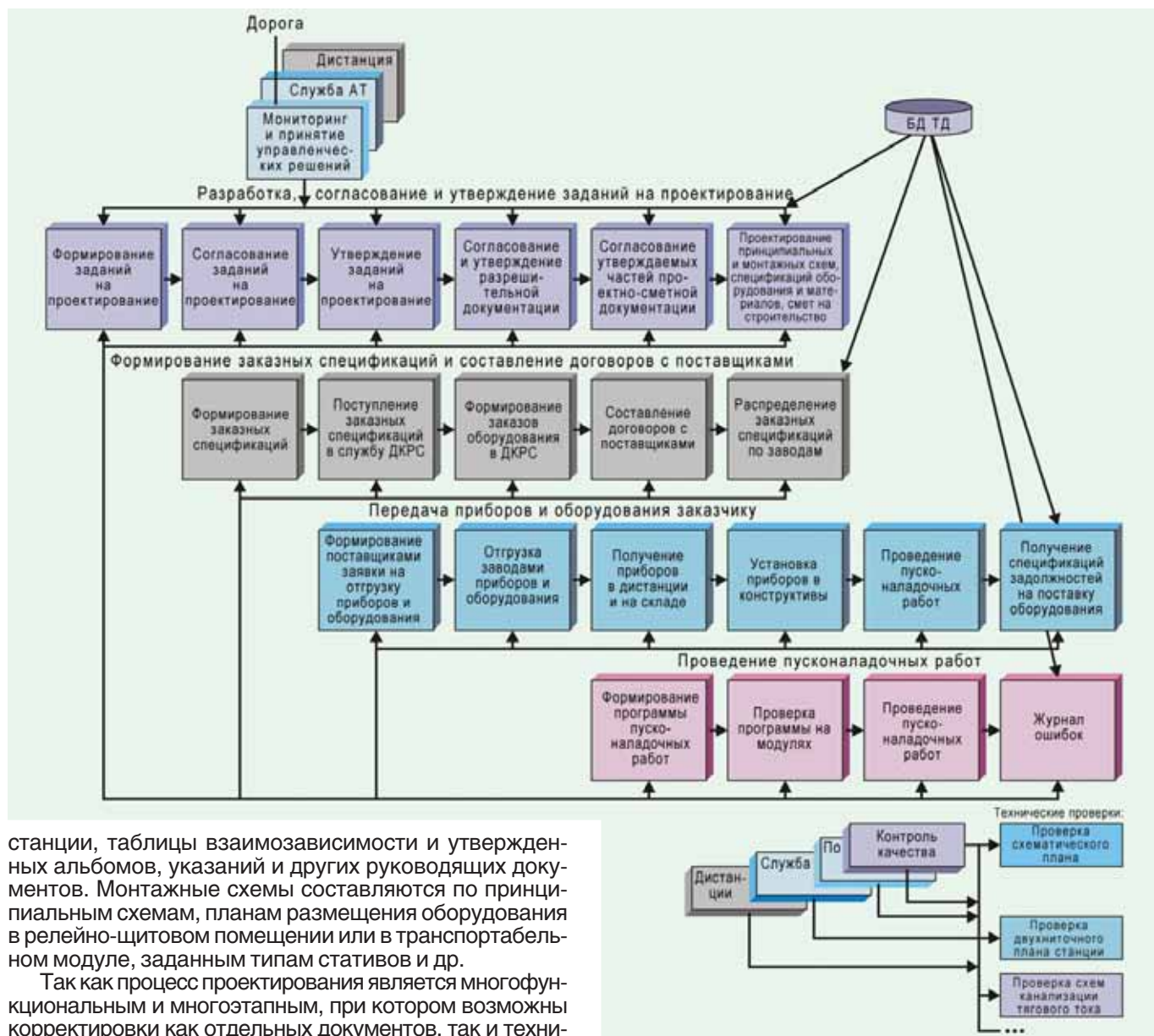
В процессе создания проектно-сметной документации контролируют последовательность и сроки разработки, согласования и утверждения схематических планов станций, путевых планов перегонов и другой документации, требующей утверждения, разработки и передачи заказчику технической документации по полным устройствам, принципиальным и монтажным схемам, спецификациям оборудования, изделий и материалов, объектным сметам на строительство.

Проектирование устройств железнодорожной автоматики включает в себя формирование и утверждение задания на проектирование; проектирование и утверждение схематических планов станций, путевых планов перегонов и таблиц взаимозависимостей; проектирование и согласование двухниточных планов станций и планов перегонов на основании утвержденных схематических планов станций и планов перегонов; разработку схемы канализации тягового тока на основании двухниточного плана станции; построение схем кабельных сетей, формирование спецификаций по проекту. При этом принципиальные схемы разрабатываются на основании требований к системе, указанных в задании на проектирование, схематического плана

ческой документации в целом, то необходимо проводить экспертизу технической документации. В настоящее время экспертиза технической документации выполняется вручную. При этом проверяется полнота состава технической документации, соответствие требованиям технического задания, а также параметров технических документов между собой и выявляются расхождения. Каждый документ сверяется с нормативно-справочной документацией. Объемы таких проверок могут быть очень большими, и качество их выполнения в «ручном» режиме не удовлетворяет современным требованиям.

При организации электронного документооборота все указанные проверки должны быть автоматизированы в рамках системы экспертизы и комплексного контроля качества технической документации.

Рассмотрим более подробно задачу проверки и анализа схематических планов станций. Чтобы ее выполнить, проверяют соответствие схематических планов станций заданию на проектирование, а именно: специализацию путей, централизуемые стрелки, тип сигнализации, применяемые типы светофоров, стрелок и стрелочных приводов, пути, подлежащие кодированию, указание для стрелочных приводов ав-



станции, таблицы взаимозависимости и утвержденных альбомов, указаний и других руководящих документов. Монтажные схемы составляются по принципиальным схемам, планам размещения оборудования в релейно-щитовом помещении или в транспортабельном модуле, заданным типам стативов и др.

Так как процесс проектирования является многофункциональным и многоэтапным, при котором возможны корректировки как отдельных документов, так и техни-

товозврата, электрообогрева, обдува, наличие пере-ездов и их параметры, типы применяемых систем на примыканиях, элементы на соответствие отраслево-му формату, наличие ординат у всех элементов, указание ширины междупутья (для участков пути и светофоров). Схематические планы станций проверяют на наличие элементов с одинаковыми наименованиями. Также контролируют участки пути. Если они оборудованы автоматической локомотивной сигнализацией, необходимо указывать направление кодирования АЛС.

Местоположение элементов на схематическом плане станции должно соответствовать значению их ординат. При этом необходимо соблюдать порядок ординат. Требуется контролировать расстановку смежных стрелочных переводов. Между остряками должны быть выдержаны минимально допустимые расстояния (зависит от марки крестовины и типа рельса). Необходимо соблюсти правила расположения на схематическом плане станции стрелочных переводов и светофоров, стрелочных приводов и изолирующих стыков. Проверяются наличие и типовое применение элементов в соответствии с типовыми проектными решениями, корректность таблиц взаимозависимости и их соответствие схематическому плану станции. Контролируется наличие нумерации примыканий для участков приближения и удаления.

В процессе изготовления и отгрузки оборудования необходимо контролировать последовательность и сроки передачи на завод-изготовитель проектной документации по принципиальным и монтажным схемам, распоряжений на отгрузку оборудования, подготовки, согласования и заключения договоров на изготовление оборудования, отгрузки оборудования и оформления накладных, получения оборудования в дистанции и РТУ, установки приборов в конструктивы.

При проведении пусконаладочных работ надо формировать программы их проведения, проверять объекты на модели, контролировать эти работы. Данные о выявленных ошибках сводят в журнал и формируют базы ошибок.

Комплексный контроль качества технической документации, качества производства работ на всех этапах проектирования и ввода в эксплуатацию систем автоматики и телемеханики основывается на информационной совместимости систем мониторинга и контроля всех уровней, которая обеспечивается посредством представления информации в отраслевом формате технической документации [2].

При этом каждый титул проекта капитального строительства или ремонта автоматически привязывается к составу всех видов проектной документации и срокам ее получения (включая техническое задание в электронном виде, перечень утверждаемой документации и др.), к конкретным объектам проектирования. Автоматизированно ведется база титулов проектов с подключением всех участников внедрения. Автоматически обрабатывается база, размещенная на серверах службы автоматики и телемеханики, и выдается текущая информация о степени готовности титула к внедрению.

Таким образом, на основе технологических цепочек производства работ в системе электронного документооборота и комплексной системы контроля качества технической документации можно сформировать систему контроля качества мониторинга и поддержки принятия управленческих решений на всех уровнях управления.

Мониторинг процессов проектирования, строительства, пусконаладки систем СЦБ и поддержка принятия управленческих решений осуществляются на базе

комплекса задач автоматизированных рабочих мест по формированию и ведению заказных спецификаций (КЗ АРМ-ВЗС). Он проходит опытную эксплуатацию на Октябрьской дороге.

Комплексный контроль качества технической документации обеспечивается с помощью автоматизированной системы экспертизы схемных решений (АС-ЭСР), в которую входят автоматизированные рабочие места комплексного контроля качества технической документации (АРМ-КПА), расчета тональных рельсовых цепей (АРМ-ТРС) и полной функциональной проверки систем СЦБ методами моделирования (АРМ-ТЕСТ).

С помощью фиксации ошибок, выявленных в процессе пусконаладочных работ в электронном виде, а также на основе данных всех видов проверок технической документации с помощью АС-ЭСР формируется база данных ошибок проектов систем железнодорожной автоматики и телемеханики и ведется библиотека описаний типовых проектных ошибок (БО-ТПО). Следует отметить, что существует обратная связь между производством пусконаладочных работ и АС-ЭСР. Поэтому при появлении новых ошибок в списке БО-ТПО проводят соответствующие проверки в АС-ЭСР или создают программу пусконаладочных работ.

В системе электронного документооборота [3] не могут отсутствовать отдельные этапы работ и их контроль, а также технологические цепочки не могут не соответствовать порядку и последовательности их выполнения. Система мониторинга обеспечивает прозрачность деятельности всех организаций, участвующих в проектировании, строительстве и пусконаладке систем СЦБ, и возможность принятия корректирующих управленческих решений на ранних стадиях возникновения затруднений в реализации технологических процессов, описываемых цепочками. В системе комплексного контроля качества технической документации предусмотрена автоматическая проверка проектов на всех уровнях управления (в проектных организациях, службе автоматики и телемеханики, дистанции) с необходимой подробностью.

Такой подход позволяет резко сократить количество ошибок в технической документации. При этом они обнаруживаются не на этапе пусконаладочных работ (весьма трудоемком, связанном с задержками и безопасностью движения поездов), а на этапе компьютерного анализа при выходном контроле проектов в проектных организациях или входном контроле в службе. Таким образом, обеспечивается принятие управленческих решений на основе полной, достоверной и своевременно предоставляемой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко М. Н., Булавский П. Е., Денисов Б. П., Седых Д. В. Принципы организации электронного документооборота технической документации. Транспорт Российской Федерации, № 7, 2006 г.
2. Василенко М. Н., Трохов В. Г., Булавский П. Е., Максименко О. А. Отраслевой формат технической документации на устройства СЦБ. Автоматика, связь, информатика, № 4, 2003 г., стр. 9–11, ISSN 0005-727X.
3. Василенко М. Н., Булавский П. Е., Денисов Б. П. Организация электронного документооборота на полигоне Октябрьской дороги при реконструкции и модернизации систем автоматики и телемеханики. Вестник РГУПС, № 4, 2008 г., стр. 67–72, ISSN 0201-2329.



В.И. ШАМАНОВ,
профессор МИИТа,
доктор техн. наук

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ

■ Для устойчивой работы рельсовых цепей требуемое сопротивление железобетонных шпал обеспечивается электроизолирующими элементами рельсового скрепления – втулками, прокладками и вкладышами-пустотообразователями.

До 90 % сигнального тока утечки между рельсовыми нитями стекает по шпалам и только 10 % замыкается через балласт [1]. Сопротивление железобетонных шпал в процессе эксплуатации уменьшается из-за продавливания или загрязнения токопроводящими материалами электроизолирующих элементов. В результате при плюсовых температурах окружающей среды уменьшается устойчивость работы рельсовых цепей и АЛСН. Односторонний пробой изоляции железобетонных шпал может увеличивать асимметрию тягового тока в рельсовых линиях.

Удельное сопротивление изоляции рельсовых линий может уменьшаться из-за пониженного электрического сопротивления железобетонных шпал до 0,04–0,17 Ом·км при допуске нижнем пределе этого сопротивления 1,0 Ом·км для двухниточных рельсовых цепей частотой 25 и 50 Гц, а для самых коротких тональных рельсовых цепей – 0,25 Ом·км. Восстановление работоспособности рельсовых цепей при таких отказах требует больших затрат времени и ресурсов, приводит к значительным задержкам поездов и ухудшению безопасности движения.

Конструкция скреплений рельсов с железобетонными шпалами показана на рис. 1. Металлические подкладки П, на которые устанавливаются рельсы Р1 и Р2, изолируют электрически от шпалы Ш специальными

изолирующими прокладками ИП, а от закладных болтов ЗБ1 и ЗБ4 – изолирующими втулками из пресс-материалов ИВ1 и ИВ2 соответственно. Снизу электрическая изоляция закладных болтов ЗБ1 и ЗБ4 с надетыми на них седловидными шайбами обеспечивается пластмассовыми вкладышами-пустотообразователями ВП1 и ВП2 соответственно, изготавливаемыми из композиции на основе полипропилена и сополимеров пропилена. Закладные болты ЗБ2 и ЗБ3 механически скрепляют рельсы с подкладками П. Нашпальные изолирующие прокладки ИП представляют собой резинокордовые пластины. В качестве металлической арматуры для железобетонных шпал используют струны СА.

Электрический ток стекает из рельсов, имеющих глухой электрический контакт с металлическими подкладками П, в арматуру шпалы по трем цепям: через нашпальные изолирующие прокладки ИП и закладные болты ЗБ1 и ЗБ4, крепящие эти подкладки с рельсами к шпалам.

Электроизолирующие свойства новых элементов после установки весьма высоки. Однако при старении на поверхности этих элементов появляются микротрещины, проникновение в которые токопроводящих загрязняющих веществ, в том числе солей, снижает их электрическое сопротивление. С течением времени на поверхности рассматриваемых элементов образуется также тонкая проводящая пленка из таких веществ, а в отверстиях для закладных болтов под изолирующими втулками они скапливаются. Очистка этих отверстий практически невозможна, т. е. процесс необратим.

На изолирующих элементах откладываются засо-

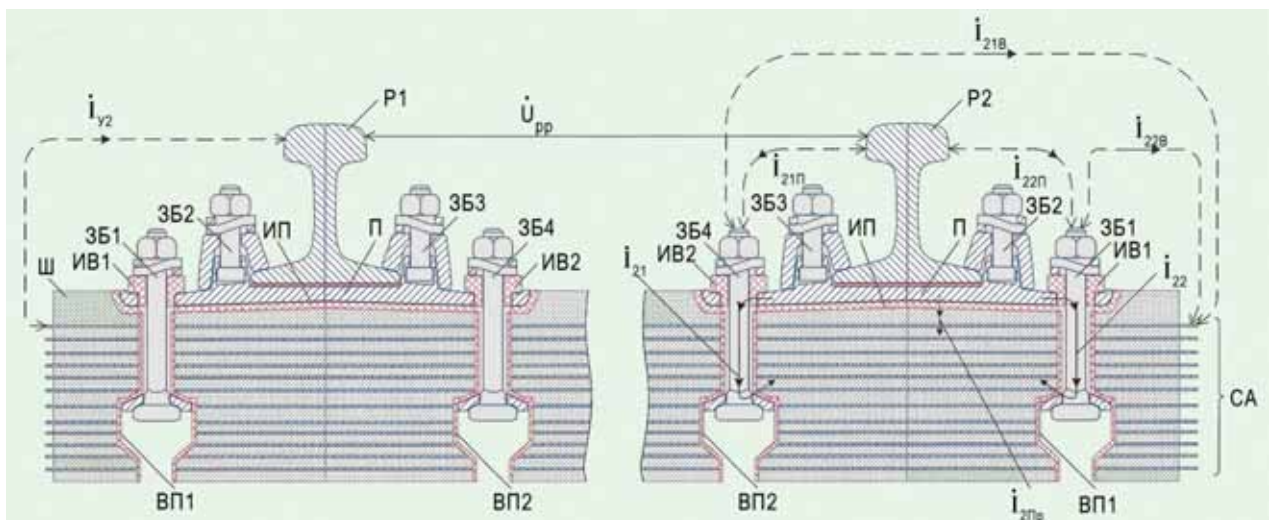


РИС. 1

ряющие вещества из-за осадков и загрязненного снега, скапливающегося на рельсовых скреплениях. Количество снега, в свою очередь, зависит от того, насколько он интенсивно выдувается из междупутья при движении поездов.

На вкладыши-пустотообразователи ВП в нижней части закладных болтов действуют значительные динамические усилия, которые со временем продавливают изолирующие стенки этих вкладышей. В результате появляется электрический контакт закладных болтов ЗБ1 и ЗБ4 через надетые на них седловидные шайбы с бетоном шпалы или с ее металлической арматурой. Исправность этой части электрической изоляции железобетонной шпалы в настоящее время никак не контролируется, так как ее сопротивление при измерениях нельзя отделить от входных сопротивлений рельсовой линии по обеим сторонам.

Рекомендуется контролировать состояние изоляции железобетонной шпалы путем измерения тока утечки через шпалу при попеременном закорачивании закладных болтов на свой рельс. По величине измеряемого тока судят об исправности или неисправности изолирующих элементов соответствующего закладного болта. Этот способ позволяет обнаруживать только одновременную неисправность электроизолирующих элементов закладных болтов у обоих рельсов и не контролирует состояние прокладки, устанавливаемой под подкладку рельса.

Контролировать состояние электрической изоляции железобетонных шпал предлагается также другим способом, измеряя напряжения между рельсом и одним из закладных болтов противоположного рельса и между рельсами над шпалой. Затем находят их отношение делением результатов второго измерения на напряжение между рельсами. Если это отношение равно или меньше установленной величины, в зависимости от типа используемого измерительного прибора, то считается, что сопротивление изоляции железобетонной шпалы находится в норме [2].

Однако этот способ не дает никакой информации об исправности изоляции. Контролировать необходимо абсолютные значения сопротивлений изоляции, а отношение напряжений зависит от отношения сопротивлений, а не от их абсолютных значений.

По результатам проведенного анализа процессов утечки сигнальных токов через железобетонные шпалы была разработана их электрическая схема (рис. 2), в которой приняты следующие условные обозначения: P1, P2 – первый и второй рельсы; А – металлическая арматура шпалы; 13Б1, 13Б4 и 23Б1, 23Б4 – первый и четвертый закладные болты шпалы для первого и второго рельсов соответственно; $Z_{1Б1}$, $Z_{1Б4}$ и $Z_{2Б1}$, $Z_{2Б4}$ – сопротивление бетона шпалы между арматурой и со-

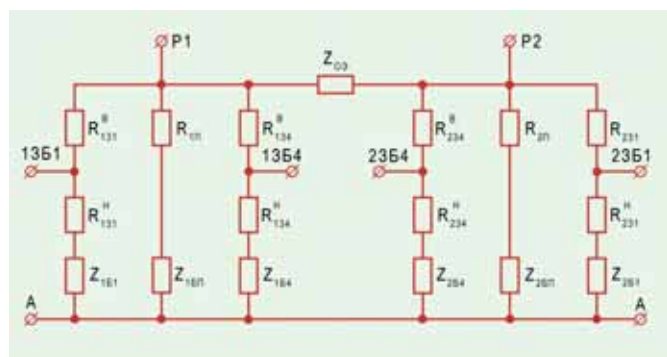


РИС. 2

ответственно первым и четвертым закладными болтами первого и второго рельсов; $R_{1П}$, $R_{2П}$ – электрическое сопротивление изолирующих подкладок для первого и второго рельсов; $Z_{1БП}$, $Z_{2БП}$ – электрические сопротивления бетона между соответствующей изолирующей подкладкой и арматурой; R_{131}^B , R_{134}^B , R_{231}^B , R_{234}^B и R_{131}^H , R_{134}^H , R_{231}^H , R_{234}^H – электрические сопротивления в верхней и нижней частях соответствующих закладных болтов; $Z_{ОЗ}$ – эквивалентное сопротивление цепей утечки сигнального тока между рельсами P1 и P2 по поверхности шпалы и через балласт.

Слой бетона между стенками вкладышей-пустотообразователей и ближайшими к ним струнами металлической арматуры железобетонной шпалы относительно тонкие. Поэтому псевдоемкостью бетона и определяемой ей емкостной проводимостью для токов утечки при частотах сигнального тока 25, 50, 75 и 175 Гц можно пренебречь. Сопротивление этого слоя бетона можно принять за активное. Также активным можно считать и электрическое сопротивление бетона между изолирующими прокладками ИП и струнами металлической арматуры. Однако при частоте сигнального тока выше 1 кГц такое допущение некорректно.

На основе результатов выполненных исследований был запатентован способ технической диагностики состояния электроизолирующих элементов железобетонных шпал [3]. Этот способ позволяет в условиях эксплуатации не только найти неисправность каждого электроизолирующего элемента, но и при необходимости определить численные значения электрического сопротивления как всей шпалы между рельсами, так и каждого из элементов, обеспечивающих ее электрическую изоляцию.

При технической диагностике измеряют токи через электроизолирующие элементы шпалы, если между рельсами над шпалой есть сигнальное напряжение U_{PP} . Токи утечки через одну из половин железобетонной шпалы или через одну из частей изоляции закладного болта измеряют отдельно, подключая миллиамперметр параллельно контролируемой части шпалы или болта и закорачивая ту часть изоляции, которая не должна влиять на результаты измерения.

Например, при подключении миллиамперметра между рельсом P2 и закладным болтом 23Б4 закорачивается изолирующая втулка ИВ2 в верхней части этого болта (сопротивление R_{234}^B), так как прибор имеет очень малое собственное сопротивление. При таком подключении через миллиамперметр будет течь ток $I_{21П}$ (см. рис. 1), величина которого определяется только сопротивлением вкладыша-пустотообразователя ВП2 в нижней части этого закладного болта и слоя бетона между ним и струнами металлической арматуры шпалы СА (сопротивления R_{234}^H и $Z_{2Б4}$).

Если миллиамперметр подключают между этим же закладным болтом 23Б4 и арматурой А, то закорачиваются вкладыш-пустотообразователь ВП2 и слой бетона между ним и арматурой (сопротивления R_{234}^H и $Z_{2Б4}$). Величина измеряемого тока $I_{21В}$ при этом будет определяться сопротивлением R_{234}^B изолирующей втулки ИВ2. Таким образом, обеспечивается диагностика состояния изолирующих элементов отдельно в нижней и верхней частях закладного болта.

Величина электрического сопротивления прослоек бетона $Z_{1Б1}$, $Z_{1Б4}$, $Z_{1БП}$ и $Z_{2Б1}$, $Z_{2Б4}$, $Z_{2БП}$ не превышает одной-двух сотен ом. Величина включенных последовательно с ними электрических сопротивлений вкладышей-пустотообразователей и изолирующих прокладок

при их исправности должна находиться в пределах сотен килоом. Поэтому сопротивление прослоек бетона не влияет на достоверность определения исправности или неисправности изоляции соответствующих вкладышей-пустообразователей и прокладок под подкладку.

Рассмотрим измерение токов и напряжений при диагностике состояния элементов, обеспечивающих электрическую изоляцию второго рельса от шпалы. Вначале измеряется напряжение \dot{U}_{pp} между рельсами P1 и P2 над контролируемой шпалой, затем при подключении миллиамперметра между рельсом P1 и арматурой шпалы СА – величина тока утечки \dot{I}_{y2} из рельса P2 через металлическую арматуру при закороченной электрической изоляции рельса P1. Таким же образом определяется величина тока утечки \dot{I}_{y1} из рельса P1 при закороченной электрической изоляции рельса P2. Используя закон Ома, вычисляют сопротивления электрической изоляции каждого рельса по отношению к металлической арматуре шпалы. При неисправной изоляции оба сопротивления будут меньше допустимых значений, при одностороннем пробое электрической изоляции шпалы – только одно из этих сопротивлений.

Следовательно, такой способ позволяет определять исправное, неисправное и предотказное состояния железобетонной шпалы по ее электрическому сопротивлению. Причем предотказным считается состояние, когда неисправна электрическая изоляция шпалы только под одним из рельсов.

Однако судить о том, исправны ли все элементы, обеспечивающие электрическую изоляцию рельсов P1 или P2 от железобетонной шпалы, только по величине токов утечки \dot{I}_{y1} или \dot{I}_{y2} нельзя. Например, при пробитой изоляции одного или обоих вкладышей-пустообразователей ВП1 и ВП2 в нижней части одного или обоих закладных болтов ЗБ1 и ЗБ4 ток утечки \dot{I}_{y1} или \dot{I}_{y2} очень мал, если при этом исправны электроизолирующие втулки ИВ1 и ИВ2.

Если будет обнаружен односторонний пробой изоляции, например у рельса P2, и необходимо определить, какой электроизолирующий элемент неисправен, то выполняют следующие операции, продолжая измерять ток \dot{I}_{y2} . При этом учитывают, что ток утечки \dot{I}_{y2} разделяется в элементах скрепления на ток \dot{I}_{21} через закладной болт ЗБ4, ток \dot{I}_{22} через закладной болт ЗБ1 и ток \dot{I}_{2np} через изолирующую прокладку ИП.

Подключив второй миллиамперметр между закладным болтом ЗБ4 и рельсом P2, измеряют ток утечки $\dot{I}_{21п}$ через изоляцию в нижней части этого закладного болта при закороченной изолирующей втулке ИВ2. Разделив значение напряжения \dot{U}_{pp} на значение тока $\dot{I}_{22п}$, находят величину сопротивления этой части электрической изоляции шпалы. Затем с помощью миллиамперметра, подключаемого между закладным болтом ЗБ4 и арматурой шпалы, измеряют ток утечки $\dot{I}_{21в}$ через изолирующую втулку ИВ2. Электрическое сопротивление втулки ИВ2 находят, деля напряжение \dot{U}_{pp} на ток $\dot{I}_{21в}$.

Ток утечки \dot{I}_{21} через закладной болт ЗБ4 находят делением напряжения \dot{U}_{pp} на сумму найденных численных значений сопротивлений изолирующих элементов в его нижней и верхней частях.

Выполнив аналогичные операции, находят те же параметры для другого закладного болта ЗБ1 этой стороны шпалы.

Общая измеренная величина сигнального тока утечки \dot{I}_{y2} из рельса P2 в арматуру шпалы равна сумме токов утечки через его закладные болты ЗБ4, ЗБ1

и через изолирующую прокладку ИП. Следовательно, разность между током \dot{I}_{y2} и суммой токов $\dot{I}_{21} + \dot{I}_{22}$ будет величиной тока утечки \dot{I}_{2np} через изолирующую прокладку ИП, устанавливаемую под этим рельсом. Разделив напряжение \dot{U}_{pp} на величину вычисленного таким образом тока утечки \dot{I}_{2np} , находят величину электрического сопротивления цепи утечки между рельсом P2 и струнами СА металлической арматуры шпалы.

Путем несложных измерений и элементарных вычислений с использованием закона Ома находят значения сопротивлений всех изолирующих элементов железобетонной шпалы. Затем их сравнивают с минимально допустимыми значениями. Неисправным считается тот элемент, электрическое сопротивление которого меньше нормативного. Причиной неисправности может быть пробой изоляции этого элемента или шунтирование ее электропроводным загрязнителем, мокрым снегом и др.

Предложенный способ неразрушающего контроля позволяет с помощью нескольких несложных измерений и вычислений диагностировать как общее состояние электрической изоляции всей железобетонной шпалы, так и состояние каждого из электроизолирующих элементов ее скрепления. Рассматриваемый способ диагностики, применяемый на Восточно-Сибирской дороге при выявлении причин сбоев АЛСН и отказов рельсовых цепей на перегонах с железобетонными шпалами, оборудованных тональными или кодовыми рельсовыми цепями, достоверно контролирует текущее состояние электроизолирующих элементов железобетонных шпал и достаточно точно определяет величины сопротивлений контролируемых элементов [4].

При разработке этой методики были найдены численные значения нижних допускаемых пределов как для полного электрического сопротивления железобетонных шпал, так и для электрического сопротивления их электроизолирующих элементов. Например, при использовании железобетонных шпал удельное сопротивление изоляции рельсовой линии будет не меньше 1 Ом·км, если сопротивление между рельсами у каждой шпалы будет не меньше 2 кОм. Если считать, что сопротивление шпалы распределено равномерно по ее электроизолирующим элементам, то сопротивление между каждым рельсом и металлической арматурой шпалы должно быть не меньше 1 кОм, а сопротивление каждой из трех цепей утечки сигнального тока из рельса в арматуру не меньше 3 кОм. Если сопротивление двух из трех этих цепей находится в пределах нескольких килоом или мегаом, то для третьей цепи утечки нижний предел величины сопротивления составляет 1 кОм.

Измерения электрического сопротивления железобетонных шпал на перегонах с кодовой автоблокировкой показали, что у 62 % обследованных шпал после пяти лет эксплуатации сопротивление изоляции одной стороны было меньше 1 кОм, а полностью неисправной изоляция была только у 12 %. Шпал с односторонним пробоем изоляции было в четыре раза больше, чем с неисправной изоляцией.

Сопротивление нашпальных изолирующих прокладок у 31 % шпал с пониженной изоляцией было ниже 1 кОм, у 69 % – ниже 3 кОм. Полностью исправной изоляция с сопротивлением более 500 кОм была только у трети обследованных шпал, сопротивление изоляции в нижней части закладных болтов было в пределах нормы только у 16 %. В то же время у 87,5 % шпал со сроком службы 5 лет изолирующие втулки имели сопротивление больше 2 кОм.

Величина нижнего допускаемого предела для удель-

ного сопротивления изоляции рельсовой линии в тональных рельсовых цепях зависит от несущей частоты сигнала, длины рельсовой цепи от путевого генератора до путевого приемника и длины кабеля, соединяющего путевой приемник с рельсовой линией. Поэтому нижние допускаемые пределы электрического сопротивления железобетонных шпал для участков с тональными рельсовыми цепями определялись с учетом этих факторов.

Например, для тональных рельсовых цепей длиной 800 м без изолирующих стыков с частотой 420 или 480 Гц при длине кабеля 6 м сопротивление железобетонных шпал должно быть в среднем не менее 1,76 кОм, а при частотах 720 или 780 Гц – не меньше 2 кОм. Если длина такой рельсовой цепи составляет 300 м, рассматриваемое сопротивление должно быть не менее 0,76–0,78 кОм в зависимости от частоты сигнального тока. Наиболее жесткие требования к электрическому сопротивлению железобетонных шпал предъявляются в тональных рельсовых цепях без изолирующих стыков с зоной шунтирования по концам, не превышающей 40 м.

По результатам обследования у наиболее загрязненных железобетонных шпал при талом грунте на перегонах с тональными рельсовыми цепями только 30 % скреплений имели исправную изоляцию между рельсами. Полное сопротивление между рельсами у шпал со сроком службы 1,5 года было 870 Ом, а у шпал со сроком службы 5 лет – 450 Ом. Среднее минимальное сопротивление железобетонных шпал в этих рельсовых цепях должно составлять 1,6 кОм. У всех обследованных шпал изолирующие втулки закладных болтов были исправны, а изоляция вкладышей-пустотообразователей нарушена. У 88 % шпал сопротивление вкладышей-пустотообразователей было меньше 1,0 кОм. Среднее сопротивление в нижней части закладных болтов у шпал со сроком службы 5 лет составляло 350 Ом.

Сопротивление изолирующих подкладок не превышало 720 Ом в шпалах со сроком службы 1,5 года и 240 Ом в шпалах со сроком службы 5 лет. Средняя величина этого сопротивления в шпалах со сроком службы 1,5 года была 440 Ом, а у шпал со сроком службы 5 лет – 160 Ом.

Электрическое сопротивление изолирующих прокладок уменьшается с течением времени из-за деградиационных процессов и загрязнения. В результате загрязнения верхней части шпал торцы прокладок в процессе эксплуатации тоже покрываются грязью, поэтому металлическая подкладка часто закорачивается на шпалу через эту грязь или мокрый токопроводящий снег. Такие отказы устраняют очисткой от грязи и промыванием поверхности шпал или заменой изолирующих прокладок. Работы эти достаточно трудоемки, а время устранения отказов исчисляется часами, что приводит к значительному ущербу в поездной работе.

В обследованных станционных рельсовых цепях на железобетонных шпалах после года эксплуатации все вкладыши-пустотообразователи были продавлены, и седловидные закладные шайбы касались бетона, а 25 % изолирующих подкладок имели сопротивление в пределах 1–2 кОм.

Узел, включающий в себя вкладыш-пустотообразователь и закладную седловидную шайбу, является неразборным. Поэтому приходится или мириться с тем, что эта изоляция повреждена, или заменять шпалу с такой электрической изоляцией.

Значительное повышение срока службы шпал по их электроизолирующим свойствам обеспечивает за-

патентованная конструкция скрепления рельсов с железобетонными шпалами [5].

Долговечность электрической изоляции от шпалы металлических подкладок, к которым рельсы крепятся закладными болтами, повышается изолирующими бортиками над верхней поверхностью шпалы, образующимися за счет удлинения нашпальных изолирующих прокладок. В результате существенно уменьшается вероятность перекрытия электрической изоляции шпалы по ее поверхности мокрым снегом или другими загрязняющими токопроводящими материалами.

Срок службы изоляции в нижней части этих закладных болтов увеличивается за счет электроизолирующего покрытия закладных седловидных шайб. Такая двойная электрическая изоляция закладных болтов от бетона и арматуры шпалы уменьшает вероятность пробоя изоляции в нижней части этих болтов при продавливании вкладышей-пустотообразователей.

Таким образом, разработанный способ диагностики состояния электрической изоляции железобетонных шпал позволяет достоверно определять шпалы, изоляция которых находится в предотказном состоянии или в состоянии отказа, а также дает возможность контролировать состояние изоляции каждого их электроизолирующего элемента. Способ не требует высокой квалификации обслуживающего персонала и легко встраивается в технологический процесс технического обслуживания рельсовых цепей при измерении напряжений и токов комбинированными измерительными приборами Ц4380 или мультиметрами серии APPA.

С помощью этого способа достоверно определили причины неустойчивой работы рельсовых цепей и АЛСН на ряде неблагоприятных по этому показателю надежности участков Транссибирской магистрали. Долговечность электроизолирующих элементов в эксплуатируемых в настоящее время скреплениях железобетонных шпал не отвечает предъявляемым требованиям. Повышение веса и скорости движения поездов и увеличение вследствие этого динамических нагрузок на элементы скреплений рельсов с железобетонными шпалами ускоряет процессы ухудшения их электроизолирующих свойств. Это диктует необходимость совершенствования конструкции и методов диагностирования состояния электроизолирующих элементов, а также применения в них материалов, меньше подверженных деградациии при загрязнениях и действии динамических механических нагрузок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аркатов В. С., Кравцов Ю. А., Степенский Б. М. Рельсовые цепи. Анализ работы и техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 1990. – 295 с.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. – М.: Транспорт, 1999. – 433 с.
3. Патент РФ № 2369506. Способ диагностирования состояния электроизолирующих элементов железобетонных шпал / В. И. Шаманов, А. В. Пультяков, Ю. А. Трофимов, С. И. Шаманова. Оpubл. 10.10.2009 г.
4. Долговечность электроизолирующих свойств элементов железобетонных шпал / В. И. Шаманов, И. Н. Шевурдин и др. // Железнодорожный транспорт. – 2008. № 10, с. 56–59.
5. Патент РФ № 74396. Изолирующее скрепление рельсов с железобетонными шпалами / В. И. Шаманов, А. В. Пультяков, Ю. А. Трофимов, С. И. Шаманова. Оpubл. 27.06.2008 г.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

На железнодорожных переездах за девять месяцев этого года произошло 142 столкновения автотранспорта с поездами, из них 50 случаев – с пассажирскими и пригородными поездами. Таким образом, была поставлена под угрозу жизнь пассажиров. При этом пострадало 108 человек, из которых 31 погиб. Дорожно-транспортные происшествия на переездах негативно сказались на работе железных дорог: повреждено 43 единицы подвижного состава, перерыв в движении поездов составил более 100 часов. Благодаря принятым на дорогах мерам эти цифры меньше, чем в 2008 г., но все равно вызывают тревогу. Снижению уровня травматизма способствует также политика ОАО «РЖД», направленная на оборудование переездов современными техническими устройствами.



РИС. 1

■ Одним из таких устройств является система автоматического управления переездной сигнализацией МАПС, разработанная «НПЦ «Промэлектроника». В октябре этого года на переезде 240-го километра перегона Кузино – Дружинино Свердловской дороги система сдана в постоянную эксплуатацию.

МАПС является одним из продуктов, разработанных компанией на основе единой аппаратно-программной платформы – базового блока контроллера ББК. Это позволяет расширять функциональные возможности систем и создавать новые системы с минимальными финансовыми и временными затратами.

Система МАПС предназначена для организации мест безопасного пересечения автомобильных и железных дорог. Она контролирует работоспособность и управляет всеми устройствами СЦБ: светофорами, акустической сигнализацией, шлагбаумами всех типов, устройствами заграждения, щитками управления и заградительными светофорами. При этом сохраняются все установленные зависимости в работе переездной сигнализации.

Благодаря применению такой системы существенно снижаются эксплуатационные расходы на монтаж и оборудование. Например, на перегонах с тональными рельсовыми цепями можно уменьшить количество релейных шкафов с пяти–шести до двух, либо до одного трехтонного контейнера. МАПС, позволяющую снизить потери от хищений медьсодержащих материалов, можно использовать при проектировании новых или модернизации действующих переездов. С помощью программно-аппаратной платформы, на которой построена система, реализуются различные технические решения переездной сигнализации. При этом МАПС используется и в единичной конфигурации, и в резервированной. Резервирование может быть выполнено как в варианте МАПС плюс МАПС, так и в варианте МАПС плюс традиционная релейная система.

МАПС представляет собой малообслуживаемую, легко монтируемую блочно-модульную систему, предназначенную для оборудования как неохраняемых, так и охраняемых переездов, расположенных на однопутных и многопутных перегонах с любой интенсивностью движения.

Система обеспечивает подачу извещения и управление исполнительными устройствами переездной сигнализации при приближении поезда к зоне действия системы по любому из контролируемых путей независимо от их специализации и действия путевой блокировки. Извещение снимается и переезд открывается при условии проследования зоны переезда хвостом поезда и свободности участков извещений на всех контролируемых путях.

Участки путей в зоне действия МАПС контролируются методом счета осей путем наложения на системы интервального регулирования движения поездов и независимо от них. На границах контролируемых участков устанавливают четыре пункта системы счета осей (напольное оборудование системы ЭССО). Одним из преимуществ применения системы счета осей по сравнению с рельсовыми цепями является возможность корректировки длин участков приближения к переездам при изменении скоростей движения поездов без изменения границ блок-участков автоблокировки.

На переездах с бело-лунным огнем на светофорах, где требуется его включение после проследования хвоста поезда на расстояние не менее 150 м от места пересечения, на заданном расстоянии устанавливают дополнительно два счетных пункта с двух сторон от места пересечения. Между этими счетными пунктами образуется дополнительный участок, управляющий включением бело-лунного мигающего огня.

В состав МАПС входят напольные устройства для контроля участков извещения к переезду – счет-

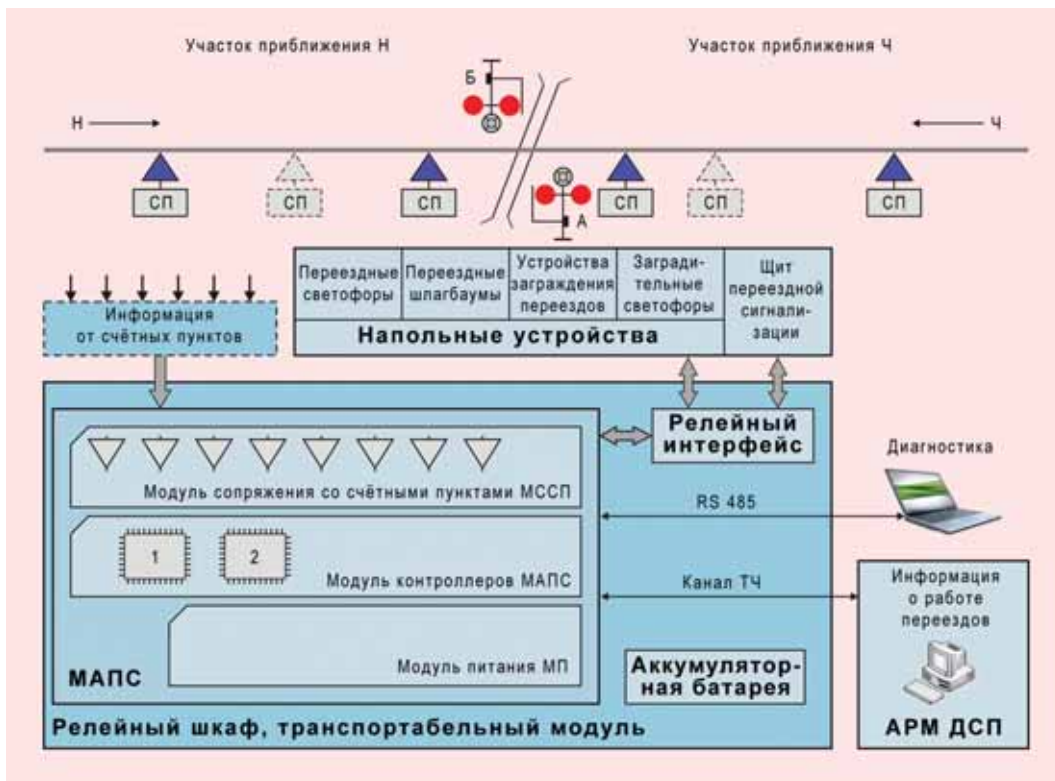


РИС. 2

ные пункты системы контроля участков пути методом счета осей (ЭССО), которые включают в себя рельсовые датчики с комплектами крепления и напольные электронные модули. Переездная часть МАПС состоит из одного переездного блока (рис. 1) на каждый контролируемый путь. Переездной блок включает в себя модуль контроллеров и модуль сопряжения со счетными пунктами МССП. Структурная схема МАПС показана на рис. 2.


Переездная часть располагается в транспортальном модуле

или релейном шкафу. Габаритные размеры переездного блока 311x265x170 мм. Рабочий диапазон температур от -60 до $+85^{\circ}\text{C}$. МАПС имеет низкое потребление энергии, не превышающее 15 В·А. Счетные пункты могут находиться на расстоянии до 5 км от переездной части МАПС.

Каждый переездной блок МАПС передает по каналам тональной частоты на ближайшую станцию контрольную и диагностическую информацию о работе и отказах счетного пункта, занятии или свободности контролируемых участков


пути, диагностическую информацию о состоянии самого блока МАПС. Для увязки с современными цифровыми системами СЦБ предусмотрен интерфейс RS232/485 с использованием открытого протокола MODBUS. Кроме этого, программно-аппаратная платформа МАПС имеет значительный резерв для развития, возможность расширения функций и интеграции подсистем, например, для управления устройствами заграждения переезда нового поколения, контроля зоны переезда различными типами датчиков и др.

С Новым годом!



**ПРОМ
ЭЛЕКТРОНИКА**

Все в наших руках!



620078, Россия, г. Екатеринбург,
Ул. Малышева, 128 а
Телефон: (343) 358-55-00; ж.д.: (970-22) 4-55-00
E-mail: info@nrcprom.ru; www.nrcprom.ru



В.И. ЕСЮНИН,
технолог службы автоматики
и телемеханики Горьковской
дороги

СВЕТОДИОДНЫЙ ЗАГРАДИТЕЛЬНЫЙ СВЕТОФОР

На Горьковской дороге с декабря 2008 г. проводились эксплуатационные испытания опытных образцов светодиодных головок заградительных светофоров (ГССЗ), которые через полгода были приняты в постоянную эксплуатацию. Ими были оборудованы заградительные светофоры новой конструкции разработки ГТСС.

■ Конструктивной основой головки является фоновый щит, к которому тремя шпильками М6 крепится корпус светодиодной светооптической системы (ССС) красного цвета (рис. 1). Диаметр отверстия под ее установку составляет 223 мм.

Корпус ССС – это штампованная конструкция, выполненная из тонколистовой стали. Внутри корпуса установлены светодиодная матрица со светоизлучающими диодами (СДМ) и печатная плата модуля защиты от перенапряжений и импульсных помех. Ударопрочное стекло защищает радиоэлементы от механического повреждения.

С целью обеспечения электрической прочности изоляции СДМ крепится к корпусу светодиодной светооптической системы через изоляторы из стеклотекстолита. Матрица представляет собой двухстороннюю печатную плату, на одной стороне которой расположены светодиоды, а на другой – элементы защиты от электромагнитных помех. Печатная плата модуля защиты от перенапряжений и импульсных помех крепится к внутренней стороне металлического корпуса.

В ламповых светофорах провода, идущие от клемм кабельной муфты светофора, подключаются непосредственно к болтовым клеммам линзовых комплектов.

В новой конструкции светофора используются безболтовые шинные клеммы ШК-2,5, установленные в специальной соединительной коробке на тыльной стороне фонового щита. Для подключения светодиодной системы имеется четыре вывода: по два для входа и

выхода. Вывод из корпуса ССС четырехжильного кабеля, соединяющегося с шинными клеммами в коробке, герметизирован.

Для улучшения видимости светового сигнала в солнечную погоду и в режиме светомаскировки в конструкции головки используется защитный козырек, который крепится к фоновому щиту в четырех точках болтами М6.

Светодиодная головка заградительного светофора устанавливается на мачту с помощью нижнего и верхнего кронштейнов, что обеспечивает повышение жесткости ее крепления к мачте. Диаметр выходного светового отверстия находится в пределах от 200 до 210 мм. Светораспределение ССС в диапазоне рабочих температур от –60 до +55°С при питании напряжением 10,5...12 В соответствует значениям, представленным в табл. 1. В режиме светомаскировки сила света по оси находится в пределах 20...160 кд.

ССС питается напряжением $11,5^{+0,5}_{-1,0}$ В от аккумуляторной батареи переезда 12 или 24 В. Погрешность осевой силы света в пределах допустимых колебаний питающего напряжения не превышает $\pm 10\%$.

В целом светодиодная головка потребляет не более 25 Вт. При этом обеспечивается отчетливая видимость сигнального огня из кабины локомотива на расстоянии 1000 м на прямом и кривых, с радиусами кривизны более 2000 м, участках пути. При радиусе кривизны менее 2000 м видимость составляет не менее 400 м без установки дополнительных рассеивателей.

Система управления и контроля светодиодной головки обеспечивает контрольный (режим негорения сигнала), дневной (рабочий) и светомаскировочный режимы с контролем целостности внутренних и внешних цепей связи и питания с фиксированием отказов.

Электрическое сопротивление изоляции между всеми соединенными между собой токоведущими частями и корпусом головки при испытательном напряжении мегаомметра 500 В составляет не менее:

- 200 МОм в нормальных климатических условиях;
- 40 МОм при температуре +55°С;

Таблица 1

Угол в горизонтальной плоскости, град	0	±5	±10	±15	±25	±35
Сила света, кд, не менее	2100	1050	270	175	70	6



РИС. 1

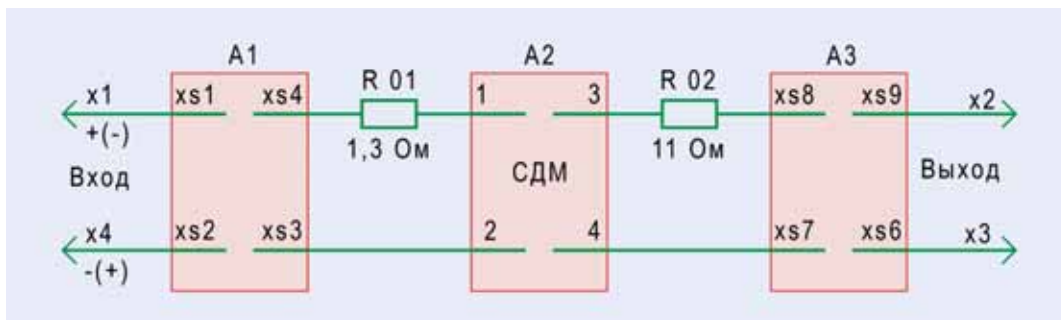


РИС. 2

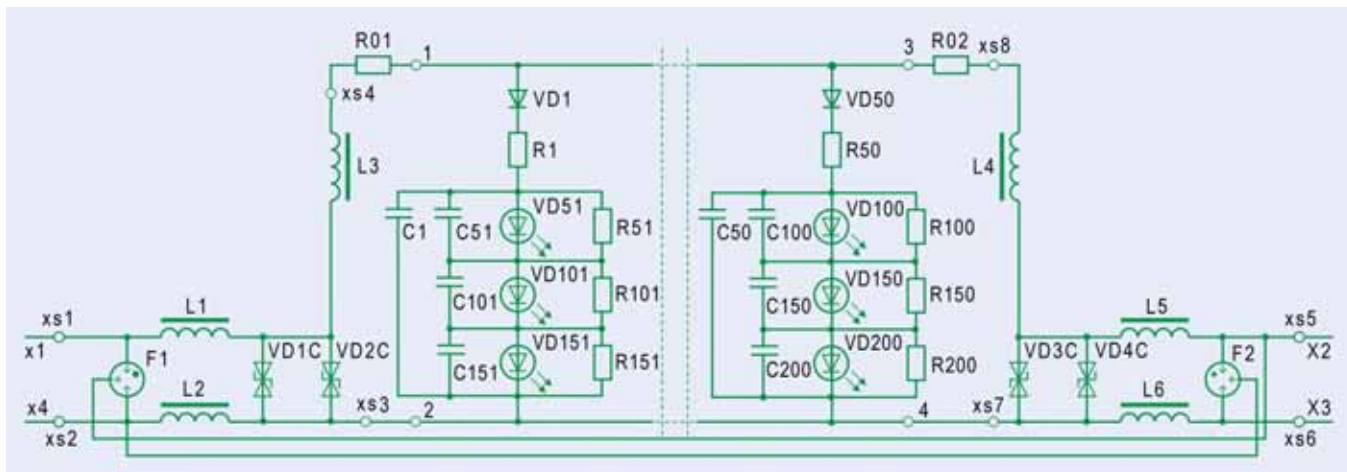


РИС. 3

10 МОм при относительной влажности воздуха 100 %. С учетом гарантийного срока в три года, установленного предприятием-изготовителем, ССС может эксплуатироваться не менее 20 лет.

Блок-схема светодиодной головки показана на рис. 2. Плата защиты А1 и А3 с резисторами R01 и R02 обеспечивает защиту от перенапряжений и импульсных помех. Матрица со светоизлучающими диодами, конструктивно выполненная на отдельной плате, формирует необходимые диаграмму направленности и силу света.

Принципиальная схема светодиодной светооптической системы представлена на рис. 3, а перечень элементов – в табл. 2.

Таблица 2

Позиционное обозначение	Тип / Номинальное значение
Разрядники F1, F2	P-091 АГСР.433210.006 ТУ
Дроссели L1, L2, L5, L6	НКМР.671121.030
L3, L4	НКМР.671121.031
Диоды VD1C–VD4C	1.5KE18CA
VD1–VD50	RGF1D (RGF1J) DO-214 BA
VD51–VD120	СДК-К640-10-60П
VD121–VD200	СДК-К640-25-30П
Конденсаторы C1–C50	VISHAY293D 226X 9 020 C 2WE3 / 22 мкФ, 20 В
C51–C200	CER C0805C104K 5RAC / 0,1 мкФ, 50 В
Резисторы R1–R50	P1-12-0,25-30 Ом ± 5 %
R51–R200	P1-12-0,1-6,2 Ом ± 5 %

кой системы представлена на рис. 3, а перечень элементов – в табл. 2.

Плата защиты с элементами, расположенными на светодиодной матрице, эффективно подавляет импульсную помеху напряжением до 4000 В любой полярности несимметричного и симметричного типа.

Защита от помех симметричного типа происходит по трехступенчатой схеме. Сначала трехэлектродные разрядники F1 и F2 отводят основную энергию помехи. Подключение средней точки разрядников позволяет подавить помехи, возникающие между любыми комбинациями из питающих проводников при любых нормированных скоростях нарастания помех вне зависимости от конфигурации дорожек светодиодной матрицы.

Дроссели L1, L2, L5, L6 платы защиты обеспечивают срабатывание разрядников и развязку между ними и остальными элементами защиты.

На второй ступени супрессоры VD1C–VD4C ограничивают напряжение помехи до величины не более ±25 В.

Затем (ступень III) диоды VD1–VD50, расположенные на светодиодной матрице, предотвращают появление обратного напряжения на светодиодах. Индуктивно-емкостной диссипативный фильтр (балластные резисторы R01, R02 и дроссели L3, L4) подавляет длительные импульсы перенапряжений положительной полярности, сформированные супрессорами (импульсы отрицательной полярности не пропускают защитные диоды VD1–VD50).

ССС излучает свет при прямой полярности питающего напряжения, когда на клемме 1 плюсовой, а на клемме 4 – минусовой потенциалы. При подаче напряжения обратной полярности светодиоды не светятся, но в обоих случаях на выходе светодиодной светооптической системы (клеммах 2–3) присутствует питаю-

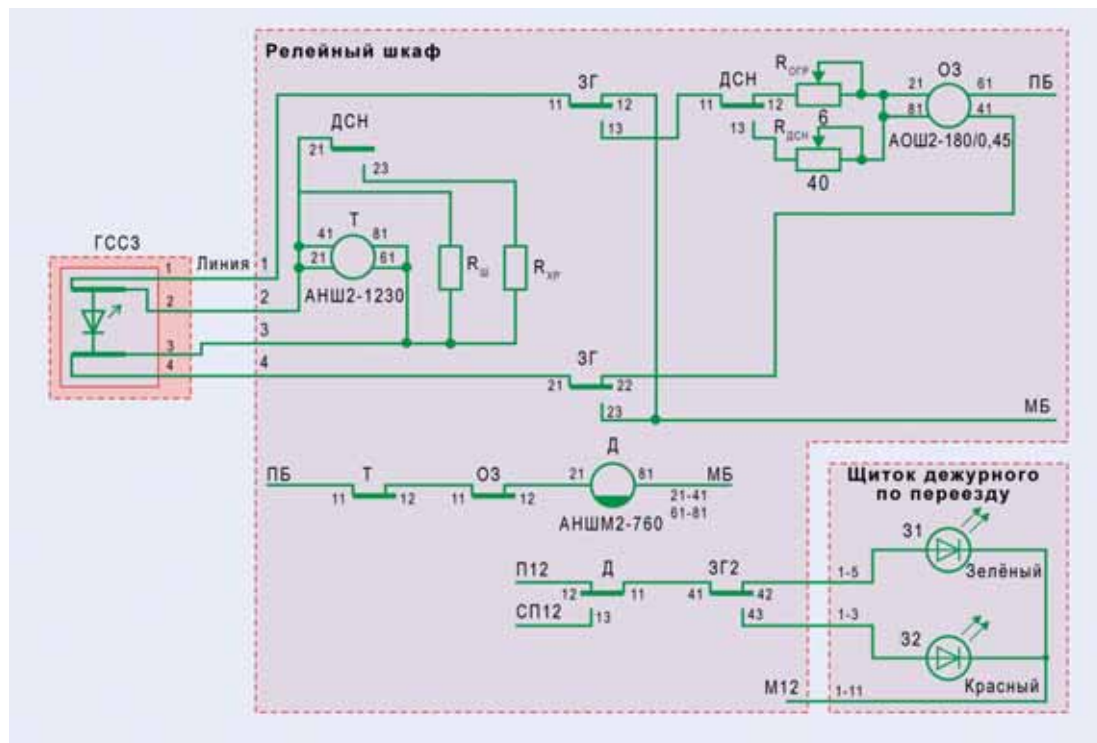


РИС. 4

щее напряжение, что позволяет контролировать ее исправность в горячем и негорячем состояниях.

В технических решениях по увязке светодиодного заградительного светофора с устройствами переездной автоматики предусмотрено двух- и четырехпроводное подключение. Приемочная комиссия рекомендовала в качестве основного применять вариант четырехпроводного подключения (рис. 4) как наиболее простой и эффективный при регулировке и обслуживании.

Огневое реле ОЗ формирует сигнал исправности огня заградительного светофора. Контактными управляющего реле ЗГ сигнал переводится из одного режима в другой (горение–негорение). При обесточивании реле ДСН на сигнале включается режим светомаскировки. Реле Т контролирует межжильные замыкания кабеля между релейным шкафом и заградительным светофором, регистрирует обрывы в линейном кабеле и токопроводящих дорожках светодиодной системы. Резистор $R_{хр}$ (30 Ом) служит для поддержания необходимой величины тока в режиме ДСН, а $R_{щ}$ (200 Ом) – для обеспечения необходимой величины тока через огневое реле в контрольном режиме. Диагностическое реле Д фиксирует любые отказы, определяемые с помощью реле ОЗ и Т, и контролирует наличие питания МБ–ПБ. С его контактов снимаются сигналы для систем диспетчерского контроля.

Рассмотрим алгоритм функционирования исправного заградительного светофора со светодиодной головкой в трех режимах работы.

В негорячем (контрольном) режиме ток протекает по цепи: ПБ – низкоомная (61–21) и высокоомная (81–41) обмотки огневого реле ОЗ – контакты 22–21 управляющего реле ЗГ – провод «4» линейного кабеля – контакт «4» светодиодной головки – дорожки печатной платы, включенной в обратной полярности, – контакт «3» светодиодной головки и провод «3» линейного кабеля – обмотки реле Т и шунтирующего резистора $R_{щ}$ – провод «2» линейного кабеля – контакты «2» и «1» светодиодной головки с печатными платами между

ними – провод «1» линейного кабеля – контакты 11–12 реле ЗГ – МБ.

В горячем режиме создается следующая цепочка протекания тока: ПБ – низкоомная обмотка 61–21 огневого реле ОЗ – токоограничивающий резистор $R_{огр}$ – контакты 12–11 реле ДСН и 13–11 управляющего реле ЗГ – провод «1» линейного кабеля – контакт «1» светодиодной головки – светодиоды заградительного светофора – контакт «4» светодиодной головки и провод «4» линейного кабеля – контакты 21–23 управляющего реле ЗГ – МБ. При этом параллельно создается цепь протекания тока через контакт «2» светодиодной головки, провод «2» линейного кабеля, обмотки реле Т и $R_{щ}$, провод «3» линейного кабеля и контакт «3» светодиодной головки.

При замыкании в кабеле жил 2–3, 1–3, 1–4 и 2–4 реле Т и светодиоды шунтируются. Реле Т обесточивается и отключает реле Д, тыловые контакты которого подают сигнал о неисправности заградительного светофора.

В режиме светомаскировки ток от плюса батареи к минусу протекает через низкоомную обмотку 61–21 огневого реле ОЗ; токоограничивающий резистор $R_{дсн}$; контакты 13–11 реле ДСН и 13–11 управляющего реле ЗГ; провод «1» линейного кабеля; контакт «1» светодиодной головки заградительного светофора; светодиоды, а также обмотки реле Т, резисторы $R_{щ}$ и $R_{хр}$; контакт «4» светодиодной головки; провод «4» линейного кабеля и контакты 21–23 реле ЗГ.

Светодиодный заградительный светофор – малообслуживаемое устройство. При его внедрении отпадает необходимость в периодическом измерении напряжения или тока на светофорной головке. Сохраняются только необходимость наружной чистки защитного стекла ССС и периодическая проверка видимости, при которой электромеханик проверяет количество негорящих светодиодов. Головка считается неисправной и подлежит замене в случаях плохой видимости сигнального показания или погасания более 45 светодиодов.



Г.Д. КАЗИЕВ,
главный инженер
Департамента автоматики
и телемеханики ОАО «РЖД»

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОАО «РЖД»

Комплексное обслуживание объектов инфраструктуры ОАО «РЖД», в том числе устройств автоматики и телемеханики, является основой обеспечения безопасности движения. Именно совместными, консолидированными, комплексными методами можно обеспечить безопасную и устойчивую работу всех ее звеньев в условиях реформирования компании.

Основными целями при реформировании инфраструктуры являются: снижение удельных расходов на ее содержание; повышение качества услуг, оказываемых с использованием инфраструктуры; создание организационно-правовых условий, способствующих дополнительной прибыли, росту капитализации ОАО «РЖД» и инвестиционного дохода; обеспечение финансовой прозрачности деятельности ОАО «РЖД» и формирование организационно-правовых условий для привлечения инвестиций.

Главной задачей является поддержание инфраструктуры в состоянии, обеспечивающем требуемую пропускную способность для выполнения нужного объема перевозок при условии обеспечения необходимого уровня безопасности. Для ее решения в рамках реформирования инфраструктуры должен быть реализован ряд мероприятий.

Разработка единой системы планирования планово-предупредительного ремонта (ППР) объектов инфраструктуры. Координация и планирование ППР должны производиться на всех уровнях управления инфраструктурой: отделение дороги – дорожная служба управления инфраструктурой – Дирекция инфраструктуры ОАО «РЖД». Планирование должно основываться на информации, поступающей от линейных предприятий, о состоянии эксплуатируемых устройств, в том числе сведениях об выработанном ресурсе, данных диагностики и мониторинга. Все это в равной степени относится ко всем хозяйствам инфраструктуры.

Внедрение комплексных технологических процессов. Производ-

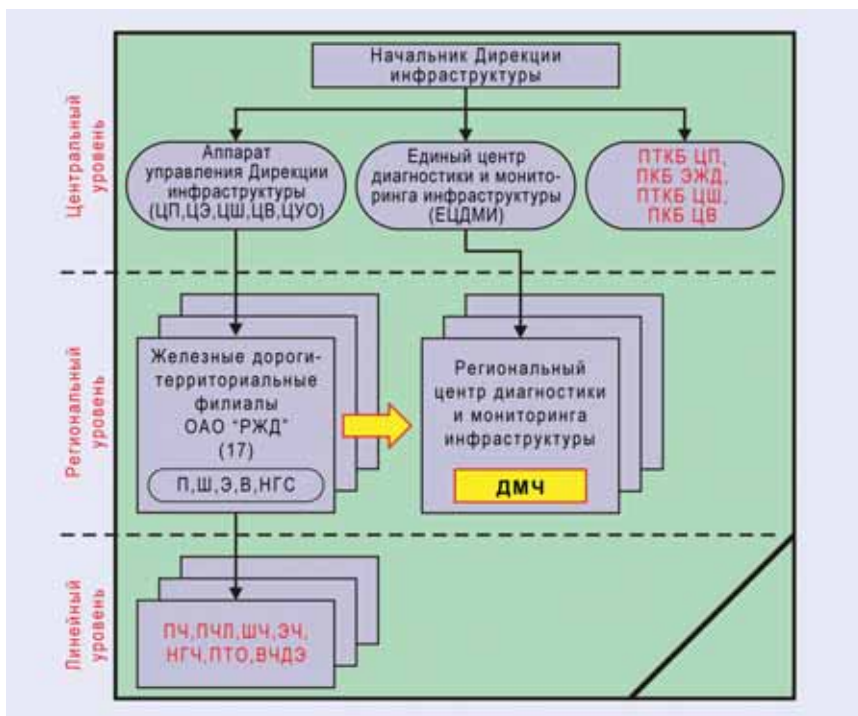
ство ремонтных работ в каком-либо хозяйстве инфраструктуры, как правило, требует участия представителей смежных служб. Условно участие смежных служб можно разделить на три группы:

- а) работы по временному отключению (демонтажу) «собственных» (относящихся к соответствующему хозяйству) устройств, непосредственно связанных с ремонтируемым объектом, их включение (монтаж) и регулировка параметров после окончания ремонтных работ;
- б) обеспечение ремонтных работ, проводимых смежной службой;
- в) технический надзор за выполнением работ.

Так, в хозяйстве автоматики и телемеханики к группе «а» можно отнести отключение и демонтаж оборудования рельсовых цепей при капитальном или среднем ремонте пути, демонтаж и монтаж стрелочного электропривода при замене стрелочного перевода, регулировку электропривода после перешивки стрелки по шаблону работниками службы пути и другие работы.

К группе «б» – выключение из зависимостей стрелок, светофоров или рельсовых цепей при путевых работах на станции.

К группе «в» относятся работы по техническому надзору, который выполняется практически всеми



Укрупненная организационная структура Дирекции инфраструктуры



Схема управления текущим содержанием инфраструктуры – построение отношений аппарата управления Дирекции инфраструктуры и территориальных филиалов по ее эксплуатации

службами для обеспечения сохранности устройств, установленных параметров взаимосвязи ремонтируемых устройств и контролируемых объектов (например, надзор работников СЦБ за сохранностью напольного оборудования при работе путевой техники или снегоуборочных машин, работников пути за соблюдением габарита приближения строений при строительстве-монтажных работах вблизи пути).

Для проведения «окон» необходимо разработать единые технологические процессы, учитывающие работы всех подразделений инфраструктуры. Выполнение работ, сопровождающих ремонт пути, можно возложить на специальные комплексные бригады.

Создание комплексных бригад. Многие технологические процессы, которые выполняют различные службы инфраструктуры, взаимосвязаны. Для ремонта или текущего содержания объекта требуется участие специалистов смежной службы. Зачастую это связано с отвлечением работника соответствующего предприятия от выполнения запланированных задач по обслуживанию закрепленных за ним объектов.

Необходимо проанализировать технологические процессы по текущему обслуживанию инфраструктуры, требующие совместного участия работников различных служб. Их выполнение следует возложить на специальные комплексные бригады, обеспеченные необходимым оборудованием, приборами, инструментом, транспортом. При этом

надо пересмотреть нормативную документацию, регламентирующую выполнение работ на действующих устройствах.

Совместное использование ремонтно-технологической базы. Все линейные предприятия для обеспечения технологических процессов имеют ремонтно-технологическую базу. Как правило, потенциал станочного оборудования и средств механизации в этих случаях используется не полностью. Для обеспечения технологических процессов и более эффективного использования оборудования следует создать мощные объединенные ремонтно-технологические базы, продумав их дислокацию на обслуживаемых участках.

Содержание автотранспорта и специального самоходного подвижного состава. Система содержания должна быть единой, т. е. все предприятия-владельцы автотранспорта и ССПС подчиняются единым нормам и требованиям. Вместе с тем содержание отдельного транспортного средства на удаленном участке экономически невыгодно для владельца. Возникают проблемы, связанные с помещением, техническим обслуживанием, охраной, предельным техосмотром и медицинским осмотром водителя, контролем расхода топлива и др. Вследствие этого предприятия-владельцы транспортных средств стремятся сосредоточить их в одном месте. Отсюда возникает неоправданное потребление техники для решения раз-

личных задач на одном и том же участке.

Решить проблему можно за счет сосредоточения техники в руках одного владельца. Концентрация автотранспорта, ССПС и специализированной техники в определенных узлах, совместное использование и расходы на содержание позволят повысить качество содержания и технического обслуживания машин и механизмов. Координация использования техники для обеспечения технологических процессов по текущему содержанию устройств повысит эффективность ее применения.

Работа дежурного автотранспорта. Для оперативного устранения повреждений и отказов целесообразно организовать дежурство специальных бригад, оснащенных необходимым инструментом, оборудованием, связью и транспортом, которые будут подчиняться единой диспетчерской службе инфраструктуры. При размещении бригад на участке должны учитываться нормированное время прибытия бригады на место повреждения, интенсивность движения поездов на участке, пути подъезда и другие факторы, влияющие на оперативное устранение неисправностей.

Единая диспетчерская служба инфраструктуры. На всех уровнях вертикали управления инфраструктурой – от ОАО «РЖД» до отделения дороги – целесообразно создать Единую диспетчерскую службу инфраструктуры. Исходя из местных условий для повышения оперативности следует рассмотреть вопрос о выделении в пределах отделения нескольких зон управления. Рабочее место диспетчера инфраструктуры должно быть организовано в диспетчерских центрах управления перевозками.

Передача некоторых работ из ведения ШЧ в ведение ПЧ. В настоящее время некоторые работы по текущему содержанию устройств различные подразделения выполняют параллельно или совместно. К примеру, рельсовые соединители на перегонах обслуживают работники дистанции пути, на станциях – дистанции СЦБ. В зависимости от предполагаемой структуры обслуживания имеет смысл перераспределить работы между подразделениями (например, обслуживание рельсовых цепей, механической части стрелок передать в ведение эксплуатационной дистанции пути, оставив за ди-

станцией СЦБ текущее содержание электрических и электронных устройств автоматики).

Создание специализированных ремонтных подразделений. При создании новой системы обслуживания и ремонта объектов инфраструктуры необходимо разделить функции между обслуживающими и ремонтными подразделениями. Ремонтные подразделения будут выполнять трудоемкие работы и те, которые требуют применения специальной техники (например, ремонт или замену кабельных линий, тяжелого напольного оборудования).

Удаленный мониторинг и техническая диагностика средств ЖАТ и объектов энергоснабжения. Современная система обслуживания объектов инфраструктуры требует внедрения средств удаленного мониторинга и технической диагностики. Это позволит перейти от периодического обслуживания объектов – проведения осмотров и выполнения регламентных работ с установленным интервалом времени – к обслуживанию по состоянию – регулировке параметров, ремонту обслуживаемого объекта по необходимости, руководствуясь данными о его фактическом состоянии, полученными благодаря средствам удаленного мониторинга и технической диагностики.

В настоящее время Департамент автоматики и телемеханики уже реализует ряд организационных, технических, технологических и других мер. В хозяйстве внедряется технология дистанционного мониторинга технического состояния устройств СЦБ. Эта технология реализуется при создании дорожных центров мониторинга средств ЖАТ на Октябрьской, Западно-Сибирской и Северо-Кавказской дорогах. Ее внедрение началось и на других дорогах. Технология позволяет выявлять устройства, находящиеся в предотказном состоянии, и принимать оперативные меры до перехода их в состояние отказа. За счет этого количество отказов на участке Санкт-Петербург – Москва снижено более чем на 40 %.

Также вводится технология учета отступлений от норм содержания устройств, выявленных, но не устраненных при проведении плановых и внеплановых проверок и осмотров. Это направление деятельности в полной мере относится и к хозяйству пути и сооружений.

В рамках реализации этой задачи разработана и внедряется авто-

матизированная система учета и контроля устранения замечаний и отступлений от норм содержания устройств (АС КСУ). Система имеет вертикальную структуру и охватывает все уровни управления хозяйством – от бригады старшего электромеханика до департамента. АС КСУ интегрирована с аналогичной системой, внедренной в хозяйстве перевозок (контроль устранения недостатков, выявленных при комиссионных месячных осмотрах АС КМО). Сегодня этой технологией используются работниками половины дистанций СЦБ и ее внедрение продолжается. Причем в перспективе возможно ее распространение и на дистанции пути.

Помимо контроля технического состояния устройств, остается актуальным создание и внедрение технологии контроля действий обслуживающего персонала. По сути нужен пооперационный контроль выполнения всех технологических операций при техническом обслуживании и ремонте устройств. Для решения этой задачи в рамках автоматизированной системы управления хозяйством (АСУ-Ш) разработана и внедрена система контроля на основе современной информационной технологии использования карманных персональных компьютеров (КПК), штрих-кодирования приборов и объектов обслуживания. Эта технология позволяет в режиме реального времени с высокой точностью контролировать фактическое нахождение электромеханика на объекте обслуживания, фиксировать и анализировать время, затраченное на выполнение регламентных работ на каждом объекте, передавать результаты электрических измерений и многое другое.

Кроме того, карманный персональный компьютер предоставляет электромеханику необходимую справочную информацию, алгоритмы оптимального поиска и устранения неисправностей и др. Эта технология внедряется в Тайшетской дистанции Восточно-Сибирской дороги, Барабинской дистанции Западно-Сибирской дороги и Владимирской дистанции Горьковской дороги.

Реализация предложенных мер, наряду с внедрением современных микропроцессорных технических средств и малообслуживаемого напольного оборудования, позволит значительно повысить надежность работы устройств автоматики и телемеханики и других технических средств инфраструктуры.

Защита оборудования от перенапряжений и повышение пожарной безопасности служебно-технических зданий. Технические средства, расположенные в зданиях постов ЭЦ, ДЦ, ГАЦ, принадлежат сегодня не только специалистам хозяйства автоматики и телемеханики, но и связистам, энергетикам, движенцам, работникам дистанций гражданских сооружений. Именно поэтому защита их от атмосферных, коммутационных и других перенапряжений является комплексной задачей для всех.

В мировой практике используются разные способы защиты. Это установка молниеотводов на защищаемых зданиях, применение систем электропитания с изолированной нейтралью, установка устройств защиты от перенапряжений не только внутри защищаемой аппаратуры, но и на тяговых подстанциях.

Еще один важный вопрос – это обеспечение требований пожарной безопасности в зданиях, где расположены технические средства и люди, работающие в различных хозяйствах. Это проблема особенно актуальна в связи с вводом в действие Федерального закона 123 ФЗ от 21.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Одна из важнейших мер повышения уровня пожарной безопасности – комиссионное обследование каждого здания поста ЭЦ и заполнение пожарной декларации. Такая работа на сети дорог уже завершена. Результаты анализа деклараций позволят выявить наиболее опасные места и принять адресные меры для их устранения.

Кроме того, необходимо повысить эффективность работы Центральной пожарно-технической комиссии ОАО «РЖД», организовать исполнение системных мер, не ограничиваясь только заслушиванием отчетов руководителей разного уровня.

Затягивается внедрение технических средств охраны и пожарной автоматики. В нашем хозяйстве, начиная с 2003 г., все модернизируемые объекты ЭЦ и АБТЦ оборудуются системой автоматического пожаротушения, но этого явно недостаточно. Подготовленная Управлением охраны труда и промышленной безопасности инвестиционная программа не полностью отвечает современным требованиям по усилению защиты объектов инфраструктуры.

В. М. АДАСКИН,
первый заместитель
директора ПКТБ ЦШ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В последние годы идет массовое внедрение современных микропроцессорных и электронных систем и устройств ЖАТ, требующих специального обслуживания с участием профессионалов высокого уровня, располагающих современным техническим и технологическим оборудованием. Необходимость перехода к сервисному обслуживанию современных систем и устройств очевидна всем. Службы автоматики и телемеханики дорог не в состоянии в полной мере обеспечить надежную работу современных технических средств из-за отсутствия достаточно квалифицированных кадров и дорогостоящего испытательного оборудования. Разработчики заинтересованы в становлении системы сервисного обслуживания по экономическим причинам, а также из-за того, что в случае отсутствия сопровождения их разработок внедрение систем на сети дорог будет приостановлено. Создание системы сервисного обслуживания сложных систем и устройств ЖАТ позволит в конечном итоге перейти к обслуживанию устройств по состоянию.

■ Микропроцессорные системы ЖАТ – это комплекс аппаратных и программных средств. В процессе технической эксплуатации аппаратные средства требуют соответствующего обслуживания и ремонта, а программные – сопровождения. Структура этих систем, как совокупность объектов технического обслуживания и ремонта, приведена на рис. 1.

Техническое обслуживание и ремонт традиционных устройств ЖАТ, входящих в состав микропроцессорных систем, строятся на основании нормативных актов, действующих в области технической эксплуатации устройств ЖАТ: инструкций № ЦШ-720, ЦШ-762, ЦШ-530, а также технологических карт.

В настоящее время функционирует децентрализованная схема сервисного обслуживания, при которой заказчики взаимодействуют непосредственно с разработчиками и производителями систем и устройств ЖАТ (рис. 2). Эта схема изначально рассматривалась как переходный этап на пути формирования централизованной схемы и имеет ряд существенных недостатков. Они очевидны, например, при анализе

договоров на сервисное обслуживание микропроцессорных систем, заключенных в прошлом году: из 109 договоров, необходимых для проведения работ по сервисному обслуживанию всех МПЦ, было заключено всего 37.

Основными причинами являются отсутствие средств в бюджете дороги, большая длительность конкурсных процедур, несогласие дороги с запрошенной за обслуживание ценой.

Применение централизованного подхода для решения этих вопросов обеспечит построение единой вертикали системы сервисного обслуживания; функционирование системы диагностики и мониторинга состояния устройств ЖАТ и контроль выполнения технологических операций; методологическое сопровождение сервиса и ремонта. Также это позволит организовать администрирование работ по адаптации микропроцессорных систем и устройств ЖАТ с выработкой мер, расширяющих их функциональные возможности, улучшающих эксплуатационные показатели. Таким образом, повысится эффективность использования фи-



РИС. 1

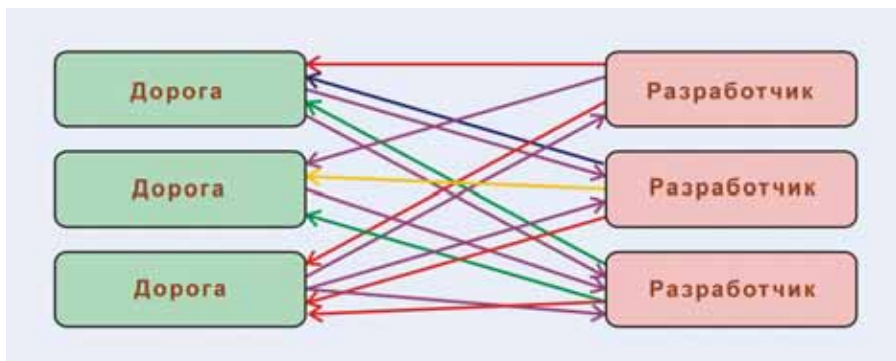


РИС. 2

нансовых ресурсов, направляемых на техническое обслуживание и ремонт.

Сегодня работники дистанций не полностью обеспечены необходимым оборудованием и недостаточно подготовлены для обслуживания современных микропроцессорных систем.

В настоящее время на сети дорог обслуживание микропроцессорных систем ЖАТ, как правило, осуществляется комбинированным методом. Часть работ выполняется эксплуатационным штатом, часть – сторонними организациями на договорной основе или специализированными дорожными центрами. На сегодняшний день они функционируют на Восточно-Сибирской, Западно-Сибирской, Московской, Октябрьской и Южно-Уральской дорогах.

При этом возникают две основные проблемы. Во-первых, – длительное заключение договоров и проведение конкурсных процедур. Решение этой задачи планируется с помощью централизованной системы сервисного обслуживания

ния, причем всю сеть будет обслуживать одна сервисная компания.

Во-вторых, – финансирование текущего ремонта, как правило, договорами не предусматривается. В прорабатываемой ПКТБ ЦШ концепции текущий ремонт является неотъемлемой частью системы сервисного обслуживания.

Распоряжением старшего вице-президента Б.М. Лapidуса № 720р от 07.04.2009 г. Департаменту автоматики и телемеханики поручено подготовить предложения по созданию централизованной системы сервисного обслуживания. Предполагается, что все работы по сервисному обслуживанию устройств и систем ЖАТ на сети дорог будут выполняться силами управляющей компании (рис. 3).

Сервисная компания, напрямую взаимодействуя с разработчиками и изготовителями технических средств в вопросах методологического обеспечения, будет осуществлять сервисное обслуживание и ремонт переданных ей устройств в соответствии с технологией обслу-



РИС. 3

живания и другими нормативными документами.

Взаимодействие с ОАО «РЖД» будет осуществляться в соответствии с «Положением о сервисном обслуживании систем и устройств ЖАТ» и другими нормативными документами ОАО «РЖД».

При создании единой централизованной системы сервисного обслуживания (рис. 3) в хозяйстве необходимо решить организационные, технические, технологические, финансовые и правовые вопросы. Прежде всего требуется разработать нормативную базу, предусматривающую способы оценки качества выполняемых работ; методы контроля полноты и правильности их выполнения; регламент (включая время) устранения нарушений нормальной работы обслуживаемых устройств. Требуется разграничение ответственности между работниками структурных подразделений ОАО «РЖД» и сервисной организацией; изменение установленных форм отчетности в связи с участием в организации движения поездов сторонних юридических лиц; определение ответственности исполнителей за обеспечение безопасности движения поездов, допущенные нарушения нормальной работы обслуживаемых устройств, нарушения графика движения поездов, затруднения в поездной и маневровой работе и др.

Существующая нормативная база, регламентирующая сервисное обслуживание, основана на следующих документах:

распоряжении президента ОАО «РЖД» В.И. Якунина об утверждении формы типового договора;

стандарте ОАО «РЖД» СТО РЖД 01.19.001-2005, действующем в соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» № 2133р от 16.12.2005 г., который определяет основные принципы технического обслуживания микропроцессорных систем;

распоряжении № 2164р от 31.10.2006 г., регламентирующем порядок передачи отдельных видов работ на сервисное обслуживание.

Специалисты ПКТБ ЦШ разработали проекты ряда документов, регламентирующих введение централизованной системы сервисного обслуживания.

Во-первых, это проект «Положения о сервисном обслуживании систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики». Сейчас идет его согласование с

причастными департаментами. Положение регламентирует порядок работы централизованной системы сервисного обслуживания, определяет основные задачи и функции системы, порядок организации и планирования работ, взаимодействия ОАО «РЖД» с сервисной компанией.

Во-вторых, для оценки стоимости работ по сервисному обслуживанию разработана «Методика расчета стоимости сервисных услуг при взаимодействии между заказчиком сервисных услуг и сервисной компанией». Однако этот документ не вполне удовлетворяет требованиям ПКТБ ЦШ и сейчас дорабатывается.

Также разработаны проекты регламентов взаимодействия на верхнем и нижнем уровнях, соответственно заказчика и центральной управляющей компании, управляющей компании и дистанции СЦБ. В дальнейшем эти документы будут дорабатываться и совершенствоваться с привлечением всех причастных организаций.

Уже сегодня подготовлен перечень работ, которые планируется передать на сервисное обслуживание сторонней организации. Составители перечня руководствовались в первую очередь действующими документами федерального уровня:

приказом Минздравсоцразвития РФ № 22 от 16.01.2006 г. об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сер-

висному обслуживанию оборудования телемеханики, сопровождению и доработке программного обеспечения;

постановлением Минтруда РФ № 28 от 23.07.1998 г. об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию персональных электронно-вычислительных машин, организационной техники и сопровождению программных средств.

Этот перечень направлен на рассмотрение разработчикам и изготовителям систем железнодорожной автоматики и телемеханики. После обработки ответов будет получен обобщенный перечень работ для всех систем, подлежащих сервисному обслуживанию. Таким образом, появится возможность объективно и абсолютно прозрачно выполнять расчет трудоемкости и стоимости работ по сервисному обслуживанию устройств.

Экономическая эффективность от внедрения системы централизованного сервисного обслуживания будет достигнута благодаря следующим факторам.

Передача работ по обслуживанию технически сложных устройств и систем ЖАТ, содержащих аппаратно-программные комплексы, высококвалифицированным исполнителям повысит надежность работы этих устройств, производительность труда в технологическом процессе функционирования инфраструктуры.

Благодаря высвобождению эксплуатационного штата от выполнения несвойственных функций улучшится качество технического обслуживания традиционных устройств ЖАТ. За счет уменьшения имеющегося дефицита кадров, а в отдельных случаях и эксплуатационного штата, снизятся затраты на содержание рабочих мест и социальные выплаты. Концентрация необходимых материально-технических ресурсов в сервисной компании позволит минимизировать их перечень.

Кроме этого, отпадет необходимость закупки дорогостоящего специализированного оборудования, содержания бытовых помещений и переподготовки персонала, повысится качество ремонта технически сложных изделий за счет высокого профессионального мастерства работников и коэффициент использования дорогостоящего оборудования.

Распоряжением ОАО «РЖД» при расчете финансовых показателей стоимость выполнения работ должна быть снижена на 10%. И имеющиеся технологические карты не являются догмой. Когда работы будут выполнять высококвалифицированные специалисты, вполне вероятно, что перечень работ, время их выполнения и исполнители, заложенные в технологических картах, будут изменяться. Предложения по этим изменениям должны быть аргументированными.



*Дорогие коллеги, друзья!
От всей души поздравляем вас
с Новым годом и Рождеством!
Желаем крепкого здоровья, новых
трудовых достижений, благополучия!*

КОЛЛЕКТИВ
НПП "ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ"



ЮгПА
научно-производственное предприятие
ЮГПРОМАВТОМАТИЗАЦИЯ



А.Н. ШАБАЛИН,
начальник службы автоматике
и телемеханики Октябрьской
дороги

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВ СЦБ

Обслуживание устройств СЦБ по состоянию и выделение ремонтного комплекса являются прогрессивной формой организации технологического процесса, направленного на обеспечение надежной работы систем и устройств ЖАТ. Внедрение этих новшеств требует развития производственной базы, совершенствования всех элементов системы технического обслуживания и ремонта.

■ В хозяйстве автоматике и телемеханики модернизация предполагает механизацию и специализацию производства. Это в конечном итоге обеспечивает повышение надежности устройств, повышение безопасности движения поездов, рост производительности труда, улучшение социальных условий.

Для улучшения работы дистанций необходимо совершенствовать систему управления. Требуется развивать производственную базу, на которой концентрируется ремонт съемного оборудования. Так обеспечиваются специализация и унификация ремонта в рамках дистанции, повышается его качество. При этом необходимо увеличение количества механизмов и станочного оборудования, что позволяет механизировать трудоемкие работы. Также надо внедрять прогрессивные методы обслуживания на основе бригадной организации труда, типовое обслуживание и ремонт с применением средств малой механизации, совершенствовать измерительные приборы, инструменты и приспособления. Для исключения ошибок при производстве работ, получения навыков быстрого поиска и устранения отказов надо использовать технические средства обучения и особенно тренажеры.

Внедрение нового метода – это постепенный длительный процесс.

Первым шагом при переходе на новый метод обслуживания стала организация на Октябрьской дороге в 2006 г. Центра технической диагностики и мониторинга устройств АТ на базе аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля разработки ООО "КИТ". Благодаря созданию ЦТДМ можно изменить методы обслуживания устройств СЦБ путем непрерывного диагностирования и мониторинга их работы. Оценка состояния устройств позволяет судить о необходимости их обслуживания. Таким образом, накопленный опыт даст возможность перейти от планово-предупредительного метода к обслуживанию устройств по состоянию.

Существующая система диагностики и мониторинга позволяет автоматизировать ряд работ, предусмотренных Инструкцией ЦШ-720, а от некоторых совсем отказаться. Контроль некоторых параметров возлагается на технологов дистанций, которые в соответствии с регламентом организуют их приведение к установленным нормам. С помощью системы ТДМ можно

устранять предотказы. В соответствии с указанием главного инженера дороги определен порядок учета, анализа и устранения предотказов.

Современные системы технической диагностики и мониторинга устройств кодовой автоблокировки полностью контролируют состояние объектов. Рассмотрим блок контроля автоблокировки. БКА установлен на сигнальной точке № 7 перегона Москва Пассажирская Октябрьская – Москва-Товарная Октябрьская. Он контролирует параметры сигнальной установки и передает оперативную информацию по модемной связи в концентратор линейного пункта. БКА контролирует большее количество параметров сигнальной точки, чем требуется по Инструкции ЦШ-720. Это устройство позволяет обслуживать сигнальную точку кодовой автоблокировки по состоянию. В результате увеличивается производительность труда в 4 раза.

Контроллер диагностики сигнальной точки КДСТ собирает информацию и первично ее обрабатывает. Он состоит из модуля модема (модуля связи) КДСТ-СВ, модуля обработки дискретных сигналов (до восьми контролируемых объектов) КДСТ-ДС, модуля обработки аналоговых сигналов (три измерительных канала) КДСТ-АС, модуля контроля качества питания сигнальной установки (контролирует напряжение на одном фидере) КДСТ-Ф. На дороге устройством КДСТ оборудованы три недоступных для автотранспорта перегона на участке Рудный – Хибины.

Для более полной диагностики параметров устройств и быстрого перехода на их обслуживание по состоянию на дороге требуется оборудовать сигнальные точки перегонов с кодовой автоблокировкой и с тональными рельсовыми цепями прибором БКА, автоматизировать контроль параметров кодового тока АЛСН, АЛС-ЕН с помощью прибора ПМИ. Для полной автоматизации технического обслуживания фазочувствительных рельсовых цепей необходимо установить прибор АКНСИ для измерения угла сдвига фаз.

Используя данные диагностики и устраняя предотказные состояния без отвлечения на другие работы, электромеханик, обеспечивающий содержание устройств СЦБ, сможет приводить их параметры к нормам за более короткие сроки.

Преобразование хозяйства в высокоэффективное можно значительно ускорить, если положительные из-

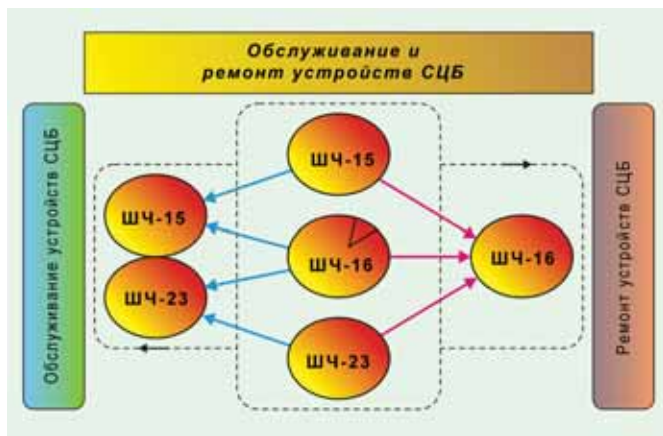


РИС. 1

менения будут проходить системно с использованием современных управленческих и производственных технологий.

В целях совершенствования структуры управления эксплуатационной деятельностью хозяйства автоматики и телемеханики в сентябре этого года на дороге создана первая ремонтная дистанция на базе Псковской, действующая в границах Дновской, Великолукской и Псковской дистанций. Принцип выделения ремонтной составляющей из трех дистанций представлен на рис. 1.

На основе статистических данных за несколько лет проанализированы выполняемые работы, эксплуатационные расходы и численность эксплуатационного персонала. Проведенный анализ показал, что доля работ на обслуживание устройств составляет 65–68 %, доля ремонта в общих трудозатратах – 32–35 %. При этом на ремонтно-технологические участки приходится 45 %, на график технологического процесса, организационно-технические мероприятия и текущий ремонт – 28 %, на сопровождение работы сторонних организаций – 15 %, на модернизацию и капитальный ремонт – 12 % общих трудозатрат.

Структура управления ремонтной дистанции представлена на рис. 2. Ее общая протяженность составляет 1430,4 км, техническая оснащенность – 117,9 техн. ед.,



РИС. 2

Наименование работ	Количество
Кабельные работы, км	16,5
Подготовка и замена батарейных и релейных шкафов	150
Приварка соединителей, шт.	220
Ремонт напольных устройств, шт.	323
Ремонт питающих стоек, шт.	8
Покраска устройств, шт.	133
Сопровождение "окон", чел.-ч	2397
Ремонт и замена электропривода, шт.	51

в том числе на ремонтно-технологический участок приходится 53,11 техн. ед., ремонт КТСМ – 7 техн. ед., на дистанционную мастерскую – 33,5 техн. ед., работы в соответствии с Инструкцией ЦШ-720 – 9,3 техн. ед., капитальный ремонт – 6,1 техн. ед., "окна" – 6,3 техн. ед., прочие – 0,62 техн. ед. По штатному расписанию должны работать 190 чел., фактическая численность – 161 чел.

На ремонтной дистанции проверяют и регулируют аппаратуру СЦБ. Осуществляют комплексную проверку и ремонт питающих установок и пультов управления системами железнодорожной автоматики, ремонтируют дизель-генераторные агрегаты и устройства КТСМ, восстанавливают, закачивая гидрофоб, и меняют кабель СЦБ. Ремонтируют и меняют стрелочные электроприводы и приводы шлагбаумов, приваривают рельсовые соединители. Ремонтируют и меняют путевые коробки, трансформаторные ящики, соединительные муфты, все виды светофоров, релейные и батарейные шкафы. Готовят и меняют монтаж для светофоров, путевых коробок, коммутаций стрелочных электроприводов, электроприводов шлагбаумов. Производят различные металлоизделия, необходимые для ремонта напольного оборудования. Осуществляют метрологическое обеспечение и сопутствующие работы со сторонними организациями при капитальном ремонте, строительстве и модернизации устройств. Выполняют регулировочные и пусконаладочные работы при капитальном ремонте, модернизации, реконструкции устройств СЦБ. Ремонтируют и меняют контуры заземлений релейных шкафов и модулей,

подготавливают и меняют аккумуляторные батареи. Сезонно выполняют покраску напольных устройств, сопутствующие работы. Деление работ на постоянные и сезонные позволит сократить эксплуатационный штат рабочих, что в свою очередь приведет к экономии расходов.

Результаты работы ремонтной дистанции за два месяца представлены в таблице.

Новые методы обслуживания устройств с применением средств технической диагностики и мониторинга, а также выделение ремонтной составляющей позволят повысить качество обслуживания устройств СЦБ, возрастет производительность труда и, самое главное, повысится безопасность движения поездов.



Ю.А. АЛЕШЕЧКИН,
главный инженер службы
автоматики и телемеханики
Красноярской дороги

РЕФОРМИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАЧАЛОСЬ

В октябре этого года на Красноярской дороге началась реализация первого этапа пилотного проекта реформирования системы управления – переход на двухзвеньевую систему и обособление региональных дирекций. В перспективе предусмотрены еще два этапа реформирования, которые позволят перейти к сквозным технологическим процессам и регламентировать взаимодействие региональных дирекций. Также предстоит решать долгосрочную стратегическую задачу повышения эффективности региональных структур на основе совершенствования системы принятия решений.

■ Программа первого этапа полностью соответствует Концепции формирования хозяйственного комплекса и системы управления Дирекции инфраструктуры в составе ОАО «РЖД» с переходом от четырехуровневой схемы управления по текущему содержанию объектов инфраструктуры «Центральный аппарат – дорога – отделение – линейное предприятие» к трехуровневой «Дирекция инфраструктуры – Территориальный филиал – линейное предприятие». На дороге будет действовать двухзвеньевая система «Территориальный филиал – линейное предприятие».

Основные функции будут перераспределены. Технической эксплуатацией объектов инфраструктуры займется Территориальный филиал создаваемой Дирекции инфраструктуры, их ремонт – специализированная дирекция, а контролировать его выполнение будет Территориальный филиал. Как вариант, на дороге рассматривается схема организации ремонта инфраструктуры с привлечением сторонних организаций на принципах аутсорсинга.

На первом этапе существует риск, что плановые показатели перевозочного процесса и безопасности движения не будут выполнены из-за потери хозяйственных связей при ликвидации отделений и обособления дирекций. Поэтому хозяйственные функции отделений перешли к соответствующим отраслевым службам. Для этого изменены их структуры и функции, перераспределены полномочия и ответственность, откорректирована нормативная документация.

В районах обслуживания за счет корректировки организационной структуры блока по содержанию инфраструктуры, разработки функций по ее обслуживанию, определения полномочий и ответственности должностных лиц было сохранено оперативное руководство.

Основной деятельностью Территориального филиала будет предоставление в пользование объектов инфраструктуры. В частности, в хозяйстве автоматики и телемеханики – это мониторинг и диагностика технического состояния, текущее содержание инфраструктуры, управление недвижимым имуществом хозяйства, финансовая, инвестиционная и другие виды деятельности.

Текущее содержание обеспечат дистанции СЦБ. Линейные работники будут выполнять плановый осмотр,

мелкий текущий ремонт, смазку, измерение и регулировку параметров устройств; выявлять системы и элементы ЖАТ (в том числе с использованием данных диагностики) с отклонениями от норм содержания и технических условий, устранять неисправности устройств. Также они будут осуществлять включение и выключение устройств СЦБ при ремонте и модернизации в соответствии с требованиями нормативных документов; проведение организационно-технических мероприятий по безопасности движения и надежности действия устройств СЦБ; формирование заказов на текущий и капитальный ремонт по дефектным ведомостям; контроль качества и приемка ремонтных работ, выполненных дирекцией по ремонту объектов инфраструктуры или иными сторонними организациями.

Для обеспечения управляемости и оперативности при решении производственных вопросов, в том числе и касающихся безопасности движения, в отделениях дороги сохранен управленческий персонал как аппарат районов по обслуживанию инфраструктуры (РО). Таким образом, Красноярское и Абаканское отделения дороги преобразованы в районы обслуживания Территориального филиала (рис. 1).

В новой структуре требуется уточнить функции подразделений и порядок их взаимодействия. Это необходимо для того, чтобы исключить двойное (перекрестное) подчинение подразделений дорог и отдельных работников, дублирование функций, полномочий и ответственности, оптимально распределить функции мониторинга, контроля и ревизии.

Больше полномочий и ресурсов будет предоставлено руководителям на местах. На линейные предприятия будет переведен квалифицированный технический и управленческий персонал подразделений, расформированных при переходе на безотделенческую структуру управления.

На районы обслуживания возложены следующие функции: проведение комиссионных осмотров инфраструктуры, осуществление контроля за устранением выявленных в этих осмотрах и ревизорских проверках недостатков, проверка соответствия содержания инфраструктуры эксплуатационным характеристикам.

Возглавляют районы заместители начальника филиала. Работники районов – региональные заместители

ли начальников служб автоматики и телемеханики, электрификации и электроснабжения, пути и вагонного хозяйства – являются штатными работниками филиала с соответствующими полномочиями. Это позволило, учитывая протяженность производственных объектов, эффективнее работать руководителям службы филиала за счет сокращения числа и длительности командировок при меньшем полигоне управления. Их статус и полномочия позволяют на месте принимать необходимые управленческие решения.

Однако без изменения количества руководителей в службах объем работы значительно превысит норму рабочего времени, что может привести к потере управляемости хозяйством и формальному выполнению обязанностей руководителями.

Другими словами, внутри филиала будет разделено стратегическое и оперативное управление. Структуры оперативного управления дислоцируются непосредственно на местах, что исключит дублирование управленческих функций, повысит оперативность принятия решений и качество содержания инфраструктуры.

Заместитель начальника службы оперативно подчиняется заместителю начальника Филиала по району, который требует от него качественно и в срок выполнять определенные работы. Административно заместитель начальника службы подчиняется непосредственно начальнику службы, который вправе требовать от него выполнения работы в соответствии с его функциональными обязанностями.

На сегодняшний день уже определены обязанности руководителей службы автоматики и телемеханики, в которых основные производственные процессы разделены между начальником службы, его заместителями и главным инженером.

Мониторинг и диагностику технического состояния

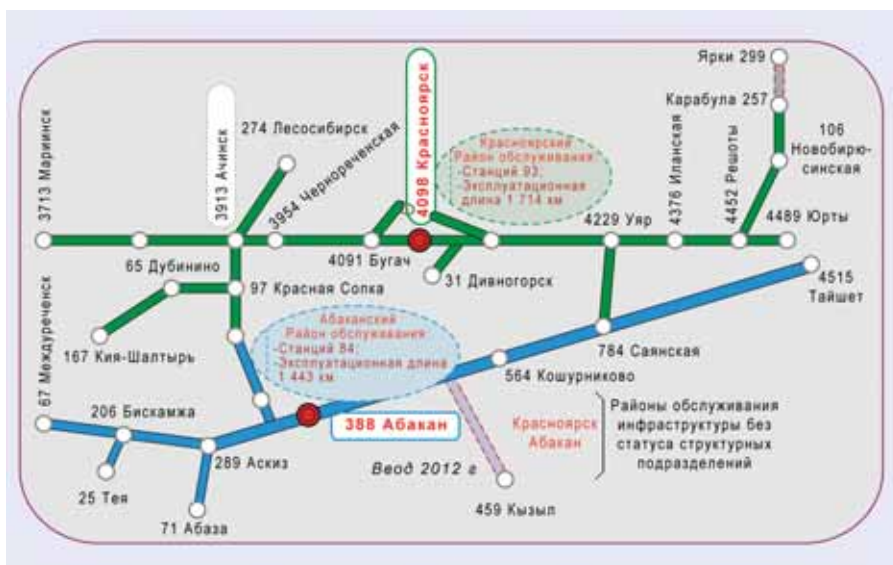


РИС. 1

инфраструктуры на дороге на региональном уровне обеспечит Региональный центр технической диагностики и мониторинга РЦДМИ (рис. 2). Центр будет контролировать соответствие объектов инфраструктуры эксплуатационным характеристикам и выявлять возможные отклонения от технологии планово-предупредительных работ и стандартов обслуживания. В его состав войдет дорожная лаборатория и созданная на ее базе группа технической диагностики и мониторинга, а также вагон-лаборатория. В центре будут организованы 26 участков по обслуживанию инфраструктуры ДМЧ. Их количество было рассчитано в соответствии с технологией регламентных работ и месячной нормой рабочих часов. В составе одного участка не более 10 станций и 350 стрелочных переводов. Участки будут сформированы как сектора при районах по обслуживанию инфраструктуры и подчинены заместителям начальников дороги по району НЗРО (рис. 3).

В штат каждого участка войдут по три человека (представители хозяйств автоматики и телемеханики, пути, электрификации и электроснабжения. Их основ-



РИС. 2

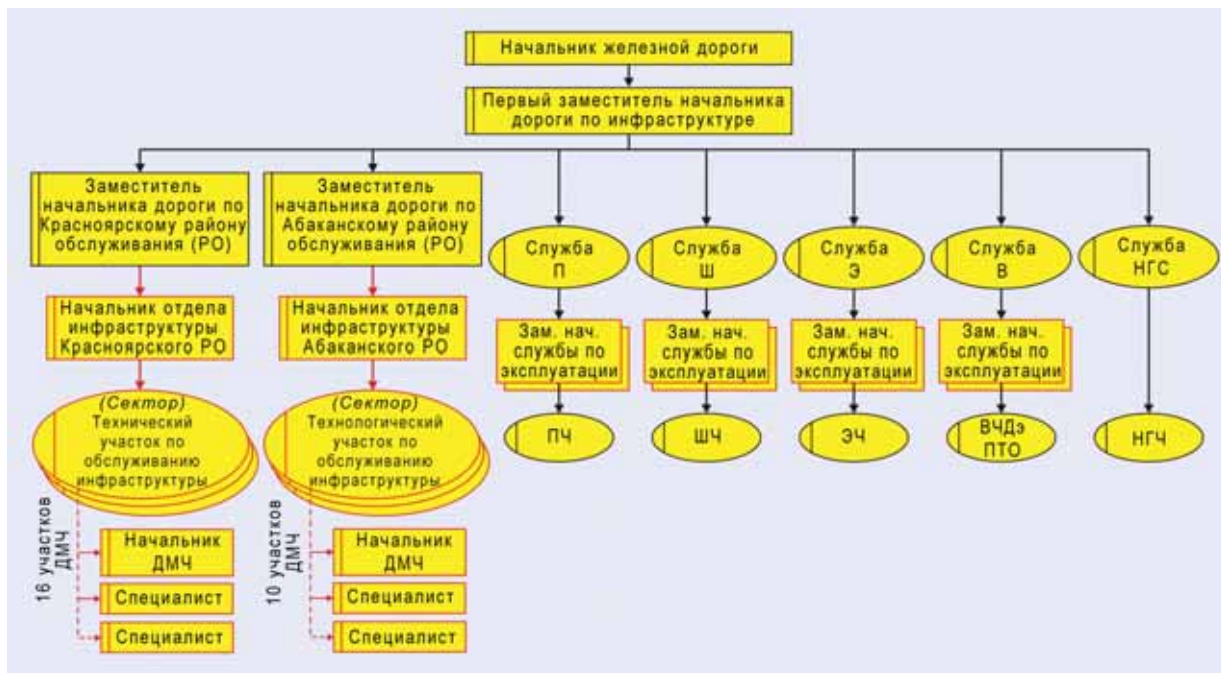


РИС. 3

ные функции – проведение комиссионных осмотров инфраструктуры, участие в расследовании, устранении отказов технических средств, приемке объектов инфраструктуры после реконструкции и капитального ремонта, надзор за работой строительных организаций, выполнение мероприятий по безопасности движения и охране труда и др.

В аппарат управления службы автоматики и телемеханики войдут начальник службы, первый заместитель, главный инженер, заместители по Красноярскому и Абаканскому районам обслуживания, начальники отдела эксплуатации и секторов: экономического, технического, внедрения и развития, ревизора службы. Ее организационная структура показана на рис. 4.

Участие руководителей дороги и службы в производственных процессах при обслуживании инфраструктуры определяется на основе классификатора управленческих функций, утвержденных распоряжением

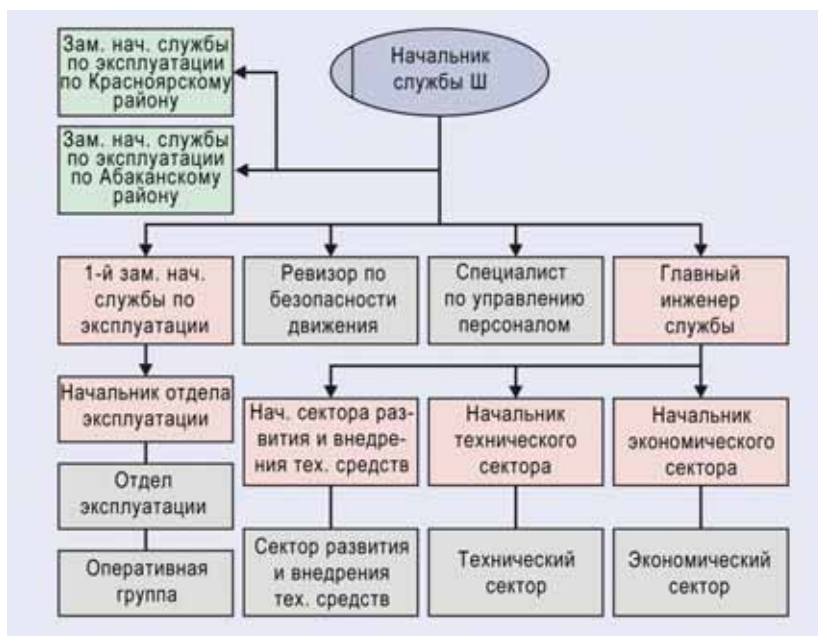


РИС. 4

№ 2621р от 08.12.2008 г. президентом компании. Это позволит исключить дублирование функций, двойное подчинение и оптимально распределить полномочия и ответственность руководителей дороги и службы по содержанию инфраструктуры.

Согласно этой же методике разработаны регламенты взаимодействия, где по тому же управленческому циклу описаны «сквозные» технологические процессы для региональных структур. Это позволило четко определить, кто, что, в какой последовательности делает в едином технологическом процессе и ответственность каждого за неисполнение регламента.

Результатом первого этапа является создание в этом году четырех Дирекций: управления движением, по ремонту тягового подвижного состава и тяги, включающих соответственно по пять ремонтных и эксплуатационных локомотивных депо), сбыта, а также Красноярского регионального центра обслуживания – структурного подразделения Центра корпоративного учета и отчетности «Желдоручет».

Надо отметить, что эффективность новой системы управления зависит от технологии, нормативов и организационной структуры.

Пилотный проект на Красноярской дороге направлен, во-первых, на совершенствование технологии и на исключение дублирующих функций, поскольку у каждого процесса теперь будет только один исполнитель. Во-вторых, – на пересмотр нормативной базы и исключение неэффективных и существенно не влияющих на технологию перевозок и безопасность движения функций. И, наконец, на построение более совершенной организационной структуры для успешного управления бизнесом железнодорожных перевозок.



О.К. ВАСИЛЬЕВ,
начальник отдела ОАО «НИИАС»,
канд. техн. наук



Е.О. НОВОЖИЛОВ,
начальник сектора



А.В. РЫЖКОВ,
главный специалист ЗАО
«Компания ТрансТелеКом»,
доктор техн. наук

В журнале «АСИ», № 1, 2008 г. рассмотрен вариант построения системы единого точного времени (СЕТВ) на основе сети синхронной цифровой иерархии. Продолжая тему, предлагаем читателям познакомиться с особенностями реализации СЕТВ на основе волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП).

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЕДИНОГО ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ

■ Создание СЕТВ на основе фиксированных (наземных) цифровых сетей электросвязи с ВОЛП обусловлено развитием биллинговых систем, систем сетевой безопасности, электронного документооборота, автоматизации метрологического контроля, а также реализацией частотно-временной синхронизации различных приложений.

Напомним, что согласно закону «О связи» операторы должны иметь на сетях связи единое учетно-отчетное московское время, а по закону «О железнодорожном транспорте» должны использовать его во всех структурах ОАО «РЖД».

Сигналы СЕТВ могут передаваться для одновременного предоставления частотно-временной информации различным государственным и ведомственным подсистемам. Особая область применения СЕТВ – сличение первичных, вторичных и рабочих эталонов частоты и времени контрольно-корректирующих станций и средств излучения эталонных сигналов с сигналами Государственного эталона времени и частоты (ГЭВЧ).

Технические решения в построении СЕТВ должны учитывать многие аспекты, определяющие надежность ее функционирования в реальных условиях. Например, известно, что преднамеренные помехи являются одной из актуальных угроз информационной безопасности телекоммуникационных систем. Операторы связи в этих условиях должны повышать ответственность за обеспечение собственной информационной безопасности. Это накладывает ряд ограничений на использование сигналов ЕТВ, передаваемых спутниковыми радионавигационными и другими радиосистемами.

Современные технологии выдвигают все более строгие требования к

точности сигналов ЕТВ и требуют новых способов передачи сигналов времени (СВ) с точностью $10^{-6} \dots 10^{-9}$. Распространенные системы ЕТВ, использующие IP-сети и протокол NTP (Network Time Protocol), не отвечают требованиям точности ряда высокотехнологичных потребителей, таких как астрономические обсерватории, метрологические центры и др. В протоколе точного времени PTP (Precise Time Protocol) предполагается более высокая точность, но пока нельзя утверждать, что он универсален и способен удовлетворить возрастающие потребности пользователей.

Эффективным и точным способом доставки сигналов ЕТВ от ГЭВЧ до пользователя является их передача по цифровым сетям на основе ВОЛП. Целесообразность применения ВОЛП обосновывается следующими положениями.

Сигналы стандартных частот в современных системах тактовой сетевой синхронизации (ТСС) цифровых сетей электросвязи, например в системе ТСС магистральной цифровой сети связи ОАО «РЖД», формируются прецизионными первичными эталонными генераторами (ПЭГ), не уступающими по своим характеристикам метрологическим эталонам. При этом формирование местных (локальных) шкал времени не представляет особых трудностей, нужно только выполнить их привязку к государственной (эталонной) шкале по наземным линиям связи.

По мере расширения географии строительства ВОЛП частотно-временная информация, циркулирующая в таких сетях, становится доступной для большинства населения страны.

Сеть на основе ВОЛП способна обеспечить более высокую точность привязки частотно-временных сиг-

налов к эталонной шкале времени по сравнению с другими известными реализациями СЕТВ при меньших затратах.

Специалисты НИИАС и ТрансТелеКома осуществили экспериментальную проверку возможности реализации современной опорной сети СЕТВ на основе ВОЛП, обладающей высокой точностью, информационной безопасностью и электромагнитной защищенностью. Для этого использована специализированная аппаратура распределения сигналов времени (АРСВ), передающая сигналы времени в свободных битах потока E12 [1]. По окончании эксперимента аппаратура АРСВ подверглась модернизации и сейчас представляет собой функционально законченный комплекс, соответствующий техническим условиям и готовый к серийному изготовлению.

Анализ функционирования различных ЦСП, работающих по ВОЛП, показал, что по способу синхронизации сигнала их можно условно разделить на две группы. В первую входят ЦСП, позволяющие передавать информационный сигнал и соответствующий ему синхросигнал независимо для каждого направления передачи. Такими ЦСП являются системы плезихронной цифровой иерархии (ПЦИ) и как частный простейший случай – волоконно-оптические модемы. Сюда же можно отнести системы спектрального уплотнения (Wave Division Multiplexing, WDM).

Вторую группу представляют ЦСП, в которых синхросигнал распространяется только в одном направлении. Это обусловлено наличием единого задающего генератора (ЗГ) для прямого и обратного направлений передачи информации. К таким ЦСП относятся системы синхронной цифровой иерархии (СЦИ), особенность которых заключается в необходимости согласования фазы любого поступающего извне сигнала с фазой собственно ЗГ. Это достигается применением буферов согласования в цепях компонентных (С-12, ТУ-12), и групповых (АУ-4) сигналов схемы мультиплексирования.

Аналогично разделению по способам синхронизации ЦСП подразделяются также по способам передачи СВ: первый – с использованием ПЦИ, второй – СЦИ. Различаются эти способы возможностью компенсации изменений задержки в оптическом волокне (ОВ), вызванных влиянием температуры окружающей среды и солнечной радиации. Эти влияния испытывает волоконно-оптический кабель, подвешенный на опорах. Следует отметить, что такой способ подвески выполнен на большинстве участков сети связи ОАО «РЖД».

Сравнительная экспериментальная проверка двух способов передачи СВ по закрепленным каналам ВОЛП [2] с применением аппаратуры АРСВ показала, что в первом случае точность времени не зависит от изменения темпера-

туры оптоволоконна, так как обусловленная температурными изменениями вариация задержки распространения сигнала в оптоволоконне полностью компенсируется и ограничивается лишь шагом коррекции АРСВ и уровнем шумов в тракте передачи.

Во втором случае температурное изменение задержки распространения сигнала в прямом направлении невозможно компенсировать, вследствие чего формируется ошибка времени.

Влияние окружающей среды, вызывающее некомпенсируемую ошибку при передаче СВ по сети СЦИ, можно оценить выражением [3]:

$$\Delta\tau(t^0) = \sum_i k_i l_i \Delta t_i^0,$$

где k_i – показатель изменения задержки в i -м однородном участке ВОЛП [4], вычисляемый как $k_i = 85 \cdot 10^{-12}$ с/(км · °С);

l_i – длина ОВ i -го однородного участка, км;

Δt_i^0 – максимальный перепад температуры ОВ i -го однородного участка на заданном интервале времени, °С.

Из этого выражения следует, что точность СВ ограничивается перепадом температуры оптоволоконна и протяженностью ВОЛП. Например, при годовом перепаде температуры 60°С и заданном допуске на ошибку времени ±100 нс, максимальная протяженность ВОЛП будет 39,2 км. Для иллюстрации на рис. 1 приведены суточные смещения шкалы времени на станции Адлер по отно-

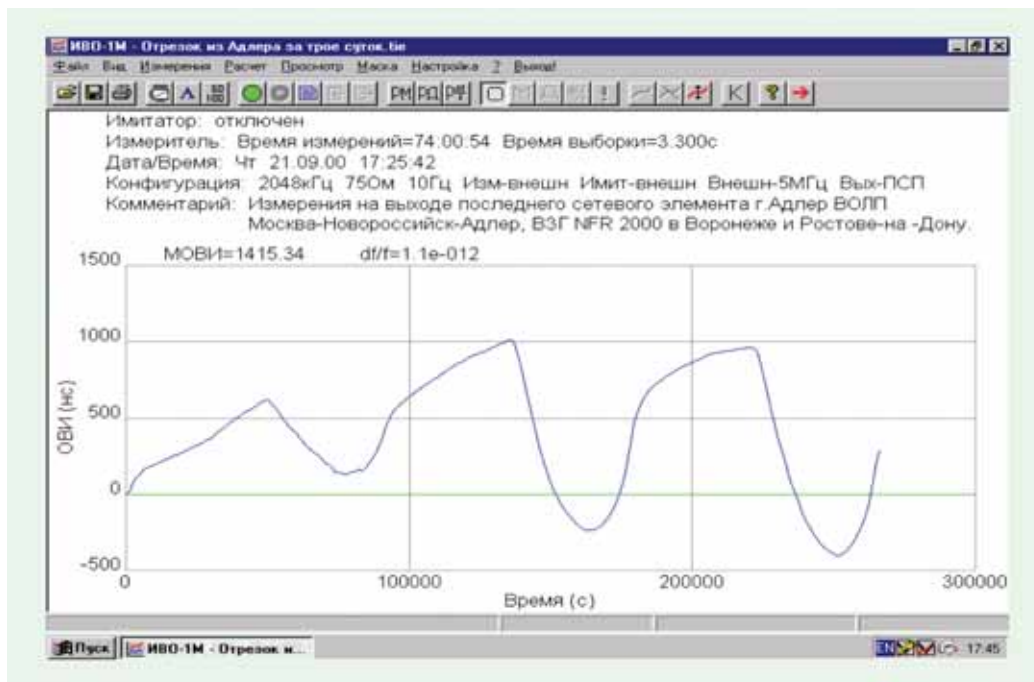


РИС. 1

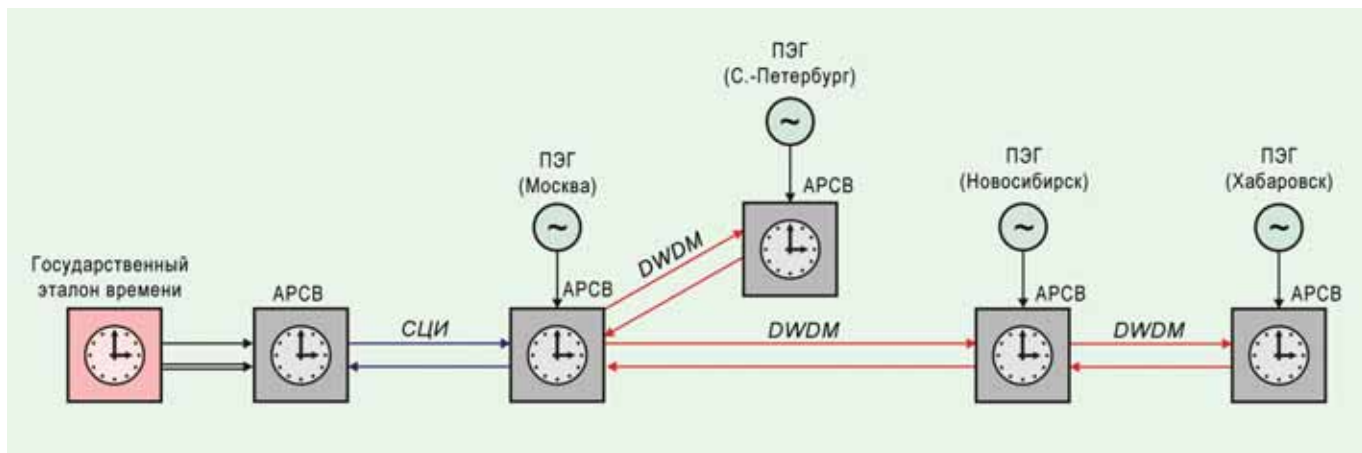


РИС. 2

шению к шкале времени ПЭГ в Управлении Московской дороги. Длина трассы 1920 км. Расхождение шкал за трое суток не превысило 1,5 мкс.

Поскольку первичные сети ОАО «РЖД» представляют собой сети СЦИ, то на всем их протяжении от Калининграда до Южно-Сахалинска возможно получение сигналов ЕТВ с точностью нескольких десятков микросекунд при краткосрочных, суточных, сезонных и годовых изменениях температуры окружающей среды. Такая точность может удовлетворить, на наш взгляд, большинство железнодорожных потребителей.

Недостатком сетей СЦИ является и то, что при наличии нескольких зон синхронизации на их границе неизбежен плезиохронный режим передачи, приводящий к подстройке порождают скачки задержки распространения сигнала,

которые, кроме дополнительной погрешности, вызывают также неравномерность шкалы времени. Для устранения этого недостатка возможна синхронизация по частоте, фазе и времени зонных ПЭГ по сигналам ГЭВЧ. Меры для организации синхронного режима передачи СВ могут быть приняты в пределах одной зоны синхронизации.

Таким образом, СЕТВ на основе СЦИ будет иметь приемлемые характеристики точности времени, однако она не удовлетворит высокотехнологичных потребителей, требующих микросекундных и субмикросекундных точностей синхронизации по времени. Поэтому опорную сеть СЕТВ с более высокими характеристиками точности времени (0,1...1 мкс) целесообразно создавать на основе МЦСС ОАО «РЖД». Последняя имеет большие возможности, чем первичная сеть связи технологического сегмента. Здесь представля-

ет интерес способ, использующий независимую синхронизацию в обоих направлениях передачи СВ, так как он обеспечивает лучшую из достигнутых точностей (на сегодня – десятки наносекунд; существующая реализация АПСВ допускает ее модификацию до шага коррекции шкалы времени ± 1 нс для прецизионных применений с метрологическими точностями).

Перспективным является применение существующих на МЦСС систем передачи со спектральным разделением – CWDM и DWDM. В этом случае при работе на выделенной длине волны оптического излучения становится возможной передача СВ на значительные расстояния с предельно высокой точностью и минимальным числом регенераций сигнала.

Возможная перспективная схема опорной сети СЕТВ на основе DWDM представлена на рис. 2. На схеме опорная сеть включает ГЭВЧ и четыре ПЭГ, расположенные в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске и Хабаровске. По мере необходимости опорная сеть СЕТВ в дальнейшем может быть расширена до уровня дорожных центров, где локальные шкалы времени формируются от существующих ведомых задающих генераторов, синхронизируемых от соответствующих ПЭГ.

Эксплуатируемое на МЦСС оборудование DWDM позволяет организовать каналы для опорной сети СЕТВ как с использованием выделенной длины волны, так и по специализированным служебным каналам.

Между опорной сетью и потребителем сигналы времени могут передаваться в зависимости от требуемой точности времени разными способами, например по каналам

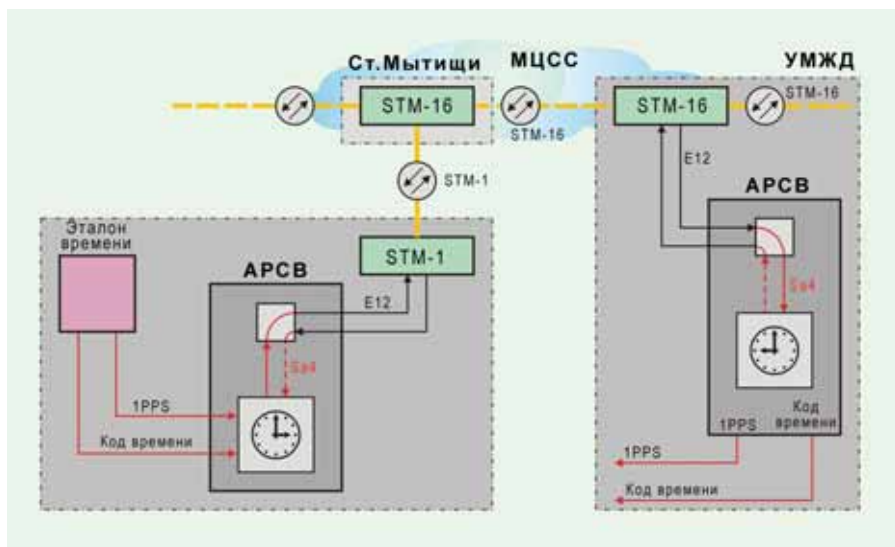


РИС. 3

первичной сети связи СЦИ технологического сегмента или с использованием существующих серверов NTP. Возможна организация дополнительных иерархических уровней СЕТВ.

Для оптимального построения опорной сети СЕТВ требуется более детальное изучение возможных и наиболее эффективных способов передачи СВ и соответствующие экспериментальные исследования.

ЗАО «Компания ТрансТелеКом» построила экспериментальную линию доступа к ГЭВЧ, где канал передачи СВ от эталона до ближайшей станции МЦСС (станция Мытищи) организован с помощью мультиплексора СЦИ Lucent AMS (рис. 3). На станции Мытищи этот канал вводится в МЦСС. В пункте расположения ГЭВЧ установлена аппаратура АРСВ, имеющая опции сопряжения. Сигналы времени от ГЭВЧ через АРСВ передаются по выделенным каналам E12 МЦСС к станции, где расположен главный хранитель времени, в данном случае ПЭГ в Управлении Московской дороги.

На экспериментальной линии предполагается в ближайшее время отработать процесс синхронизации шкалы времени, сформированной на основе сигнала ПЭГ, со шкалой ГЭВЧ. После получения результатов планируется связать ПЭГ Москвы и ПЭГ Санкт-Петербурга.

Рассматривается вариант использования DWDM.

Подводя итог, можно сказать, что передача сигналов времени по ВОЛП является хотя и малоизученным, но весьма перспективным направлением. На сегодня разработана специальная аппаратура – АРСВ (ООО «АЛТО», г. Санкт-Петербург), передающая СВ по ВОЛП на большие расстояния с высокой точностью (шаг коррекции ± 15 нс).

Специалисты ЗАО «Компания ТрансТелеКом» и ОАО «НИИАС» исследовали возможности передачи СВ в составе стандартного первичного цифрового сигнала E12 с использованием различных ЦСП и выявили принципиальное отличие между двумя возможными способами передачи.

Реализовано сопряжение аппаратуры АРСВ с ГЭВЧ, что дает возможность иметь СЕТВ с сигналами, привязанными с требуемой точностью к шкале координированного времени России UTC(SU). Построена экспериментальная линия доступа, позволяющая осуществить привязку шкалы времени, формируемой на основе ПЭГ Москвы, к шкале времени ГЭВЧ.

Проведенные исследования позволили определить принципы построения опорной сети СЕТВ, обладающей высокой точностью, повышенной информационной безопасностью и стойкостью к электромагнитной обстановке.

Построение опорной сети СЕТВ на основе ресурсов МЦСС ОАО «РЖД» обеспечит получение единого точного времени в большинстве населенных пунктов России, что сможет привлечь как ведомственных, так и других государственных и коммерческих потребителей (предоставление СВ с гарантированной точностью может осуществляться с ближайших узлов связи опорной сети СЕТВ по каналам E12 с помощью АРСВ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А. В. Аппаратура распределения сигналов времени как элемент единой частотно-временной синхронизации // Электросвязь.–2008. – № 10.–С. 62–65.
2. Рыжков А. В., Иванов А. В., Новожилов Е. О. Способы передачи сигналов времени по волоконно-оптическим линиям // Электросвязь. – 2009. – № 9. – С. 35 – 38.
3. Рыжков А. В., Кобышева Н. В. и др. Анализ устойчивости системы синхронизации магистральной цифровой сети связи ОАО «РЖД» в реальных условиях окружающей среды // Электросвязь.– 2005. – № 1. – С. 30–34.
4. Рекомендация МСЭ-Т G.823: «Управление дрожанием и дрейфом фазы в цифровых сетях, основанных на иерархии 2048 кбит/с» (03/2000).

FORATEC

Уважаемые коллеги!

ЗАО «Форатек АТ» поздравляет Вас с наступающим Новым годом и Рождеством!

Мы желаем Вам в новом году удачи, везения и, конечно же, счастья и настоящей любви — любви, которая позволит преодолеть все преграды, решить любые задачи, добиться процветания и благосостояния.

129128, г. Москва, ул. Бажова, д. 18, стр. 2
e-mail: zaofat@foratec.com

Тел.: +7 (495) 730-37-35
Факс: +7 (495) 730-37-36

www.foratec.com



А.В. МАРЦИНОВСКАЯ,
доцент МГУПС,
канд. эконом. наук

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ЦСС

В «АСИ» № 6 и 8, 2009 г. опубликованы статьи, в которых определены затраты на инвестиционную программу Центральной станции связи и дана экономическая оценка ее реализации. Завершая тему, рассмотрим, какова же коммерческая и общественная эффективность реализации этой программы.

■ Для определения эффективности инвестиционной программы ЦСС был разработан критериальный подход к оценке результатов ее реализации на основе экономических показателей работы железнодорожного транспорта. При этом учитывалось, что ОАО «РЖД» является, с одной стороны, стратегическим хозяйственно-экономическим объектом, решающим задачи регионального, государственного и международного масштабов, с другой – бизнес-структурой, которая стремится увеличить доходы и приумножить капитал собственника (см. рисунок).

При расчете коммерческой эффективности учитывались такие показатели, как чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости инвестиций.

Расчет коммерческой эффективности инвестиций базировался на анализе финансовых потоков, учете разности между притоком и оттоком денежных средств. В качестве притока выступили средства, которые будут получены от экономической эффективности реализации программы, оттока – потребные инвестиции.

Совокупный экономический эффект от реализации этой программы должен достигнуть 191,6 млрд. руб., в том числе эффект от использования собственных каналов связи может составить 47 %, оказания коммерческих услуг потребителям – 22 %, повышения уровня цифровизации хозяйства связи – 19 %, замены воздушных линий связи – 6 %, снижения износа основных производственных фондов – 3 %, повышения производительности труда управляющего персонала – 3 %.

Расчет экономической эффективности программы произведен для двух вариантов: в первом учтен размер инфляции, составляющий 6,4 %, во втором учтены последствия финансово-экономического кризиса, и размер инфляции принят равным 11 %. Объем инвестицион-

ных затрат для первого варианта равен 106,5, для второго – 120,5 млрд. руб. Норма дисконтирования по обоим вариантам равна 6,6 %. Она определялась исходя из альтернативной доходности по безрисковым вложениям, в качестве которых используются облигации федерального займа сроком погашения 20 лет. Результаты расчетов приведены в таблице.

Анализируя результаты расчета, можно сделать вывод, что инвестиционная программа ЦСС ОАО «РЖД» характеризуется крупномасштабностью и долгосрочным характером окупаемости. Тем не менее она имеет важное значение для железнодорожного транспорта в целом.

Общественная эффективность программы включает в себя бюджетную, политическую, социальную и экологическую составляющие.

Бюджетная составляющая определяется увеличением сбора налога на прибыль, на добавленную стоимость, подоходного налога с заработной платы работников и иных поступлений.

Система связи является неотъемлемой частью инфраструктурного единства железнодорожного транспорта, без нее невозможно осуществление технологического процесса. На хозяйство связи приходится 3 %



Показатель эффективности	Вариант 1	Вариант 2
Инвестиционные затраты по проекту, тыс. руб.	106 514 233	120 569 742
Норма дисконта, %	6,6	6,6
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), тыс. руб.	8 228 100	207
Внутренняя норма доходности (ВНД), %	8	6
Срок окупаемости проекта ($T_{ок}$), лет	14	16

инвестиционной составляющей бюджета ОАО «РЖД». К примеру, в 2007 г. прибыль ОАО «РЖД» до налогообложения составляла 75 526 млн. руб., и при сумме налога на прибыль 18 126 млн. руб. хозяйству связи отводилось 544 млн. руб.

Бюджетная эффективность формируется также эмиссионным доходом от ценных бумаг, дивидендами по акциям и другим ценным бумагам; доходом от лицензирования, конкурсов и тендеров на строительство и эксплуатацию объектов связи; погашением льготных кредитов, выделенных из государственного бюджета.

Политическая эффективность программы обеспечивается за счет повышения уровня мобилизационной готовности транспортного комплекса в случае чрезвычайных ситуаций, внедрения информационных систем и систем связи для создания условий работы по поддержанию необходимого уровня готовности железнодорожных подразделений к работе в чрезвычайных ситуациях, обеспечение более полной технологической интеграции в мировую транспортную систему.

Важную роль в определении общественной эффективности указанной программы играет ее социальная составляющая. Ведь в результате реализации программы значительно повысится качество связи, расширится перечень предоставляемых услуг, улучшатся условия труда персонала, повысится уровень подготовки кадров и, соответственно, увеличится комфорт для пассажиров.

Экологическая составляющая может учитываться

как чистый дисконтированный доход, определяемый по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{\Delta R_t}{(1+E)^t} \pm \sum_{t=0}^T \Delta Y_t,$$

где ΔR_t – результаты реализации инвестиционной программы;

E – норма дисконта, %;

ΔY_t – изменение ущерба от негативного воздействия на окружающую среду в результате строительства сети связи в t -м году.

Однако экологический ущерб дисконтированию не подлежит, так как состоит не только из штрафов и платежей за причиненный экологический ущерб, но и из невозможных ущербов, наносимых окружающей природной среде. Если проект имеет природоохранительный эффект, то $\Delta Y_t > 0$, при негативном воздействии на природную среду $\Delta Y_t \leq 0$.

Определение воздействия систем связи на окружающую среду выполняет служба безопасности движения и экологии. При этом осуществляется анализ использования систем для организации радиотелефонной связи, передачи факсимильной и видеотелефонной информации с места проведения восстановительных работ; контроля за продвижением грузов при транспортировке химических, радиоактивных и взрывоопасных грузов; связи с работниками МВД, МЧС, ВОХР, абонентами других служб; дистанционного управления механизмами при чрезвычайных ситуациях.

Реализация инвестиционной программы ЦСС приведет к уменьшению риска и размера наносимого ущерба благодаря обеспечению непрерывного мониторинга работы транспорта и энергетической сферы; улучшению экологической обстановки за счет своевременного предотвращения опасных ситуаций и уменьшения их негативных последствий; повышению оперативности и качества принимаемых решений в чрезвычайной ситуации, а также повышению уровня мобилизационной готовности транспорта.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

В 1932 году Управление сигнализации и связи на основе борьбы за осуществление во всех звеньях работы 6 исторических условий т. Сталина поставило себе следующие задачи: в основном закончить оборудование железных дорог диспетчерской телефонной связью, не менее 100 узлов оборудовать связью внутрисканционного диспетчера; 7000 км оборудовать постанционной и столько же линейно-путевой связью. Добиться максимального выполнения программы строительства автоблокировки и электрической централизации и в порядке использования внутренних ресурсов широко применять мно-

гократное телефонирование токами высокой частоты по существующим проводам; повысить степень использования существующих средств сигнализации и связи. В этом году изменить в корне физиономию транспортной сигнализации и связи посредством внедрения и построения новейших реконструктивных устройств и подготовить техническую базу в промышленности, а у себя – строительные кадры для предстоящих работ во втором пятилетии.

Учитывая все это, а также количественный недостаток технических кадров, мы вынуждены добиваться осуществления нашей программы, перестраивая на ходу

в некоторых случаях фронт работ и не раз изменяя даже самую программу на основе тщательного анализа существующего положения вещей в каждый данный момент, так как кроме собственных трудностей Управление сигнализации и связи наталкивается на целый ряд факторов, от него не зависящих.

Из доклада
Л.А. МАМЕНДОСА
«Итоги и достижения первой пятилетки по сигнализации и связи и задачи 1933 г.»
«Сигнализация и связь»,
№ 1, 1933 г.

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ



В.В. САПОЖНИКОВ,
проректор ПГУПС,
доктор техн. наук



Вл.В. САПОЖНИКОВ,
заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика
на железных дорогах»,
доктор техн. наук



А.Б. НИКИТИН,
заместитель заведующего
кафедрой, доктор техн.
наук



А.А. ЛЫКОВ,
заместитель заведующего
кафедрой, канд. техн. наук

■ С начала 90-х годов прошлого века основные научные направления деятельности кафедры – широкие фундаментальные исследования в области теории построения надежных, безопасных и контролепригодных дискретных систем и прикладные работы по созданию и внедрению на железнодорожном транспорте микропроцессорных и компьютерных систем автоматики и телемеханики. На базе кафедры в 1998 г. организован научно-исследовательский институт автоматики ИАТ, руководителем которого является Вл.В. Сапожников.

Специалисты института занимаются научно-исследовательскими, проектными, монтажными и пусконаладочными работами, гарантийным обслуживанием и сопровождением внедряемых устройств. Проводят фундаментальные научные исследования в области теории построения, технической диагностики и эксплуатации систем управления на железнодорожном транспорте, разрабатывают стандарты и другие нормативные документы для средств автоматики. На платной основе осуществляют подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов для железнодорожного транспорта. Организуют научно-технические конференции и семинары, сотрудничают с зарубежными фирмами, научными и учебными организациями.

В состав института входят три центра (рис. 1).

Центр компьютерных железнодорожных технологий образован в 1997 г. под руководством доктора технических наук Д.В. Гавзова. В настоящее время центром руководит А.Б. Никитин. Центр имеет четыре подразделения. Как отраслевое подразделение по стандартизации и сертификации на безопасность в 1992 г. образована Испытательная лаборатория средств железнодорожной автоматики и телемеханики, которую возглавляет кандидат технических

наук О.А. Наседкин. Методической основой сертификации на безопасность являются нормативные документы «Безопасность железнодорожной автоматики и телемеханики», разработанные в 1991–1997 гг. на кафедре под руководством Вл.В. Сапожникова. В их состав вошли шесть отраслевых стандартов, пять руководящих документов, четыре руководящих технических материала (рис. 2). Нормативные документы определили единство терминологии и требований к разрабатываемым системам, порядок разработки, виды испытаний и форму отчетности разработчика по реализации требований безопасности, порядок проведения сертификации.

Одновременно с разработкой нормативных документов осуществлялась аккредитация испытательной лаборатории в системе сертификации Госстандарта России. Область аккредитации лаборатории определена в соответствии с традиционным направлением научной



РИС. 1



Уважаемые коллеги, друзья!

От имени коллектива Департамента автоматики и телемеханики поздравляю всех сотрудников, профессоров, преподавателей, студентов и аспирантов Петербургского университета путей сообщения со знаменательной датой – 200-летием со дня основания.

За годы своей истории Петербургский Университет прошел путь от Института Корпуса инженеров путей сообщения до современного многопрофильного транспортного университета, широко известного в России и за рубежом.

Синтез учебного процесса с научными исследованиями, интенсивное использование инновационных технологий, тесные связи университета с российскими железными дорогами, ведущими предприятиями железнодорожного транспорта и научными организациями позволяют вашим выпускникам плодотворно трудиться в железнодорожной отрасли.

Отрадно осознавать, что электротехнический факультет Университета, кафедра «Автоматики и телемеханики на железных дорогах» ежегодно пополняют ряды нашего хозяйства высококвалифицированными специалистами, многие из которых успешно возглавляют коллективы дистанций СЦБ, служб автоматики и телемеханики железных дорог, входят в число руководителей Департамента.

Ученые кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» внесли существенный вклад в разработку научных основ построения систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также в их создание и внедрение. Нельзя не отметить наиболее крупные разработки кафедры, которые внедряются в последние годы на железных дорогах России, такие как: системы релейно-процессорной и микропроцессорной централизации ЭЦ-МПК и МПЦ-МПК, диспетчерская централизация ДЦ-МПК, система электропитания нового поколения УЭП-МПК, аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля и диагностики АПК-ДК и созданный на его основе первый на сети дорог Центр диагностики и мониторинга устройств ЖАТ Октябрьской дороги.

Заслуживают внимания такие работы, как разработка типового проекта организации технического обслуживания и ремонта устройств СЦБ, комплексов задач АСУ хозяйства автоматики и телемеханики: для ведения технической документации СЦБ (АРМ ВТД); автоматизированного проектирования ЖАТ (АРМ ПТД); «Учет и анализ отказов технических средств ЖАТ»; «Учет и планирование проверки приборов в РТУ»; Автоматизированная обучающая система (АОС).

В стенах университета поражает и радует многое: техническое оснащение, великолепные аудитории, высокопрофессиональный профессорско-преподавательский состав. Особенно яркое впечатление производят студенты, которые отличаются эрудированностью, начитанностью, умением ориентироваться в актуальных проблемах современной науки и практики.

Успехи, достигнутые в деле подготовки высококвалифицированных специалистов, являются закономерным результатом напряженного труда всего вашего дружного коллектива.

Сегодня работники Университета могут с уверенностью сказать, что у ПГУПСа имеется славная история, которой можно гордиться и перспективное будущее, в котором Университет, вне всяких сомнений, остается олицетворением передовой научной мысли и предметом гордости транспортного комплекса.

Присоединяясь ко всем поздравлениям, которые приходят к вам со всех уголков нашей страны, хочу пожелать друзьям и коллегам творческих успехов, счастья и благополучия.

Новых вам дерзаний и достижений!

Начальник Департамента автоматики и телемеханики
ОАО «РЖД» В.М. КАЙНОВ

деятельности кафедры и распространяется на микроэлектронные и микропроцессорные системы ЖАТ.

Наряду с испытательными лабораториями в Системах сертификации ГОСТ Р (при ПГУПС) и сертификации средств измерений (при НИИАС) аккредитованы также органы по сертификации, которые координируют работы по испытаниям на безопасность систем и



РИС. 2

выдают сертификаты соответствия средств железнодорожной автоматики и телемеханики требованиям безопасности. Орган по сертификации возглавляет Вл.В. Сапожников. С возникновением отраслевой системы Сертификации на Федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ) испытательная лаборатория в 2003 г. аккредитована как испытательный центр. Аккредитован также Технический Комитет ТК 396 «Автоматика и телемеханика», председателем которого является доктор технических наук Вл.В. Сапожников. Комитет рассматривает вопросы стандартизации и разработки нормативных документов в области автоматики и телемеханики.

Научно-исследовательская лаборатория «Обучение и внедрение компьютерных железнодорожных технологий» создана в 1992 г. Лаборатория специализируется на разработке, внедрении микропроцессорных СЖАТ и обучении оперативного технологического персонала. Через три года после ее создания была принята в постоянную эксплуатацию микропроцессорная система диспетчерской централизации ДЦ-МПК. На ее осно-

ве в 1998 г. был создан диспетчерский центр управления на Петербургском отделении Октябрьской дороги, в 2006 г. – центр управления Литовских железных дорог в Вильнюсе (рис. 3). В 2001 г. была разработана и принята в постоянную эксплуатацию на станциях Коли и Пикалево Октябрьской дороги первая в стране система релейно-процессорной централизации ЭЦ-МПК. В конце прошлого года этой системой оборудовано 53 станции на шести дорогах России, а также в Казахстане и Литве. Разработана система комплексного автоматизированного диспетчерского управления КАСДУ, которая внедряется на метрополитенах Петербурга, Екатеринбурга, Самары, Нижнего Новгорода и Минска.

Важным достижением лаборатории явилось создание семейства новых систем электропитания для микропроцессорных комплексов ЖАТ, функционирующих на базе устройств бесперебойного питания.

Одной из новейших разработок ЦКЖТ является система микропроцессорной централизации с бесконтактными модулями управления стрелками и сигналами, успешно эксплуатирующаяся с прошлого года на пилотной станции в Сургуте, оборудованной 44 стрелками.

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» ПГУПС помимо создания новых средств ЖАТ на электронной элементной базе более 20 лет организует техническое обслуживание и ремонт традиционных и микропроцессорных устройств ЖАТ. В начале 80-х годов при активном участии сотрудников кафедры разработаны «Типовой проект бригадной формы организации труда при обслуживании электрической централизации крупных станций» и «Типовой проект организации труда при комплексном методе обслуживания автоблокировки и электрической централизации малых станций». В них приведены методы рациональной организации технической эксплуатации релейных систем ЖАТ в дистанциях. Проекты широко внедрялись на отечественных железных дорогах в 1980–1990 гг.

В 1997 г. по заданию Департамента сигнализации, связи и вычислительной техники МПС разработаны «Методические указания по оптимизации размеров дистанций сигнализации и связи». Они позволили упорядочить процесс укрупнения дистанций при переходе на трехуровневую систему управления железными дорогами и ликвидации отделений на ряде из них.

С 2001 г. в рамках Программы технического и технологического перевооружения хозяйства СЦБ специалисты ЦКЖТ проводят научно-исследовательские работы по анализу и выработке предложений для совершенствования действующих технологий обслуживания технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики и материально-технической базы эксплуатации хозяйства СЦБ на сети дорог России. Инициатором этих работ был доктор технических наук Д.В. Гавзов. В итоге совместно с Департаментом автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» разработан и утвержден в марте 2003 г. «Типовой проект организации обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ дистанций сигнализации и связи железных дорог России» № ЦШ 24/19. Типовой проект отразил структурные изменения на железнодорожном транспорте вследствие реформирования российских железных дорог. С 2003 г. ЦКЖТ внедряет типовой проект на дистанциях Московской, Куйбышевской, Свердловской, Восточно-Сибирской, Дальневосточной и Сахалинской дорог.



РИС. 3

С появлением микропроцессорных систем СЦБ стали актуальными задачи обучения персонала. Миниатюризация новых компонентов систем автоматики и телемеханики требует изменения подходов к изучению их. Традиционной простоте, наглядности и физической адекватности состояний релейных устройств фактически противопоставляется компьютерная система как «черный ящик». Параллельно с созданием микропроцессорных систем управления в ЦКЖТ формировалась учебная база для изучения новых систем. По заданию департамента в 2002 г. спроектировано и изготовлено шесть учебных лабораторных установок релейно-процессорной централизации ЭЦ-МПК и пять – микропроцессорной централизации МПЦ-МПК. Специалисты лаборатории «Обучение и внедрение компьютерных железнодорожных технологий» в короткие сроки смонтировали тренажеры в Дальневосточном, Омском, Уральском, Самарском, Иркутском и Петербургском государственных университетах путей сообщения. Совместно с кафедрами этих вузов были подготовлены и изданы методические указания для выполнения лабораторных работ. В последующем методические материалы вошли в учебники и учебные пособия для изучения новых систем, среди авторов которых были сотрудники ЦКЖТ.

В 2001 г. специалисты ЦКЖТ модернизировали систему управления макетом учебного центра УЦУП кафедры «Управление эксплуатационной работой» (рис. 4).

Центр диагностики и автоматизации технического обслуживания, которым руководит В.В. Нестеров, включает в себя три лаборатории: «Автоматизация техни-



РИС. 4

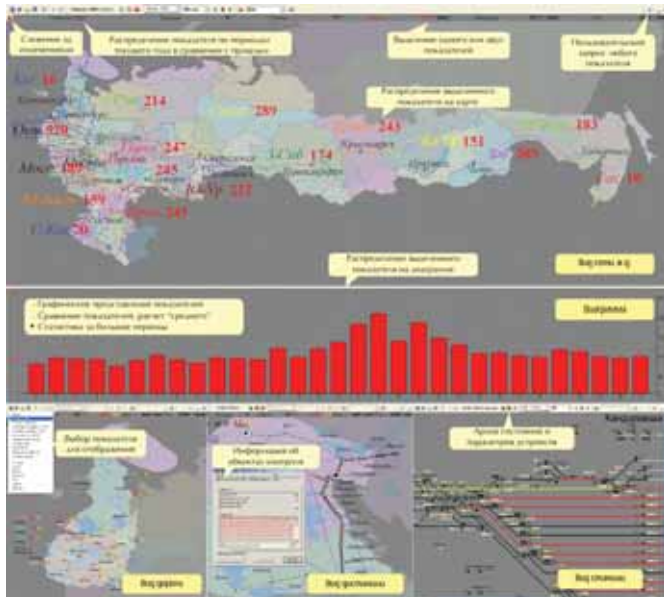


РИС. 5

ческого обслуживания ЖАТ», «Системы автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте», «Системы диагностики и удаленного мониторинга». Специалисты центра создали и внедряют автоматизированную систему управления хозяйством сигнализации, централизации и блокировки (АСУ-Ш), автоматизированную обучающую систему для дистанций (АОС-ШЧ), систему диспетчерского контроля состояния и диагностирования устройств ЖАТ (АПК-ДК). Сегодня системы АСУ-Ш и АОС-ШЧ внедрены на большинстве дистанций.

В 1990 г. была разработана система АПК-ДК, которая предназначена для централизованного контроля и диагностирования технического состояния устройств ЖАТ, а также для организации управления движением поездов. Она обеспечивает информацией дистанции, службы, центры управления перевозками и систему АСУ-Ш. Система АПК-ДК построена на участках Октябрьской, Московской, Восточно-Сибирской, Юго-Восточной дорог общей протяженностью около 5 тыс. км. Сейчас ведется строительство на Северной, Куйбышевской, Красноярской, Свердловской дорогах.

На основе опыта разработки АПК-ДК и других систем контроля по заказу департамента в 2003 г. на кафедре создана система технического диагностиро-



РИС. 6

вания и мониторинга устройств ЖАТ (рис. 5). В 2004 г. утверждены эксплуатационно-технические требования на СТДМ, а в 2006 г. сдан в эксплуатацию первый на сети Центр диагностики и мониторинга на Октябрьской дороге (рис. 6).

Принципиально новым направлением развития АПК-ДК, на основе которого будет осуществляться переход на техническое обслуживание по состоянию, является создание комплекса задач «Мониторинг функционирования устройств ЖАТ и эксплуатационных показателей хозяйства автоматики и телемеханики». С помощью комплекса можно будет своевременно выявлять и устранять предотказные состояния устройств ЖАТ, а также анализировать ранее произошедшие неисправности с целью недопущения их повторения.

Научно-технический центр систем автоматизации проектирования, который возглавляет доктор технических наук М.Н. Василенко, образован в 2005 г. с целью повышения эффективности научных разработок в области систем автоматизированного проектирования (САПР) устройств СЦБ. Специалисты центра разработали программное обеспечение АРМов инженеров-проектировщиков устройств СЦБ. Более 250 АРМ-ПТД внедрено в 40 проектных организациях ОАО «РЖД». Также созданы АРМы ведения технической документации (АРМ-ВТД) для инженеров групп технической документации служб и дистанций. На 14 дорогах внедрено более 270 рабочих мест.

Все отделы НТЦ-САПР реализуют научно проработанную концепцию создания в хозяйстве автоматики и телемеханики единой системы электронного документооборота «Интегрированная система проектирования, ведения и проверки баз данных технической документации ЖАТ» (ИС ПВД).

Результаты научных исследований широко используются при организации учебного процесса. Этот фундаментальный принцип обучения характерен для кафедр со дня ее основания.

В научно-исследовательских работах кафедры активно участвуют студенты. Сформирован круглогодичный студенческий отряд «Автоматика», в который входят 40 человек. Планы его работы согласуются с руководством Октябрьской дороги. В период летней практики студенты выполняли автоматизированное проектирование СЖАТ, в частности, систем электрической централизации на станциях. Совместно с проектным институтом «Ленгипротранс» участвовали в реконструкции Санкт-Петербургского железнодорожного узла, а именно: проектировали развитие станций Санкт-Петербург-Сортировочный Московский (5-й парк, 2-й парк), Обухово.

Студенты переносят на электронные носители техническую документацию, хранящуюся в дистанциях: схематические и двухниточные планы станций, принципиальные и монтажные схемы для Октябрьской, Северной и других дорог. За последние два года силами отряда на Октябрьской дороге в АРМ-ВТД введены около 600 схематических планов станций с 14 500 стрелками.

Научные и практические достижения кафедры за последние 20 лет широко известны и признаны в России и за рубежом. Они изложены в статьях и докладах, монографиях и учебниках. Около 60 работ опубликованы за рубежом, в том числе в США. Их результаты представлялись на многочисленных конференциях в России и других странах.



А.И. БИБЧЕНКО,
начальник Хабаровской
дирекции связи ЦСС

КОЛЛЕКТИВ С ЗАДАЧАМИ СПРАВИТСЯ

Хабаровская дирекция связи создана менее двух лет назад, ее предшественницей была служба связи и вычислительной техники, организованная по распоряжению МПС еще в 2000 г. для ускорения внедрения современных систем телекоммуникаций и информационных технологий. Тогда на службу были возложены задачи строительства в пределах Дальневосточной дороги Единой магистральной цифровой сети связи с использованием волоконно-оптических линий и построение на ее основе сети передачи данных.

■ Эта задача была выполнена благодаря совместным усилиям подрядных организаций, связистов, электроников и программистов дороги. В результате была создана сеть связи, состоящая из оптической магистрали длиной 5900 км и сотен цифровых мультиплексоров и коммутационных станций, а также транзитных, транзитно-периферийных и периферийных узлов передачи данных. Это позволило объединить более 10 000 автоматизированных рабочих мест, внедрить свыше сотни программно-технических комплексов, электронную почтовую систему и системы информационной безопасности.

Вследствие разделения в 2006 г. хозяйства связи и вычислительной техники на дороге появились две независимые структуры: дирекция связи и служба корпоративной информатизации с входящим в ее состав информационно-вычислительным центром. Дальнейшие процессы корпоративного строительства привели к образованию двух вертикально интегрированных структур, филиалов ОАО «РЖД»: ГВЦ и ЦСС. Их подразделениями на Дальневосточной дороге стали Хабаровский информационно-вычислительный центр и Хабаровская дирекция связи.

Сегодня Хабаровская дирекция связи представляет собой коллектив высокообразованных специалистов численностью 2200 человек. Они обслуживают 26 тыс. км меднокабельных и волоконно-оптических линий связи, свыше 3 миллионов телефонных каналов, 12 тыс. различных радиостанций, 114 автома-

матических телефонных станций общей емкостью 63 тыс. номеров.

Эта разветвленная инфраструктура служит задаче обеспечения надежной связью всех участников перевозочного процесса, а также централизации железнодорожных технологий в Едином диспетчерском центре управления. Каналы железнодорожной связи поддерживают функционирование многочисленных автоматизированных рабочих мест, информационных систем и технологий, без которых невозможна деятельность хозяйств дороги.

К Хабаровской дирекции связи относятся четыре региональных центра: Хабаровский, Владивостокский, Комсомольский и Тындинский, расположенные в границах одноименных отделений дороги и тесно связанные с ними эксплуатационными технологиями.

Основными функциями РЦС являются: техническое обслуживание каналов связи, обеспечивающих работу устройств СЦБ, систем съема, передачи и обработки информации с напольных устройств (АСДК, ДЦ, АСК ПС), систем голо-



Инженер ЦТУ Хабаровской дирекции Т.В. Михина



Старший диспетчер Хабаровской дирекции В.А. Луцай



Электромеханик Т.А. Ковальчук и заместитель начальника Владивостокского РЦС Ю.Р. Кунсман



Молодые специалисты Хабаровского РЦС – участники тренинга «Формирование лидерских качеств»

совой связи на станциях и линейных предприятиях, поездной, маневровой, ремонтно-оперативной радиосвязи, спутниковой связи, непосредственно влияющих на безопасность движения поездов. В сферу обслуживания связистов входят также 120 напольных считывающих устройств системы автоматической идентификации подвижного состава «Пальма».

Переход на цифровые технологии позволил создать централизованную систему удаленного мониторинга и управления сетями и оборудованием связи. При этом в дирекции связи организован Центр технического управления, в РЦС – центры технического обслуживания. Здесь специалисты круглосуточно «мониторят» работу устройств связи и радио, причем круг контролируемого оборудования постоянно расширяется.

Введение централизованной системы мониторинга значительно сократило время устранения отказа. Во многих случаях его удается предупредить благодаря своевременному обнаружению предотказного состояния блоков и их оперативной замене.

Следует отметить, что за последние два года значительно обновился автомобильный парк, что благотворно сказалось на оперативности технического обслуживания сети связи. В настоящее время автомобили оснащаются устройствами глобального позиционирования GPS, посредством которых в центре технического управления можно мгновенно определять точное местоположение автомобиля. Таким образом начинает внедряться новая технология оптимизации

затрат на топливо и эксплуатацию автомобильного парка. Предполагается датчиками GPS оснастить также и линейных электромехаников для контроля за их местонахождением и исполнением графика технологического процесса.

Хабаровская дирекция – одна из немногих, у которых на балансе нет воздушных линий связи. На дороге отсутствуют зоны неуверенного приема радиосвязи. За счет того, что метрологическая лаборатория получила официальную аккредитацию, значительно сокращены расходы на метрологическое обеспечение сложной и точной техники. Руководство дирекции в своей работе опирается на опыт и мастерство специалистов, которые обеспечивают безотказность сети связи. Их работа, зачастую незаметная для непосвященных, характеризуется высоким профессионализмом.

Деятельность связистов неоднократно отмечалась наградами. Знаком «За безупречный труд на железнодорожном транспорте» награждены старший электромеханик Хабаровского РЦС В.А. Мельников, экономист дирекции М.Ф. Иванова. Звания почетного железнодорожника удостоены начальник участка Хабаровского РЦС А.Н. Добровольский, главный инженер дирекции А.Е. Михайлов и первый заместитель начальника дирекции С.В. Попов. За долготелый безупречный труд присвоено звание «Почетный ветеран Дальневосточной железной дороги» ветеранам В.Н. Богдановой, В.А. Кочугину и Я.И. Матвееву. Знак «Почетный радист» Министерства информационных технологий и связи имеют работники дирекции А.В. Дубров, С.А. Благинин и С.Е. Якимов,

«Почетный работник транспорта России» – С.Л. Циганчук и А.Т. Кириллова.

С огромной благодарностью вспоминают связисты-дальневосточники таких специалистов, как В.Г. Соколов, Г.С. Анпилогов, В.Н. Одинец и многих других, внесших значительный вклад в развитие хозяйства, заложивших солидный запас прочности в работающие до сих пор системы и линии связи.

Коллективы дирекции и региональных центров ведут активную общественную жизнь. Они не раз становились победителями и призерами отраслевых и дорожных профессиональных конкурсов. Кроме того, связисты постоянно демонстрируют высокий уровень спортивного мастерства в состязаниях по футболу, волейболу, шахматам и др. Участвуют также в соревнованиях по гражданской обороне и разным прикладным дисциплинам. В молодежной программе «Корпоративный лидер» семь сотрудников дирекции связи по результатам первого этапа анкетирования по ОАО «РЖД» получили возможность участвовать во втором этапе тестирования.

Сегодня в дирекции продолжается модернизация устройств, обусловленная повсеместным переходом на цифровые системы связи. Обслуживание современной техники требует от персонала соответствующих знаний. Для этого разрабатываются альтернативные методы обучения, проводятся семинары, практические занятия с привлечением специалистов других организаций, с моделированием возможных непредвиденных ситуаций, внедряется метод дистанцион-



Команда Хабаровского РЦС по мини-футболу – одна из сильнейших в регионе

ного обучения и тестирования. Организируются семинары-совещания по вопросам обеспечения безопасных условий труда, электропитания устройств связи, внедрения новых технологий сотовой связи. На семинары приглашаются представители компаний-производителей оборудования «Промсвязьдизайн», «Натекс», «Rital» и др.

Хозяйство, заинтересованное в подготовке технически грамотных специалистов, активно способствует этому процессу. В Дальневосточном государственном университете путей сообщения в настоящее время по направлению дирекции связи получают образование 60 сту-

дентов, в техникуме – 36. Для повышения квалификации десять связистов заочно учатся в ДВГУПС, один – в техникуме.

В структурных подразделениях дирекции периодически проводятся технические занятия. В них участвуют и руководители предприятия. За три квартала 2009 г. занятиями были охвачены 236 групп, в которых участвовало 1800 человек. Практические навыки успешно отрабатываются в техническом классе, созданном на базе учебного центра Хабаровского отделения дороги на станции Хабаровск-2.

Развитие технологий смежных хозяйств оказывает влияние на хо-

зяйство связи. Именно этими процессами вызваны перевод всех систем связи на цифровые технологии, завершение строительства цифровых АТС Ванино, Высокогорная, Смольяниново, начало строительства АТС Ургал, Февральск, Уссурийск, Сибирцево, Волочаевка-2, Хасан, Беркамит.

Необходимо закончить внедрение удаленного мониторинга всех систем и устройств связи и их управления, обеспечить полный переход на принципы выявления предотказных состояний устройств с целью недопущения сбоев в их работе.

Требуется организовать переход на обслуживание систем связи мобильными ремонтно-восстановительными бригадами, завершить внедрение системы автоматизированного контроля из центра за соблюдением бригадами графика технологического процесса и рациональным использованием автотранспорта с применением GPS навигации, создать автоматизированную систему расчетов за услуги связи, полностью перейти на цифровые радиостанции, перевести поездную радиосвязь в диапазон 160 МГц, приступить к строительству принципиально новой системы технологической радиосвязи стандарта GSM-R.

Несмотря на масштабность стоящих перед хозяйством связи задач, нет сомнений, что все они будут выполнены коллективом, имеющим богатые традиции.



BOMBARDIER

Уважаемые коллеги!

Коллектив ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» поздравляет вас с Новым годом и Рождеством!

Примите наши искренние пожелания счастья, удачи и добра.

Пусть успех и процветание будут сопутствовать вам в течение всего года!

**Генеральный директор
К.Д. Храмушкин**

ЕГО ВКЛАД В НАУКУ И ПОДГОТОВКУ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

17 декабря 2009 г. почетному профессору Белорусского государственного университета транспорта, академику международной Академии связи Николаю Филипповичу Семенюте исполнится 80 лет. Он – живая история электрической связи железнодорожного транспорта.

■ Свои первые трудовые шаги Николай Семенюта сделал в 1949 году, когда по окончании Харьковского техникума был зачислен электромонтером связи в Запорожскую дистанцию Приднепровской дороги. Здесь ему пришлось обслуживать телеграфные аппараты Морзе и Бодо, участвовать в восстановлении разрушенных войной воздушных линий, осуществлять монтаж отечественного (ЦБ х 2) и иностранного (Вестерн Электрик) телефонных коммутаторов, внедрять радиостанции ЖР-1 для связи диспетчера с машинистами маневровых паровозов. Особую гордость испытал Н.Ф. Семенюта от создания совместно с П.В. Стемпором дорожной автоматической телефонной связи между управлением и отделением дороги на базе трофейной аппаратуры высокочастотного телефонирования и автоматической телефонной станции на шаговых искателях «Лоренц». Это была, пожалуй, первая автоматическая телефонная связь на Приднепровской дороге.

Спустя три года юноша едет в Ленинград, чтобы продолжить обучение в институте инженеров железнодорожного транспорта. Параллельно с учебой работает лаборантом на кафедре «Дальняя связь», которую тогда возглавлял профессор Владимир Николаевич Листов. На кафедре в те годы большое внимание уделялось теории и практике анализа и синтеза электрических фильтров, являвшихся одними из основных элементов систем передачи с частотным разделением каналов. Исследования Николая Семенюты были направлены на повышение качественных характеристик фильтров за счет при-



**Николай Филиппович
СЕМЕНЮТА**

менения отрицательных сопротивлений. Результаты исследований легли в основу его дипломного проекта, по ним же была опубликована и первая научная работа «Компенсация потерь в электрических фильтрах».

По окончании института Н.Ф. Семенюта направляют на Центральную станцию связи МПС, где он занимается борьбой с радиопомехами, исследует электромагнитную совместимость систем магистральной радиосвязи и телевидения. Ему вместе с В.И. Нейманом, ныне профессором МГУПС, удалось осуществить дальний прием телевидения в условиях повышенных помех от радиопередатчиков и создать одну из первых систем коллективного телевидения с рас-

пределительной линией на коаксиальном кабеле.

В 1960 г. Н.Ф. Семенюта вновь в ЛИИЖТе, он – аспирант кафедры «Электрическая связь». Здесь под руководством В.Н. Листова начинается его научная деятельность в области передачи данных по телефонным каналам. Суть проблемы заключалась в том, что в междугородных телефонных каналах предусматривалось вместе с передачей речевых аналоговых сигналов строго ограниченное число дискретных телеграфных сигналов со скоростью 50 Бод. С появлением ЭВМ возникла необходимость в передаче дискретных сигналов со скоростями 600, 1200, 2400, 4800 и 9600 бит/с без ограничения количества используемых телефонных каналов. Это была международная проблема, ею занимались специалисты разных стран и она была успешно решена. В ее решение внес вклад и Н.Ф. Семенюта.

Следует отметить, что на кафедре велась работа по анализу и синтезу не только электрических фильтров и усилителей, но и речевых сигналов, разрабатывались вокодеры и др. Причем в разработках участвовали студенты. Многие из них потом стали видными руководителями и учеными в области электрической связи (К.И. Кукк – доктор технических наук, В.Е. Малявко – заместитель начальника Главного управления сигнализации и связи МПС, А.П. Галушкин – главный инженер Центральной станции связи МПС, В.А. Кудряшов – профессор, заведующий кафедрой «Электрическая связь» ПГУПС, И.А. Здорцов – доктор технических наук, один из создателей ЗАО «ТрансТелеКом».

После защиты диссертации начинается активная педагогическая и научная деятельность Николая Филипповича сначала в Ташкентском, а затем в Белорусском институте инженеров железнодорожного транспорта. Здесь проявился его талант организатора. Под руководством Н.Ф. Семенюты в ТашиИТе и БелиИЖТе были созданы кафедры электрической связи, которые он и возглавил. Как бывший студент БелиИЖТа хорошо помню рассказы Н.Ф. Семенюты о годах его учебы в «альма матер» – ЛИИЖТе и работы в ТашиИТе.

В 1973 г. в БелиИЖТе состоялся первый выпуск инженеров по специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте». Председателем Государственной экзаменационной комиссии был В.Л. Тюрин, профессор ЛИИЖТа. По результатам защиты дипломных проектов он дал высокую оценку инженерной подготовке выпускников и отметил большую заслугу в этом Н.Ф. Семенюты.

Первые выпускники были распределены практически на все дороги европейской части страны. Среди них довелось быть и мне. На традиционных с пятилетним интервалом встречах мы по-прежнему с большой благодарностью вспоминаем интересные лекции Николая Филипповича, его умение донести знания, а самое главное, научить мыслить и самостоятельно решать проблемы, причем не только инженерно-технические, но и житейские.

Научная деятельность Н.Ф. Се-

менюты всегда была направлена на решение актуальных задач железнодорожной связи. После возвращения из научных командировок или с конференций он нередко рассказывал нам, студентам, об обсуждавшихся проблемах. Под его руководством впервые на всем полигоне железных дорог СССР были исследованы количественные и качественные показатели нагрузки магистральных и дорожных сетей телеграфной связи, разработаны рекомендации по их оптимизации и повышению качества и скорости передачи данных по каналам тональной частоты. Когда в СССР появились опытные волоконно-оптические линии связи, он читал лекции по теории оптических кабелей и системам передачи. Тогда же вместе с В.Е. Малякко было написано первое учебное пособие по волоконно-оптическим линиям связи. Своими разработками Н.Ф. Семенюта делился и с читателями журнала «Автоматика, телемеханика и связь» (ныне «Автоматика, связь, информатика») – им было написано 36 статей.

Николай Филиппович разносторонний ученый. Сейчас он ведет исследования по новому направлению в математике – математике гармонии и ее влиянию на формирование такого философского понятия, как красота, готовит к печати учебное пособие «Фундаментальные основы красоты – гармонические пропорции».

Активно продолжает сотрудничать Н.Ф. Семенюта с учеными ЛИИЖТа в издании книг для высших учебных заведений железно-

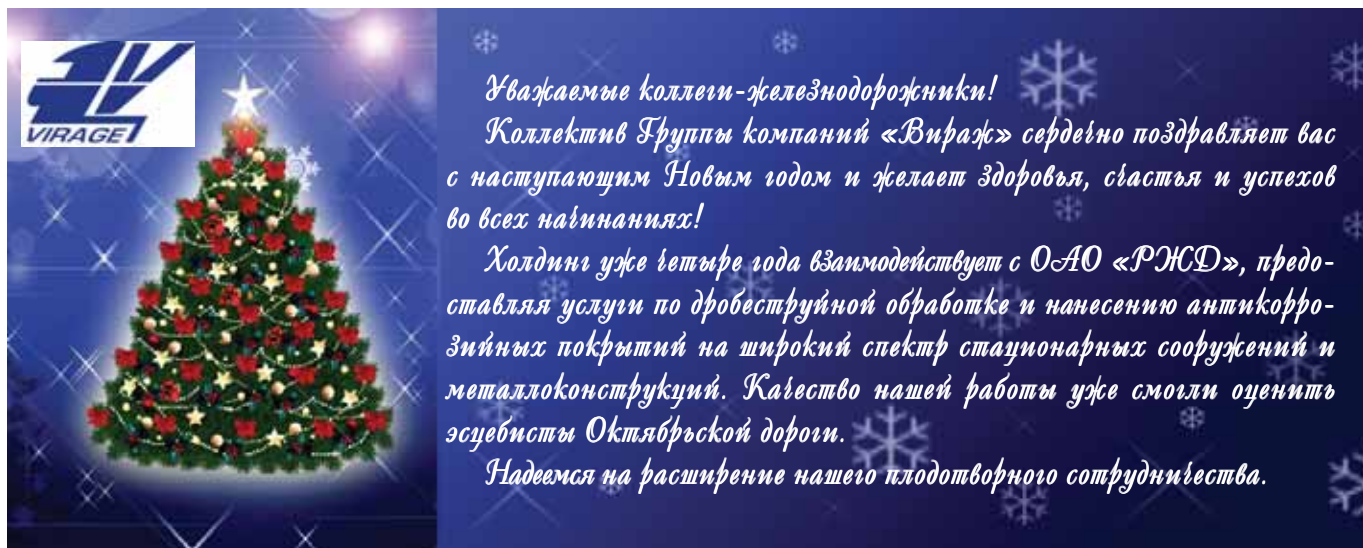
дорожного транспорта. Он соавтор пяти учебников по многоканальной связи и четырех по передаче дискретной информации, а также автор многих научных изданий и учебно-методических пособий. По его учебникам училось не одно поколение связистов-железнодорожников.

Велика заслуга Николая Филипповича и в исследовании истории развития связи на железных дорогах СССР и России. В последние годы вышли несколько его работ на эту тему, в том числе о железнодорожных вузах, включая ЛИИЖТ, отмечающий свое 200-летие в декабре 2009 г. В прошлом году в соавторстве с И.А. Здоровцовым вышло научно-популярное издание «История электрической связи на железнодорожном транспорте» (прошлое, настоящее и будущее)», где вместе с историей развития техники железнодорожной связи изложены этапы создания ЗАО «ТрансТелеКом», одного из основных операторов телекоммуникационных услуг Российской Федерации. Многолетняя трудовая, научная, педагогическая деятельность Н.Ф. Семенюты – пример для молодых инженеров и ученых.

Ученики, коллеги, друзья сердечно поздравляют юбиляра, желают ему здоровья и долгих лет активной работы на ниве просвещения и развития телекоммуникаций железнодорожного транспорта.

В.С. ВОРОНИН,

заместитель генерального директора
ОАО «НИИАС», выпускник БелиИЖТа



ЦЕЛЕУСТРЕМЛЕННЫЕ И УВЛЕЧЕННЫЕ

■ 2009-й год в России посвящен молодежи – будущему страны. Сегодня речь пойдет об активных и целеустремленных представителях нового поколения специалистов хозяйства автоматики и телемеханики – выпускниках Саратовского техникума железнодорожного транспорта.

Бесспорно, особого внимания заслуживают отличники, закончившие обучение с красными дипломами. Это Василий Порошков, Сергей Тупицын, Наталья Базыма, Сергей Кирпиленко и Евгений Сорокин. А еще в этом году за выполнение дипломных проектов грантов Приволжской магистрали были удостоены самые талантливые студенты-эсцэбисты – уже упомянутый Сергей Кирпиленко и Евгений Поддубный, которому до красного диплома не хватило совсем немного. Однако, по мнению самого Евгения, цвет диплома – не самое главное.

Четыре года они старательно постигали премудрости, безусловно, очень ответственной, интересной и перспективной профессии – эсцэбист, достойно несли знамя отделения АТМ на всех конкурсах профмастерства и самых разных соревнованиях.

Надо сказать, что интересы этих молодых людей разнообразны, все они по-своему оригинальны.

К примеру, Наталья Базыма и Евгений Поддубный более двух лет увлеченно занимаются бальными танцами в техникумовском ансамбле «Шоколад», без выступления

которого не обходится ни одно торжественное мероприятие. Красный диплом не первое достижение Натальи – до этого она с отличием окончила музыкальную школу по классу аккордеона, заняла второе место на конкурсе красоты в техникуме.

Ее коллега по ансамблю Евгений Поддубный удачно сочетает любовь к физике и лирике – в свободное время он пишет стихи, которые можно почитать на одном из сайтов в Интернете, где помещен сборник лучших сочинений Евгения.

Сергей Кирпиленко сочиняет музыку и сам отлично играет на гитаре. В прошлом году он с друзьями создал свою группу «Domination». Недавно закончена работа над первым музыкальным альбомом, а сейчас полным ходом идет подготовка к сольному концерту. Перед самой защитой дипломных проектов он стал абсолютным победителем конкурса в рамках научно-практической конференции «Студент-Наука-Техника» за презентацию исследования на тему «Управление асинхронным трехфазным двигателем переменного тока по двухпроводной цепи».

Каждый его день очень насыщен. Выдержать такой темп помогают занятия спортом и регулярные посещения тренажерного зала.

– Спорт дисциплинирует, не дает расслабиться, очень помогает сконцентрироваться в нужный момент, – считает Сергей.

Согласен с мнением однокурсника и Василий Порошков. Он со

школьных лет дружит с физкультурой, занимается пауэрлифтингом – одним из современных видов силового троеборья. Как и Наталья Базыма, он тоже с отличием окончил музыкальную школу, его инструментом было фортепиано. Лидер по натуре, Василий на всех конкурсах профмастерства был бессменным капитаном команды своего отделения. Вокруг него всегда много друзей, он любит общаться, узнавать что-то новое, путешествовать. Однако хобби, которому молодой человек отдается без остатка, – его специальность. Он может часами изучать сложные схемы и анализировать их работу в разных нестандартных ситуациях, получая от этого огромное удовольствие.

Наукой и современной техникой серьезно увлечены и другие наши герои. Сергею Тупицыну нравится работа с паяльником и микросхемами. Когда давали направления на производственную практику, он попросился в ремонтно-технологический участок Саратовской дистанции Приволжской дороги, где в бригаде бесконтактной аппаратуры занимался ремонтом путевых генераторов тональных рельсовых цепей. По мнению руководителя практики, Сергей успешно справлялся с самыми сложными задачами.

Его однокашник Евгений Сорокин со школьной скамьи серьезно увлекался точными науками – математикой, физикой, химией. Он любит полистать научно-популярную литературу, а когда подустает от технической терминологии,



Начальник службы В.В. Лоещук с выпускниками-отличниками В. Порошковым, С. Тупицыным, Н. Базымой, С. Кирпиленко и Е. Сорокиным



На практике Сергей Тупицын успешно справлялся с самыми сложными задачами



Приветственное выступление команды техникума на региональном смотре-конкурсе в Перми



Наталья Базыма более двух лет увлеченно занимается балльными танцами

не прочь окунуться в мир фантастики или почитать классику.

Если бы не преподаватели и работники техникумовского клуба «Магистраль», многие таланты героев статьи так и остались бы нераскрытыми. Благодаря этим, увлеченным своим делом людям для большинства студентов учебное заведение стало вторым домом.

Богатой на события оказалась весна этого года. На Саратовском городском конкурсе «Студенческая весна-2009» команда техникума в третий раз завоевала гран-при, а затем в Екатеринбурге была удостоена ряда почетных грамот в разных номинациях. Снова среди награжденных студентов были наши отличники.



Для победы в конкурсе Василию Порошкову не хватило чуть-чуть удачи

Но самое значимое событие – это, конечно же, участие команды эсцесбистов Саратовского техникума в региональном смотре-конкурсе профессионального мастерства студентов учебных заведений железнодорожного транспорта по специальности «Автоматика и телемеханика» в Перми. Все шесть участвующих команд на три дня соревнований принимала железнодорожная школа-интернат № 12 в Левшино.

Как и положено, день первый и день последний – самые торжественные. Церемония открытия конкурса проходила в актовом зале интерната, который с трудом вместил всех прибывших гостей и команды. Студентам была предоставлена возможность показать свои профессиональные знания в теоретическом, а затем в практическом конкурсах. В условиях, приближенных к реальным, они искали причины неисправности действующего стрелочного электропривода и рельсовой цепи на станции Левшино. На защите тематических проектов учащиеся в полной мере проявили свою эрудицию, профессиональную компетентность и умение держать себя перед большой аудиторией.

Молодые специалисты боролись за победу и в спортивных конкурсах, таких как баскетбол, дартс, настольный теннис и гиря. И здесь саратовские ребята показали себя очень хорошо, хотя и не выиграли.

– Для победы в конкурсе с гирями лично мне не хватило чуть-чуть удачи, – сообщил Василий Порошков.

Логическим завершением конкурса профмастерства стала всеми любимая игра КВН. В смелости

и задоре Наталья Базыма не уступала самым активным членам команды. Вот почему активный зал гремел от хохота и бурных аплодисментов во время их выступления с Евгением Поддубным.

Каждый день конкурса, несмотря на серьезность и сложность заданий, был насыщен весельем и азартом. Юные эсцесбисты о своей профессии могут говорить в шутку и всерьез. В одном из номеров «Вестника Пермского института железнодорожного транспорта», посвященного конкурсу, было написано: «Студенты из Саратова – большие шутники, сплошные номинированные мисс и мистеры, которые после практики дали своему отделению новое название – автоломия и телелопатия».

В итоге эсцесбисты Саратовского техникума заняли почетное 3-е место, оставив позади команды высших учебных заведений из Челябинска и Кургана.

По словам самих выпускников, годы обучения пролетели, как одно мгновение, но оставили в памяти много ярких и незабываемых моментов. Большинство вчерашних студентов по распределению пришли в дистанции СЦБ, где их давно ждали. Полученные знания, безусловно, пригодятся в работе. Очень важно и то, что всех их объединяет желание состояться в профессии и продолжить образование в вузе. А это значит, что профессия электромеханика снова становится престижной, и выражение «преемственность поколений» и в дальнейшем не потеряет свою актуальность.

Д. СЕЛИВЕРОВ

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ЖУРНАЛЕ «АВТОМАТИКА, СВЯЗЬ, ИНФОРМАТИКА» В 2009 г.

ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ

Кайнов В. М. – Пути дальнейшего развития систем и устройств ЖАТ 1
 Кайнов В. М. – Итоги работы и задачи хозяйства автоматизации и телемеханики 5
 Маневич П. Ю. – Чтобы потребитель был доволен 3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ададуров С. Е., Розенберг Е. Н., Розенберг И. Н. – Оптимизация управления инфраструктурой на основе спутниковых технологий 9
 Баратов Д. Х. – Технология электронного документооборота 8
 Бройде В. М. – Технологии спутниковой навигации 9
 Долгий И. Д., Кулькин А. Г., Кулькин С. А. – Обеспечение информационной безопасности систем ДЦ 4
 Замышляев А. М., Прошин Г. Б., Горелик А. А. – Система КАСАНТ: второй этап внедрения 7
 Зорин В. И. – Системы обеспечения безопасности движения поездов 9
 Иванов М. Т. – Автодиспетчер для скоростного движения 8, 10
 Клепач А. П., Проскуряков А. В., Клепач С. А. – Инерциальные навигационные системы 9
 Тимченко А. Ю., Кирпичев Д. А., Буйнак В. В., Стеганцев С. М. – Корпоративная шина автоматического сбора информации 5
 Черномазов А. В., Швалов Д. В., Крюков Р. С. – Сетевой информационный ресурс службы АТ 5

СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ, БЛОКИРОВКА

Ададуров С. Е., Розенберг Е. Н., Мурашова М. А., Пинчук О. П. – Концепция комплексной программы «Внедрение светодиодной техники в ОАО «РЖД» 2
 Адашкин В. М. – Совершенствование системы сервисного обслуживания 12
 Аксаментов Н. Н. – Применение специализированного автотранспорта в дистанциях 1
 Алешечкин Ю. А. – Реформирование инфраструктуры началось 12
 Аркатов В. С. – Пять лет сотрудничества 1
 Батюков А. А., Батюков А. Б. – Автоматизированный пульт контроля блоков выдержки времени 2
 Бершадская Т. Н. – Основные задачи – безопасность и эффективность 1

Бесюлькин Д. А. – Контрасты диспетчерской централизации 11
 Бочков К. А., Коврига А. Н., Харлап С. Н., Логвиненко А. В., Шумский В. И. – Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ «іпуть» 7, 8
 Василенко М. Н. – Интегрированная система автоматизации проектирования, ведения и проверки технической документации 9
 Василенко М. Н., Булавский П. Е., Денисов Б. П. – Мониторинг и управление проектированием и строительством систем СЦБ 12
 Васильева Д. Ю. – Увязка ДГА с системой Ebilock-950 10
 Виноградов С. А., Виноградов А. С. – Обеспечение безопасности объектов ЖАТ 4, 5
 Володина О. – Перспективы за новыми технологиями 1
 Вотолевский А. Л., Шандин Е. М. – Внедрение автоматизированной технологии обслуживания устройств ЖАТ 2
 Вшивков В. Г. – Электронный ЛАТР для проверки предохранителей 5
 Двоеглазов А. В., Хоперский В. И. – Повышение эффективности обогрева камеры КНМ-05 11
 Есюнин В. И. – Светодиодный заградительный светофор 12
 Железняк О. – Безопасное производство работ в хозяйстве АТ 8
 Железняк О. – Курс на внедрение современной техники 10
 Загидуллин Э. З., Карпунин А. Г. – Мобильный комплекс МК ЭЦ-ИН 1
 Задорожный В. В. – Интеграция систем АСУ-Ш-2 и АРМ-ВТД 9
 Захват для подъема электропривода СП-6М 5
 Зингер М. Б. – Средства автоматизации проверки зависимостей в устройствах ЖАТ 3
 Зингер М. Б. – Защита устройств ЖАТ от перенапряжений 7, 8
 Игольников А. А. – Как повысить надежность работы АЛСН? 3
 Игольников А. А. – Технология ремонта предохранителей 4
 Измерение осевого люфта якоря электродвигателей 6
 Измерительная техника на службе СЦБ 1
 Индереikin В. Г. – Шаблон для напольного оборудования 7
 Казиев Г. Д. – Организация комплексного технического обслуживания инфраструктуры ОАО «РЖД» 12

Калатур С. В. – Устройство для пломбирования стрелочной рукоятки	5	Разгонов А. П., Андреевских А. В., Профатилов В. И., Бондаренко Б. М. – Измерительный диагностический комплекс для проверки реле	10
Каменев А. И. – Система технической эксплуатации средств ЖАТ и ее совершенствование ...	1	Розенберг Е. Н., Шубинский И. Б., Алабушев И. И. – Обеспечение отказоустойчивости систем автоматики	3
Карев А. В., Солдатов Д. В. – Система мониторинга оснащенности устройств и систем ЖАТ «ИНФАМ»	7	Розенберг Е. Н. – Оптимизация управления безопасностью движения и инфраструктурой	12
Кобзев В. А. – Совершенствование управляющей аппаратуры вагонных замедлителей	6	Сазаев К. О., Аязбаев К. Б., Баялиев Н. А., Садыков М. С. – Определение зон намагниченности рельсов	10
Кобзев В. А. – Новые вагонные замедлители ...	10	Селиверов Д. И. – Продление срока службы аккумуляторной батареи в РШ входного светофора	2
Контроль срабатывания СЗМ	2	Селиверов Д. И. – Схема контроля неисправности УКСПС	3
Крылов А. Ю., Колочко А. Н. – Управляющий вычислительный комплекс систем «Диалог-Ц»	1	Селиверов Д. И. – Конфликт – угроза безопасности движения	8
Лаптев А. Ю. – Сохранить кадровый потенциал ..	7	Селиверов Д. – Рационализаторы-эсцебисты с Приволжской	10
Метелев С. П. – Переключение устройств на станции Владимир	10	Сепетый А. А. – Расширение функций системы АДК-СЦБ	1
Мехов В. Б. – Качество проектов – приоритет для компании	1	Сепетый А. А., Сергеев А. Ю. – Система комплексной автоматизации сортировочных процессов	2
Милехин Д. А., Смагин Ю. С., Шатковский О. Ю. – Унификация алгоритмов функций логики централизации системы МПЦ-МЗ-Ф	1	Стенд для проверки датчиков обнаружения транспортных средств	6
Мионов А. А. – Перспективные направления совершенствования средств контроля КТСМ-02 и АСК ПС	1	Сухоруков С. А., Горячевский В. В., Беляков И. В. – Вводно-защитные устройства для микропроцессорной автоблокировки	9
Митрохин В. Е., Жабина А. В. – Повышение эффективности устройств защиты	3	Схема защиты устройств связи	8
Модернизация задней головки баровой установки	6	Табунщиков А. К., Барышев Ю. А. – Оценка причин помех в канале АЛСН от тягового тока	6
Москвина Е. А. – Развитие Центра диагностики и мониторинга	11	Тележенко Т. А. – Автоматизированная система экспертизы схемных решений ЖАТ	5
Надежность и безопасность	1	Тильк И. Г., Ляной В. В. – Системы интервального регулирования движения поездов	1
Наськин А. П. – Предложения по корректировке требований Инструкции ЦШ-530	7	Трохов В. Г., Устюжанин В. А. – Защита информации в системе электронного документооборота	6
Нестеров В. В., Першин Д. С. – Центр диагностики и мониторинга устройств ЖАТ	1	Ульянов В. М. – Работать быстро и качественно	1
Нижниченко Д. А. – Дистанционная обработка информации от КЛУБ-У	7	Устройство для измерения тока на предохранителях	8
Нижниченко Д. А. – Системы обеспечения безопасности движения высокоскоростных электропоездов	10	Флюшкина Т. – Передовые технологии ведения технической документации	9
Никulin М. А. – Защита генераторов ГПУ-САУТ-ЦМ	3	Хромушкин К. Д., Павлов Е. В. – Система интервального регулирования на базе радиоканала	11
Новый аккумулятор для переездов	1	Чеблаков В. А., Пусвацет Ю. Ю. – Светодиодные коммутаторные лампы СКЛ-ВНИИЖТ	2
Новые технологии в помощь эсцебистам	8	Шабалин А. Н. – Эксплуатационная работа хозяйства АТ на Октябрьской дороге	4
Орныш О. Е. – Готовы к решению комплексных задач	1	Шабалин А. Н. – Новая технология обслуживания устройств СЦБ	12
Пахомова Н. – В конструктивной, деловой обстановке	5	Шабельников А. Н., Одикадзе В. Р. – Определение прицельной скорости выхода отцепы с парковой тормозной позиции	3
Педадь ПД-ЗМ стала надежней	6	Шаманов В. И. – Диагностика состояния электрической изоляции железобетонных шпал ...	12
Подолько Д. П. – Стенд для проверки датчиков импульсов	11		
Пономарев В. Л. – Устройство для экономии электроэнергии	3		
Попов Д. А. – Еще раз об обеспечении пожарной безопасности	9		
Посдеев А. А. – Приставка для проверки блоков БВ и БВЗ	11		
Разгонов А. П., Дьяков В. А., Журавлев А. Ю., Разгонов С. А. – Защита рельсовых цепей в зоне стыкования систем электротяги	9		

Шекунов В. В., Коневский Ю. П. – Чтобы не усложнять эксплуатацию устройств АБТЦ-М	11	Сипаченко В. А., Страшнов М. В., Черников А. А., Дуренков А. В. – Спутниковые технологии для связи с местом работ	8
Шелухин В. И., Акинин М. Ю., Савицкий А. Г. – Датчик для контроля свободности стрелочных участков сортировочных горок	5	Усовершенствование усилителя парковой связи	8
Шустов Д. В. – С задачами справимся	5	Шубина В. Ю., Лакин И. К. – Новая система мотивации труда в хозяйстве связи	6
ЩигOLEV С. А. – Железным дорогам – современную технику	1	РАДИОСВЯЗЬ И ПАССАЖИРСКАЯ АВТОМАТИКА	
Яблоков Е. Г. – Совершенствуем обслуживание аппаратуры АСК ПС	2	Ананьев Д. В., Зубриянов А. А., Марцинковская А. В. – Радиостанция РЛСМ-10	4
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ		Андрушко О. С., Завалишин Д. К., Себякин Р. В. – Цифровизация линейного канала поездной радиосвязи	4
Аварийная сигнализация пропадания напряжения .. «АРМ Наряд» помогает в работе	10	Володина О. – Курс на развитие цифровых систем радиосвязи	9
Безопасность измерения обеспечена	8	Зайцев В. В., Рогилев В. М. – Дополнительные возможности стандарта TETRA	10
Богушевич С. О. – Чтобы обеспечить пожарную безопасность	6	Кнышев И. П., Бальшем Л. И. – Формирование обобщенной оценки качества аналогового радиоканала	2
Богушевич С. О. – Мониторинг параметров кабелей связи	9	Колмаков Ю. Ю. – Испытатель громкоговорителей	5
Васильев О. К., Новожилов Е. О., Рыжков А. В. – Особенности реализации системы единого точного времени	12	Одинский А. Л. – Цифровая коммуникационная платформа MOTOTrBO	2
В Октябрьской дирекции связи	4	Роенков Д. Н., Шматченко В. В., Плеханов П. А., Ерлыков П. Н. – ЦСТР – средство совершенствования технологических процессов	2
Володина О. – Приоритет отдан кадрам	5	Трёпшин В. Ф., Швидкий Ю. А. – Измерение параметров поездной радиосвязи ...	10, 11
Диасамидзе С. В. – Проблемы сертификационных испытаний программных средств связи ..	2	Тропкин С. И. – Борьба с радиопомехами при электротяге на переменном токе	4
Диасамидзе С. В. – Принципы сертификационных испытаний программных средств связи ..	7	В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ	
Журавлева Л. М. – Нанотехнологии в оптической связи	6	Абросимова Ю. О. – Здесь готовят кадры для Восточно-Сибирской	2
Защита реле времени от перегрузки	3	Бибченко А. И. – Коллектив с задачами справится	12
Земцов А. И. – Положительный опыт взаимодействия	2	Верхоланцев Ю. В. – Подводя итоги	4
Контроль температуры блоков питания	6	Войтин В. – Ему можно доверить ответственное дело	2
Кузнецов Л. П. – Помогает сотовый телефон	3	Володина О. В. – Названы лучшие диспетчеры дороги	3
Лопатин А. А. – Технологические сети на базе Wi-Fi MESH. Опытное решение	2	Железняк О. – Победил опыт	2
Марцинковская А. В. – Определение затрат на инвестиционную программу ЦСС	6	Кривошеев П. В. – Спасск-Дальненской дистанции – 70 лет	10
Марцинковская А. В. – Экономическая оценка инвестиционной программы ЦСС	8	Марцев А. Ю. – Уфимский РЦС	6
Марцинковская А. В. – Эффективность реализации инвестиционной программы ЦСС	12	Маслюкова Н. В. – Залог успеха – повышение качества работы	7
Михайлов В. В. – Приборы с зарядовой связью	10	Назаренко И. В. – Благодаря совместным усилиям	4
Парщиков А. В. – Защита объектов связи от поражающих факторов	8	Небогатова Т. – Три поколения Кипцовых ..	3
Перотина Г. – Информационные технологии в хозяйстве связи	8	Перотина Г. – Признание заслужил безупречным трудом	10
Перотина Г. – Взаимоотношения должны быть регламентированы	11	Селиверов Д. И. – Настоящий профессионал	2
Полухтов С. В. – СМК в технологической сети связи ОАО «РЖД»	7	Селиверов Д. – Родная стихия – линия	4
Программа «АРМ Кросс»	6	Селиверов Д. – Внимание – молодежи	6
Прокофьева Г. И. – Новые подходы при выборе оператора	6	Селиверов Д. – Волгоградской дистанции – 90 лет	7
Ратнер Б. М., Золотарев С. А. – ЦОВ – инструмент диалога с клиентами	8		
Связисты принимают противопожарные меры	8		
Сизова А. В. – Первый стандарт ОАО «РЖД» в области железнодорожной электросвязи	2		

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
С.Е. Адауров, Б.Ф. Безродный,
В.Ф. Вишняков, В.М. Кайнов,
Г.Д. Казиев, А.А. Кочетков,
Б.Л. Кунин, В.М. Лисенков,
П.Ю. Маневич, В.Б. Мехов,
М.И. Смирнов (заместитель
главного редактора)

Редакционный совет:
А.В. Архаров (Москва)
В.А. Бочков (Челябинск)
А.М. Вериго (Москва)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
В.Н. Иванов (Саратов)
А.И. Каменев (Москва)
А.А. Клименко (Москва)
В.А. Мишенин (Москва)
Г.Ф. Насонов (С.-Петербург)
А.Б. Никитин (С.-Петербург)
В.И. Норченков (Челябинск)
В.Н. Новиков (Москва)
А.Н. Слюняев (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалагин (Москва)
И.Н. Швердин (Иркутск)

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

**E-mail: asi@css-rzd.ru, asi-rzd@mail.ru
www.asi-rzd.ru**

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской
автоматики – (495) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – (495) 262-77-58;
для справок – (495) 262-16-44

Корректор В.А. Луценко
Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 30.11.2009
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1450
Тираж 3620 экз.
Оригинал-макет "ПАРАДИЗ"
www.paradiz.ru
(495) 795-02-99, 795-02-97

Отпечатано в ООО "Типография Парадиз"
143090, Московская обл.,
г. Краснознаменск,
ул. Парковая, д. 2а

Страшнова Н. М., Черемнова Т. О. – С оптимизмом смотрим в будущее	11
Тимофеева О. – Готовы к новым свершениям	3
Тютюникова Н. – На его уроках всегда интересно	2
Шильникова А. В. – Программа «Молодежь компании» – в действии	6
Шинкарев С. В. – Нашими людьми можно гордиться	9

ОХРАНА ТРУДА

Викторов В. С. – Производственный травматизм: психофизио- логический аспект	11
Казиев Г. Д. – Предупреждать производственный травматизм – главная задача	11
Краев А. Л. – Повышение пожаробезопасности объектов	11
Скитюк В. С. – Совершенствование трехступенчатого контроля	11
Сморodin Д. В. – О требованиях к пожарной безопасности объектов	11
Филюшкина Т. – Сетевая школа в Челябинске	11
Черномазов А. В. – Качество спецодежды имеет значение	11

ИНФОРМАЦИЯ

Болотский Д. Н., Кузнецов С. В., Лодыгин Г. С. – Перспективы модернизации системы интервального регулирования ...	5
Воронин В. С. – Его вклад в науку и подготовку инженерных кадров	12
Документы прошлого	3
Мжельский А. А. – Из жизни профсоюзной организации ЦСС ...	8
Мишин И. И. – Политика компании в области стандартизации и технического регулирования	3
Перотина Г. – Юбилей изобретателя радио	5
Продукция «Феникс Контакт» для железнодорожной отрасли	4
Система автоматического управления переездной сигнали- зацией	12
Харланович И. В. – Организации ветеранов железнодорож- ного транспорта России – 25 лет	4
Юбилей первой МПЦ Ebilock-950 в России	6

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Мухина Е. М., Ленченкова А. П. – Эффективность технического обучения	4
Сапожников В. В., Сапожников Вл. В., Никитин А. Б., Лыков А. А. – Становление и развитие автоматики и телемеханики на железных дорогах	10
Сапожников В. В., Сапожников Вл. В., Никитин А. Б., Лыков А. А. – Организация учебного процесса	11
Сапожников В. В., Сапожников Вл. В., Никитин А. Б., Лыков А. А. – Научная деятельность кафедры	12
Селиверов Д. И. – Знания будут востребованы	3
Селиверов Д. – Целеустремленные и увлеченные	12

ЗА РУБЕЖОМ

Бамесбергер А., Подсосонная О. В. – Реализация системы горочной автоматики MSR32 на колее 1520 мм	2
Власенко С. В., Теег Г. – Многообразие рельсовых цепей на железных дорогах мира	6
Ксенофонтов М. А. – Современные методы организации «последней мили»	6
Теег Г., Власенко С. В. – Системы счета осей на зарубеж- ных железных дорогах	7
Юнг М., Подсосонная О. В. – Сименс – партнер для автоматизации сортировочных станций	1