

ISSN 3034-3194

**АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА**

АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

**ПРОКЛАДКА МАГИСТРАЛЬНЫХ
КАБЕЛЕЙ СЦБ
ПРИ ЭЛЕКТРОТЯГЕ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

стр. 8

**СТИЛЬ ЖИЗНИ –
ДОБРЫЕ ДЕЛА**

стр. 22



РЖД

9 (2024) СЕНТЯБРЬ

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



НАСТАВНИК – ВТОРОЙ ОТЕЦ

■ Отрадно отметить, что в последнее время в сфере рабочих профессий возрождается дух наставничества. Причем оценка ему дана на самом высоком уровне. В 2018 г. Указом президента РФ В.В. Путина был учрежден знак отличия «За наставничество». Среди награжденных – старший электромеханик Санкт-Петербургского регионального центра связи Александр Борисович Мощенский. Кстати, его кандидатура была единогласно рекомендована общим собранием коллектива организации.

Родился будущий наставник в Краснодарском крае. После восьми классов поступил в Ленинградский Радиополитехникум, который закончил в 1989 г. Получив диплом, Александр два года отслужил в армии.

Демобилизовавшись, продолжил обучение в Санкт-Петербург-Балтийском государственном университете «Военмех» им. Д.Ф. Устинова. В 1995 г. по окончании вуза он устроился на должность электромеханика связи Ленинград-Финляндской дистанции сигнализации и связи Октябрьской дороги.

Спустя восемь лет А.Б. Мощенский становится старшим электромехаником, в этой должности он работает и сегодня. Ремонтно-восстановительная бригада из девяти человек под его руководством обслуживает оборудование связи на крупном железнодорожном узле Санкт-Петербург-Финляндский, станциях Кушелевка и Дача Долгорукова.

За долгие годы трудовой деятельности Александр Борисович зарекомендовал себя высококвалифицированным, технически грамотным, требовательным руководителем среднего звена, внесшим значительный вклад в качественное содержание устройств и развитие наставничества. Благодаря ему молодые работники получают профессиональные знания, навыки и умение, приобретают опыт работы в области телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

«Одна из главных задач Александра Борисовича – воспитание добросовестного отношения к исполнению должностных обязанностей, обучение наиболее рациональным приемам и передовым методам труда. Учитывая повышенные требования к работе на железнодорожном транспорте, он личным примером прививает ответственность молодым сотрудникам. За его труд в 2015 г. ему присвоено звание «Лучший руководитель среднего звена на железнодорожном транспорте, а в 2018 г. объявлена Благодарность Министра транспорта РФ», – подчеркивает начальник Санкт-Петербургского регионального центра связи И.Ю. Тарский.

Для формирования и закрепления у молодых работников новых знаний и профессиональных навыков, связанных с изменениями технологических процессов, вводом новых технических средств, умением принимать решения в нестандартных ситуациях, Александр Борисович ежемесячно проводит технические занятия. Под его руководством оборудован образцовый кабинет технической учебы в Санкт-Петербурге. Он полностью соответствует стандартным требованиям, оснащен новыми макетами и постоянно дополняется учебно-методическими пособиями. В 2020 г. этот кабинет признан лучшим на полигоне Октябрьской дороги.

А.Б. Мощенский постоянно занимается рационализаторской деятельностью. Он и сам разрабатывает рациона-



лизаторские предложения, и помогает в этом молодым работникам. В основном, эти предложения направлены на повышение надежности, долговечности, безопасности техники и технологий. В 2021 г. герой статьи стал одним из авторов устройства автоматического переключения режимов «День-Ночь» для усилителей системы двухсторонней парковой связи. Отметим, что на заводах-изготовителях автоматическое переключение этих режимов не предусмотрено. И соавторы предложили устройство автоматического понижения выходного напряжения усилителя ДПС на 11 дБ в установленное время. Это решение позволило использовать имеющиеся усилители вместо закупки и установки новых. Благодаря новшеству, которое получило распространение на полигоне Октябрьской дороги, удалось достичь экономического эффекта почти полмиллиона рублей.

В 2022 г. А.Б. Мощенский подготовил авторский учебный материал, в котором рассмотрел порядок проведения комиссионного осмотра объектов инфраструктуры. Проект стал финалистом дорожного этапа конкурса по технической учебе и был рекомендован к использованию на занятиях в подразделениях связи и службы движения Октябрьской дороги.

Под руководством Александра Борисовича команда молодых работников Санкт-Петербургского РЦС стала финалистом регионального этапа корпоративного Чемпионата профессионального мастерства по компетенции «Командная работа по организации связи и передаче информации в полевых условиях». Его подопечные на высоком уровне продемонстрировали свое мастерство.

А.Б. Мощенский активно участвует в организации мероприятий по профессиональной ориентации учащихся старших классов опорных школ Октябрьской дороги на железнодорожные профессии.

За время работы старший электромеханик стал истинным наставником для более чем 30 молодых работников. Многие из них сегодня занимают ведущие должности в РЦС и включены в кадровый резерв руководителей.

«Александр Борисович внес значительный вклад в развитие наставничества. Он воспитывает в работниках добросовестное отношение к исполнению должностных обязанностей и обучает их наиболее рациональным приемам и передовым методам работы», – так отзываются коллеги о А.Б. Мощенском.

РЯБОВ С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Новая техника и технология

Робенков Д.Н., Богданов Д.Р.

Программно-определяемое радио для мониторинга
состояния элементов инфраструктуры2

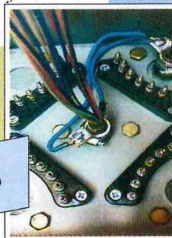
Разгонов А.П., Воронин В.А., Бикташев Р.Ж., Хорошавин Д.В.

Устройство защиты аппаратуры СЦБ от импульсных помех ...5

ПРОКЛАДКА МАГИСТРАЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ СЦБ ПРИ ЭЛЕКТРОТЯГЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Кириллов А.Н.

СТР. 8



Жмуданов И.Н., Гуменников В.Г., Кравченко С.С.

Микропроцессорная система автоматизации
сортировочных горок ГАЦ-АРС 12

Башаркин М.В., Исайчева А.Г., Исайчева Н.А.

Тепловизионный контроль рельсовой линии
с помощью БПЛА.....14

Обмен опытом

Хотин М.И., Миронова Н.Л.

Инновационные подходы к вознаграждению и поощрению17

Юбилей

Наумова Д.В.

Профессионал, преданный делу20

В трудовых коллективах

Рябов С.В.

СТИЛЬ ЖИЗНИ – ДОБРЫЕ ДЕЛА

СТР. 22



Назимова С.А.

Продолжает дело родителей26

Озерова Е.Ю.

Московский этап Чемпионата профессионалов.....28

Предлагают изобретатели

Назимова С.А.

ИТОГИ КОНКУРСА РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

СТР. 29



Новиков В.Г., Кононов В.В.

Система оперативной передачи команд при сбоях
в движении на линиях Московского метрополитена32

Страницы истории

Ласточкина Л.М.

Зарождение сигнального дела на железных дорогах
России34

За рубежом

Новости38

Рябов С.В.

Наставник – второй отец 2 стр. обл.

Наумова Д.В.

Из прошлого в будущее 3 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: перегон Колоцкий – Качалино Приволжской
дороги (фото Антипова Д.А.)

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

9 (2024)
СЕНТЯБРЬ

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



ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

Журнал включен в базы
данных Российского индекса
научного цитирования
(РИНЦ) и Russian Science
Citation Index (RSCI)
на платформе Web of Science

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

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

Мнение редакции может
не совпадать с точкой
зрения авторов

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

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2024

ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ РАДИО ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ



РОЕНКОВ
Дмитрий Николаевич,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, кафедра «Электрическая связь», доцент, канд. техн. наук, член Общественного совета при Росжелдоре, Санкт-Петербург, Россия



БОГДАНОВ
Данил Ринатович,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, факультет «Автоматизация и интеллектуальные технологии», кафедра «Электрическая связь», аспирант, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: программно-определяемое радио, SDR, GNU Radio, LoRaWAN, мониторинг состояния элементов железнодорожной инфраструктуры, мониторинг состояния радиостанции

Аннотация. Статья посвящена оценке возможных направлений применения программно-определяемого радио (SDR) на железнодорожном транспорте, в том числе организации мониторинга состояния элементов железнодорожной инфраструктуры с помощью SDR. Рассмотрен разработанный программно-аппаратный комплекс для мониторинга состояния элементов инфраструктуры с использованием SDR.

■ Технический прогресс предоставляет все больше возможностей для дистанционного контроля состояния элементов инфраструктуры железнодорожного транспорта. При этом различные хозяйства внедряют разные системы мониторинга, что делает затруднительной унификацию этого процесса. Применение SDR [1] позволит с помощью одного приемопередатчика проводить мониторинг практически всех устройств, использующих разные (несовместимые между собой) стандарты и протоколы радиообмена, что существенно сократит затраты на организацию удаленной диагностики оборудования.

ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ SDR

■ Благодаря гибкости и возможности оперативной адаптации, программно-определяемое радио может быть полезным инструментом для мониторинга элементов инфраструктуры. Существует много вариантов применения SDR на железной дороге.

Мониторинг сигналов и коммуникаций – путем перехвата и анализа радиосигналов с помощью SDR можно обнаруживать помехи, отслеживать качество связи и оперативно реагировать на проблемы.

Мониторинг безопасности – можно отслеживать радиосигналы аварийных систем, систем навигации и связи, обнаруживать нестандартные ситуации и своевременно воздействовать на них.

Геолокация и трекинг – для поездов и других подвижных объектов на железнодорожной инфраструктуре геолокация возможна с использованием сигналов ГЛОНАСС, GPS и других радионавигационных систем, благодаря чему можно более точно и надежно отслеживать движение поездов и грузов.

Радиосвязь и коммуникации – SDR может выступать в качестве адаптивных радиостанций поезда радиосвязи, обеспечивая связь между поездами и диспетчерским центром управления движением поездов.

Обработка сигналов и диагностика – SDR возможно исполь-

зовать для обработки сигналов с различных датчиков и устройств, что помогает в диагностике состояния элементов железнодорожного оборудования и инфраструктуры.

Радиочастотная идентификация – SDR позволяет применять для идентификации поездов, грузов и других объектов такие технологии, как RFID (Radio Frequency Identification) и др.

ЭЛЕМЕНТЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ТРЕБУЮЩИЕ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ

■ Системы мониторинга инфраструктуры играют ключевую роль в обеспечении безопасности, эффективности и надежности перевозок. Они обычно включают в себя различные датчики, устройства сбора данных и передачи информации, а также программное обеспечение. При этом регулярной оценки состояния требуют такие элементы, как:

пути и стрелочные переводы – системы мониторинга следят за состоянием рельсов, стыков, болтов, шпал и других элементов путей, а



РИС. 1

также работоспособностью и положением стрелочных переводов;

системы автоматики и телемеханики – системы мониторинга контролируют датчики и устройства управления, отвечающие за состояние сигнальной системы, включая светофоры, элементы систем диспетчерской централизации, зоны безопасности;

системы технологической связи – требуется мониторинг радиостанций, элементов систем громкоговорящего оповещения, кабельных систем связи;

системы электрификации – отслеживается состояние и надежность контактной сети, подстанций, трансформаторов, а также осуществляется диагностика проводов и изоляции;

транспортные средства – выполняется мониторинг технического состояния локомотивов, вагонов и прочего подвижного состава, включая системы торможения, двигатели, топливные системы и датчики.

Для непрерывного сбора данных о состоянии элементов инфраструктуры используются различные технические средства, такие как датчики нагрузки, ускорения, вибрации, температуры, звука и др. Собранная информация обрабатывается и анализируется с помощью специализированного программного

обеспечения и передается, как правило, по радиоканалу.

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА НА РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

■ Следует отметить, что технологии, построенные на основе концепции интернета вещей, с каждым годом находят все большее применение на отечественных железных дорогах. Рассмотрим наиболее широко используемые для мониторинга технологии, в том числе LoRaWAN, MCPB, КЛУБ-У.

Технология LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) – это технология беспроводной связи, обеспечивающая передачу данных между устройствами интернета вещей на большие расстояния при низком энергопотреблении [2]. Она базируется на протоколе управления доступом к среде MAC и специально разработана для лицензируемого диапазона ISM. Приведем один из примеров использования для системы мониторинга стандарта LoRa.

Так, в горной местности железнодорожные пути часто прокладываются через скальные вырубку, где существует опасность обвала склонов. Для исключения возможных обвалов производят укрепление склонов защитными стальными конструкциями (рис. 1). Однако практика показывает, что этого часто бывает недостаточно. В этом случае актуально внедрение автоматизированной системы мониторинга, способной постоянно отслеживать состояние крепежных систем и передавать данные в реальном времени в диспетчерскую службу.

На Октябрьской дороге проведен эксперимент по использованию технологии LoRa и датчиков, позволяющих не только оценить состояние защитных средств, но и прогнозировать возможные обрушения, что способствует предотвращению катастрофы [3], сокращению времени простоя локомотивов, исключению человеческих жертв. Для контроля максимально допустимых нагрузок установлены тензометры (приборы для измерения деформаций, вызываемых механическими напряжениями в твердых телах) накладного типа, чтобы избежать повреждения тросов. Тестовый контур сформирован на основе базовой станции (рис. 2), мачта которой установлена на растяжках в

скальной породе, и двух устройств LM1. Программное обеспечение для мониторинга установлено и сконфигурировано удаленно на сервере.

По итогам эксплуатации системы результаты были признаны успешными. После получения технической документации от Октябрьской дороги базовая станция, использованная в тестовой эксплуатации, перемещена на опору контактной сети, а на стальной защитной сетке, удерживающей скальную породу, установлены 35 датчиков LM1.

Система мониторинга состояния возимых радиостанций (MCPB) позволяет в автоматическом режиме без обслуживающего персонала выявлять предотказные состояния возимых радиостанций во время движения поезда [4]. Сообщения о неисправностях передаются на контрольный пункт при локомотивном депо, в сторону которого движется поезд. Дежурные электромеханики контрольных пунктов встречают поезд и принимают меры по устранению неисправностей радиостанции.

В ходе проведения MCPB радиобмен между возимыми и стационарными радиостанциями производится по алгоритму радиообмена, разработанному в рамках системы «Транспорт», и реализованному в аппаратуре СТОР-1М. Радиобмен производится с помощью кодовых тональных посылок. Сообщение о состоянии РВ должно иметь вид: 97NNNN3X, где NNNN – номер поезда, X – информация о техническом состоянии блоков РВ. При неисправности нескольких блоков возимой радиостанции параметр X содержит информацию о блоке, имеющем высший приоритет в шкале оценки состояния блоков, приведенной ниже:

Контролируемый блок Приоритет

Блок питания 1.....	1
Блок питания 2	2
Приемопередатчик КВ	3
Приемопередатчик УКВ	4
Пульт управления 1	5
Пульт управления 2	6
АФУ КВ	7
АФУ УКВ.....	8
Блок автоматики.....	9

В зависимости от того, с какого блок-участка получен ответ от возимой радиостанции, оценивается дальность, качество связи с данной локомотивной радиостанцией и измеряется девиация. Диагностическая информация



РИС. 2



РИС. 3

передается в диапазонах ГМВ и МВ на рабочих каналах двумя посылками по 135 мс. Одновременно передаются номера поезда, локомотива, кабины и заводской номер радиостанции. Все результаты мониторинга радиостанций и определения уровня радиосигнала передаются на сервер ЕСМА.

Комплексное локомотивное устройство безопасности КЛУБ-У предназначено для обеспечения безопасности движения локомотивов и иных типов подвижного состава [5]. Это устройство позволяет предотвращать аварии и крушения в пути путем активации системы принудительного торможения и дальнейшей остановки поезда. Внешний вид устройства представлен на рис. 3. Основными особенностями аппаратуры являются микропроцессорная основа и активное резервирование модулей с полной функциональностью.

КЛУБ-У обладает широким перечнем функций, обеспечивающих

безопасность движения поездов, включая контроль скорости движения локомотива; автоматическое торможение при превышении допустимой скорости; контроль бодрствования машиниста; контроль местоположения по данным спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS; движение с использованием электронной карты; самодиагностика работоспособности устройства безопасности.

Работа этого устройства рассчитана на широкое использование радиоканала для двусторонней передачи данных между локомотивными и станционными устройствами, включая данные, связанные с мониторингом состояния подсистем локомотива, отвечающих за безопасность движения.

Приведенные примеры применения радиоканалов для передачи диагностической информации с подвижных объектов демонстрируют разнообразие систем радиосвязи, используемых для схожих целей

и, в то же время, подтверждают их несовместимость на данном этапе организации мониторинга элементов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Вместе с тем во всех случаях задача мониторинга может быть решена с помощью программно-определяемого радио SDR.

Во второй части статьи рассмотрим возможности построения унифицированной системы мониторинга на основе программно-определяемого радио.

Продолжение читайте в следующем номере журнала

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Робенков Д.Н., Коротченко В.Д., Левченко С.А. Программно-конфигурируемое радио – будущее технологической железнодорожной радиосвязи Автоматика, связь, информатика. 2022. № 2. С. 17–21. DOI: 10.34649/AT.2022.2.2.003
2. Робенков Д.Н., Яронова Н.В. Основы технологии LoRa. Перспективы ее применения // Автоматика, связь, информатика. 2017. № 4. С. 31–35.
3. Система укрепления склонов: автоматизированный мониторинг по LoRaWAN-протоколу // ИСУП. 2020. № 5 (89). С. 24–25. URL: <https://isup.ru/journals/>.
4. Горелов Г.В., Робенков Д.Н., Юркин Ю.В. Системы связи с подвижными объектами: транспортные средства, системы обеспечения поездов: учебное пособие. М.: УМЦ ЖДТ, 2014. 334 с.
5. Комплексное локомотивное устройство безопасности КЛУБ-У // НИИАС : официальный сайт. URL: <https://niias.ru/products-and-services/products/bortovye-kompleksy/kompleksnoe-lokomotivnoe-ustroystvo-bezopasnosti-unifitsirovannoe/?ysclid=lwyl6rzyx4131490137> (дата обращения 30.05.2024).

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ



ЭЛТ ЗА
ОБЪЕДИНЕННЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

КОМПЛЕКС УСЛУГ НА ПРОТЯЖЕНИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА



Реклама

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ АППАРАТУРЫ СЦБ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ



РАЗГОНОВ
Адам Пантелеевич,
профессор, д-р техн. наук,
г. Екатеринбург, Россия



ВОРОНИН
Владимир Альбертович,
АО «Научно-исследовательский
и проектно-конструкторский
институт информатизации,
автоматизации и связи на
железнодорожном транспорте»,
начальник отделения внедрения
систем ЖАТ, Москва, Россия



БИКТАШЕВ
Рашид Жафярович,
ООО ЭТЗ «ГЭКСАР»,
генеральный директор,
г. Саратов, Россия



ХОРОШАВИН
Дмитрий Владимирович,
ООО ЭТЗ «ГЭКСАР», главный
инженер, г. Саратов, Россия

Ключевые слова: источник питания, помеха, средства защиты, автоматика, фильтр, колебания, трансформатор параметрический

Аннотация. Приведены результаты испытаний устройства защиты от микросекундных импульсных помех большой энергии, регламентированных разделом 4.2.4 ГОСТ 33436.4-1-2015. Установлено, что подобные устройства могут использоваться в качестве источника питания и защиты от импульсных помех систем железнодорожной автоматики и телемеханики, рассмотрена методика выбора параметров трансформатора-фильтра, подавляющего помехи.

■ Защита от помех устройств ЖАТ, создаваемых тяговым электротранспортом и молниевыми процессами, является одной из приоритетных задач отрасли по повышению надежности и безопасности их работы.

Ускоренный переход систем ЖАТ на электронную базу требует разработки и использования более эффективных защитных средств (ЗС), поскольку применяемые сейчас ЗС (разрядники, варисторы, выравниватели и др.) не отвечают требованиям по тепловым параметрам, а их отказы в работе систем ЖАТ сопровождаются повреждениями дорогостоящей аппаратуры. Напомним, что сейчас на дорогах эксплуатируется свыше $80 \cdot 10^3$ км различных систем автоблокировки, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Существующая молниевая защита объектов СЦБ [1] не соответствует международным требованиям по защите цифровой аппаратуры от сбоев и повреждений при грозовых разрядах.

При ударах молнии или пробое изоляторов контактной сети амплитуды тока и напряжения импульса в кабелях, проложенных к релейным шкафам и щитовым установкам систем ЖАТ, могут достигать 6–7 кА и 3 кВ с фронтом импульса 2–3 мкс. При этом энергия импульса помехи может достигать 40 кДж и

более, что и приводит к более 40 % отказов систем ЖАТ, располагаемых на грозоактивных участках железных дорог.

Причинами перенапряжений в сети питания устройств СЦБ могут быть молниевые разряды, коммутационные процессы в системе электрического железнодорожного транспорта, короткие замыкания трансформаторов ОМ высоковольтной линии 10 кВ энергоснабжения линейных систем автоблокировки и централизации, создающие контур утечки заземления, релейный шкаф – сопротивление опор контактной сети.

Измерения показали, что жила кабеля СЦБ диаметром 1 мм выдерживает напряжение 16,5 кВ и интеграл Джоуля 57 кДж. Взрыв жилы кабеля происходит при 65 кДж. Отметим, что разрядники и варисторы держат тепловой удар 2,6 кДж, разрядники металлокерамические (Р-63 – Р-65) – 35 кДж, а рассматриваемое устройство – свыше 45 кДж.

Предлагаемое устройство защиты представляет собой параметрический преобразователь частоты ПЧ-50/50-300 и защитный малогабаритный трансформатор-фильтр. Принцип действия параметрического преобразователя частоты основан на явлении параметрического резонанса. В начале 60-х гг. на этой основе были разработаны преобразователи частоты ПЧ

50/25 Гц. Опытные образцы параметрического преобразователя частоты ПЧ-50/50-300 были разработаны и изготовлены совместно с ООО ЭТЗ «ГЭКСаР».

Устройство защиты содержит два канала передачи энергии от источника питания в нагрузку: первый (параметрический) реализован на главном трансформаторе и резонансном контуре генератора, второй построен с использованием цепи обратной связи генератора, в которую введен трансформатор-фильтр (рис. 1), подавляющий импульсную помеху.

Измерения показали, что основная часть энергии параметрического генератора в нагрузку поступает по параметрическому каналу.

Рассмотрим механизм преобразования энергии в параметрическом канале схемы ПЧ-50/50-300. Основная задача канала – генерация энергии благодаря проявлению «параметрического эффекта» и передача ее в нагрузку. Импульсная помеха, попадая в магнитное поле обмотки накачки, подвергается воздействию модулируемой этим полем индуктивности обмотки контура, а ее остаточная энергия затем поглощается энергией конденсатора контура. Таким образом, принципиально преодолеть барьер преобразования энергии помеха не может, что свидетельствует об абсолютной помехоустойчивости параметрического канала устройства защиты.

Магнитопровод (МП) параметрического генератора представляет собой параллелепипед с четырьмя прямоугольными окнами, располагаемыми по диагоналям боковых сторон МП. В двух окнах размещается обмотка накачки W_{11} , подключаемая к источнику питания, и обмотка обратной связи W_{12} , в двух других – обмотка резонансного контура W_{21} , закороченная конденсатором C_K , и обмотка для подключения нагрузки W_{22} . Обмотки W_{11} и W_{21} создают магнитное поле, не пересекающее взаимно витки обмоток. Магнитная связь между обмотками создается только при наличии в них токов в процессе параметрической генерации, если изменение глубины модуляции индуктивности выходного контура приводит к росту в нем энергии.

Параметрический генератор обеспечивает фильтрацию выходного напряжения, автоматическое отключение схемы при коротком замыкании выходной цепи, защиту нагрузки от помех, создаваемых молниевыми и коммутационными процессами тяговой сети. Используя аналитические соотношения Мэнли-Роу, найдена предельная энергия, передаваемая в контур от источника накачки по параметрическому каналу:

$$W_{\text{пр}} = (\pi I_k^2 m L_0) / 2 = 2,63 \text{ Дж.}$$

Поскольку энергия поступает в контур в течение 0,01 с полупериода, то предельная мощность составляет 263 Вт. Установлено, что введение в цепь обратной связи преобразователя частоты устройства защиты повышает предельную мощность в 1,5–1,6 раза.

Осциллограммы токов входной и выходной обмоток генератора ПГ-ОС (Δ – энергетический треугольник, определяющий границы передачи энергии от обмотки накачки в выходной контур) представлены на рис. 2. Из них следует, что взаимная индукция между обмотками возникает в двух случаях: при наличии токов

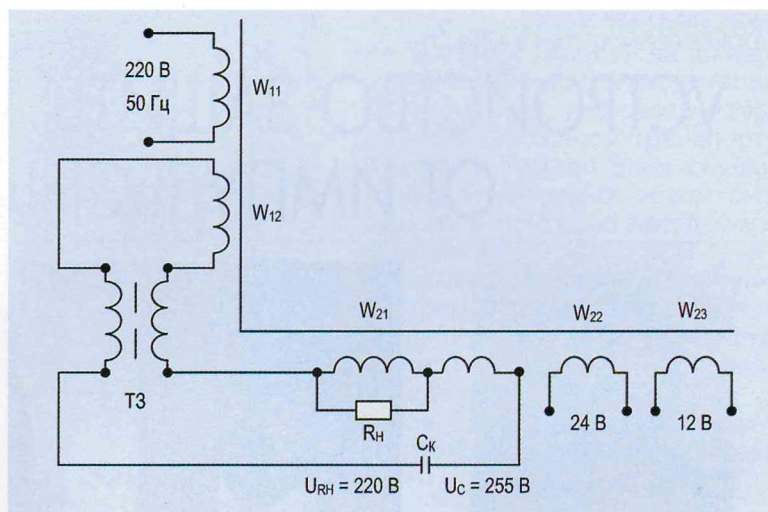


РИС. 1

в обмотках и если фазы токов первых гармоник в обмотках совпадают независимо от направления движения энергии.

Под осциллограммами показаны участки времени по 2,5 мс, когда возникает взаимоиндукция M_{H-K} (накачка-контур). Видно, что в течение каждой полуволны токов одного знака или смещенных на 180° происходит передача энергии в контур два раза за период 20 мс квантами по 2,5 мс.

Процесс взаимоиндукции между входной и выходной обмотками можно наблюдать на осциллографе, используя схему (см. рис. 1). Для этого необходим генератор частоты f , фильтр Φ , от которых контрольный ток поступает во входную обмотку. На приеме от выходной обмотки с резистора R_K , включенного последовательно с конденсатором C_K (на схеме не показано), контрольный сигнал, характеризующий взаимоиндукцию, через фильтр Φ поступает на осциллограф-регистратор.

Рассмотрим результаты аналитических исследований характеристик параметрического канала источника [2–4], полученных из уравнения канала методом гармонического баланса. Это – зависимость для поиска индукций в обмотках

$$b_{2m}^2 = \pm k_1 b_{1m}^4 \sqrt{(b_{1m}^4 - k_3 k_4)},$$

где числовые коэффициенты k_1 – k_4 зависят от параметров схемы и формы кривой намагничивания стали МП;

b_1, b_2 – индукции входной и выходной обмоток.

Задавая в выражении индукцию входной обмотки,

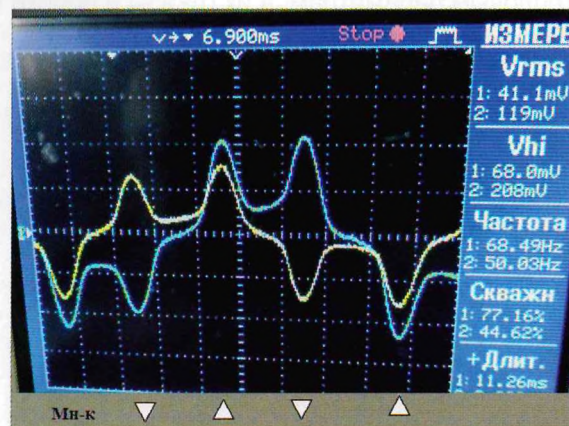


РИС. 2

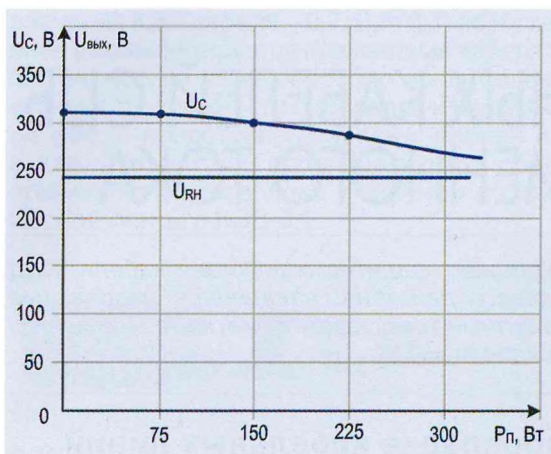


РИС. 3

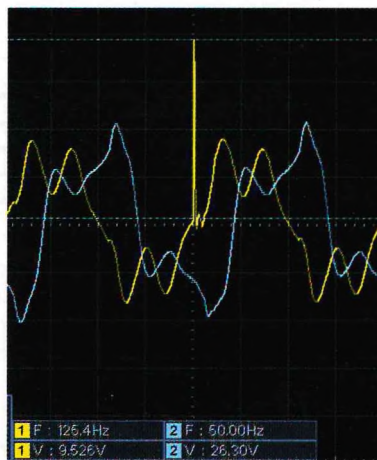


РИС. 4

может быть определена величина индукции выходной обмотки и построена амплитудная характеристика источника — зависимость выходного напряжения U_k от входного $U_{вх}$ при установленной нагрузке.

Опыты показывают, что рабочий диапазон напряжения нагрузки характеризуется весьма высокой стабильностью, причем коэффициент стабильности $K_{ст} > 50$, что особенно полезно для питания микроэлектронных устройств рельсовых цепей, в частности, для повышения коэффициента возврата путевых приемников и безопасности эксплуатации рельсовых цепей. Такие преимущества генератора создают предпосылки для внедрения устройства в разработки проектов СЦБ и связи.

Установлено, что разность напряжений между векторами $U_{ос}$ обмотки обратной связи W_{12} и U_k контура (конденсатор C_k и обмотка W_{21}) составляет 180° , т.е. напряжение обратной связи противоположно напряжению U_k . При этом в «идеале» энергия источника по

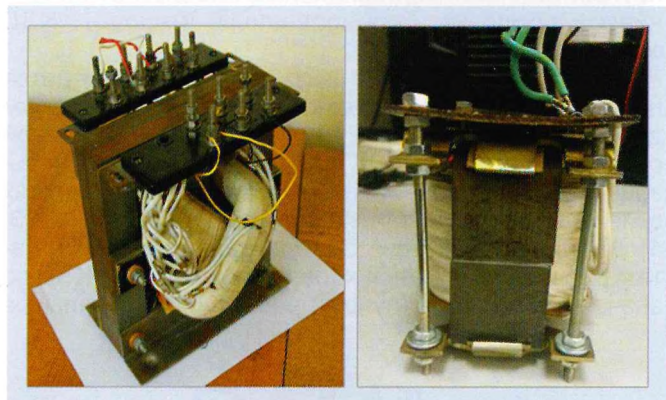


РИС. 5

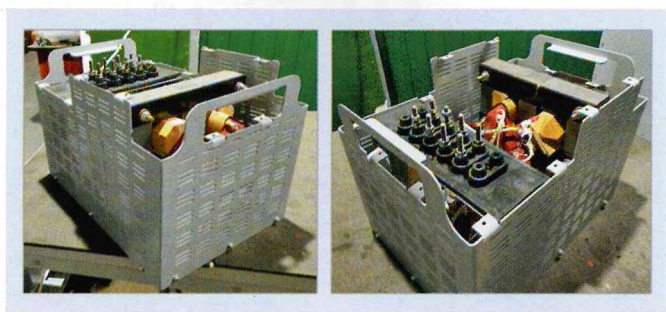


РИС. 6

цепи ОС напрямую поставляется в нагрузку.

Внешняя характеристика генератора (рис. 3) с обратной связью довольно жесткая: выходное напряжение с ростом нагрузки сохраняется весьма стабильным.

Вернемся к реакции генератора ПГ-ОС на воздействие импульсных помех. Испытания проведены с помощью генератора импульсных напряжений и токов (ГИНТ) по схеме «два провода» и «провод-земля» согласно ГОСТ 33436,4-1-2015.

При подаче импульсов МИП амплитудой 2 (3) кВ на вход генератора ПГ-ОС, без подключения цепи обратной связи, никаких возмущений на нагрузке от помех не обнаруживалось.

При подключении цепи ОС и подаче во входную обмотку импульсного возмущения в выходную обмотку W_{21} и нагрузку проникала помеха. Вместе с тем, при подключении нагрузки параллельно конденсатору помехи не наблюдалось. Заметим, что сьем энергии нагрузки в параметрических генераторах возможен двумя способами: подключением параллельно к контурной обмотке или к конденсатору.

Первый способ удобнее, потому что позволяет легче выбирать требуемое напряжение. Установлено, что полное подавление помехи на выходе генератора достигается трансформатором-фильтром ТФ, защитные свойства которого весьма эффективны и иллюстрируются осциллограммами (рис. 4).

Свойство ТФ подавлять помехи состоит в том, что между комплексными гармониками тока нагрузки и токов спектра в его обмотках, включенных определенным образом, возникает электромагнитное противофазное взаимодействие, обеспечивающее нейтрализацию импульсной помехи. Иначе говоря, магнитные поля токов обмоток взаимно исключают друг друга.

На рис. 5 представлены фото заводских образцов параметрического и защитного трансформаторов. Данные изделия изготовлены ООО ЭТЗ «ГЭКСаР» в едином корпусе ПЧ-50/50-300 (рис. 6).

В заключение отметим, что на базе устройства защиты создан источник вторичного питания устройств СЦБ, обладающий эффективной фильтрацией помех в нагрузке. Это способствует повышению надежности и безопасности систем ЖАТ. Особенно необходима такая защита для систем, расположенных в релейных шкафах или в транспортабельных модулях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Правила по монтажу устройств СЦБ : ПР-32 ЦШ 10.02.96. М.: ЦЕНТРАГ, 2024. 268 с.
2. Разгонов А.П., Ящук Е.И., Разгонов С.А. Исследование параметрического генератора в стационарном режиме // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. 2013. № 4. С. 84–89.
3. Ермолин Н.П. Расчет трансформаторов малой мощности. Л.: Энергия, 1969. 190 с.
4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник. М.: Юрайт, 2014. 701 с.

ПРОКЛАДКА МАГИСТРАЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ СЦБ ПРИ ЭЛЕКТРОТЯГЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



КИРИЛЛОВ
Александр Николаевич,
Институт «Гипотрансигналысвязь» –
филиал АО «Росжелдорпроект»,
главный специалист,
Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: коэффициент защитного действия кабеля, КЗД, коэффициент экранирующего действия, наведенное напряжение, обратный тяговый ток, защитный трос, заземление, металлопокрова, металлические оболочки кабеля, муфты

Аннотация: При прокладке кабельных линий на участках, оборудованных электротягой переменного тока, возникает необходимость защиты жил кабеля от наведенного напряжения, разделки металлопокровов и исключения возможности протекания обратного тягового тока по металлическим оболочкам кабеля.

■ При электротяге переменного тока возникает наведенное напряжение от контактного провода на жилы кабеля. Оно может привести к поражению электрическим током обслуживающего персонала, возникновению термических разрушений вследствие нагрева из-за длительного протекания наведенного тока. Схема наведенного напряжения представлена на рис. 1. Здесь приняты следующие обозначения: К – магистральный кабель СЦБ; ЭП – экранирующий проводник; КП – контактный провод; Р – рельсовая колея; НТ – несущий трос; ДПР – система два провода – рельс; ВЛ ПЭ – воздушная линия продольного электроснабжения.

Нормируемое значение наведенного напряжения на жилах кабеля согласно Свода Правил СП 235.1326000.2015 п.5.11.7.1 не должно превышать 250 В. Для уменьшения наведенного напряжения используется кабель с экранирующими металлопокровами (алюминиевыми оболочками и металлической броней) с высоким коэффициентом защитного действия КЗД.

КЗД – это количественное значение защитного действия металлических оболочек кабеля, равное отношению электрической величины, индуцированной в жиле кабеля с металлической оболочкой, к этой же величине, индуцированной в жиле такого же кабеля, но без металлической оболочки. Оно показывает, какая часть возможного наведенного напряжения будет индуцирована в жиле кабеля. Чем меньше значение КЗД, тем меньше влияние внешнего электромагнитного поля на жилы кабеля. Например, КЗД 0,1 показывает, что наведенное напряжение в жилах кабеля с металлопокровами будет в 10 раз меньше напряжения, наведенного в жилах кабеля без металлопокровов.

КЗД идеальный – коэффициент, указанный в ТУ на кабель при нулевом значении сопротивления заземления металлической оболочки кабеля.

КЗД реальный – коэффициент защитного действия металлической оболочки, заземление которого отличается от нулевого при прокладке кабеля в земле.

Согласно требованиям СП 235.1326000.2015 п.7.6.3, СП 234.1326000.2015 п. 12.3.2 на участках с электротягой переменного тока предусматривается применение защищенных от внешних электромагнитных влияний медножильных кабелей в алюминиевой оболочке, бронированных, имеющих КЗД оболочки 0,1.

Расчет необходимого КЗД кабеля производится по неутвержденным вспомогательным материалам для проектирования 650219 «Расчет влияния тяговой сети», разработанным ГТСС для внутреннего пользования на основании рекомендаций, изложенных в методических указаниях 60–70-х гг. выпуска [2, 3, 4]. До ввода в действие Сводов Правил по результатам расчета выбирался кабель с идеальным КЗД со значением меньше (лучше) расчетного. Идеальные

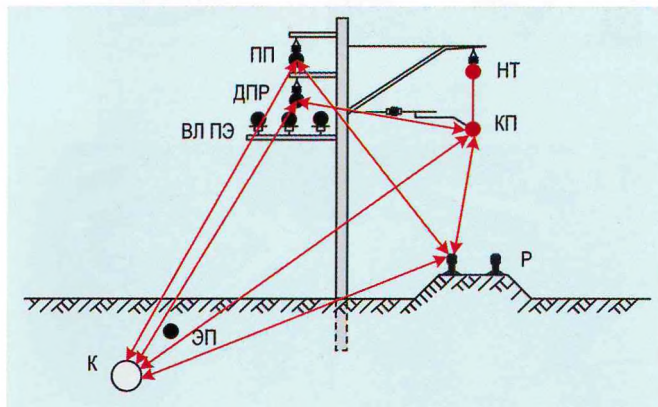


РИС. 1

значения КЗД кабеля – 0,7; 0,3; 0,1, но на данный момент регламентируется применение кабеля с КЗД 0,1. Это не всегда целесообразно из-за более высокой стоимости, сложности прокладки и разделки кабеля. На рис. 2 представлен кабель с броней из стали с высокой магнитной проницаемостью, оболочкой из алюминиевой проволоки и экраном из алюмополимерной ленты с КЗД 0,1.

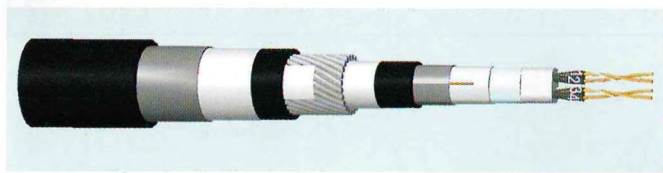


РИС. 2

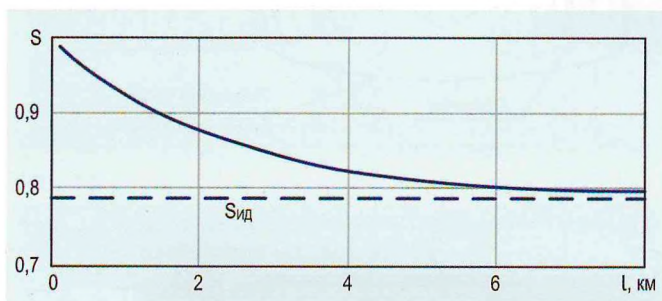


РИС. 3

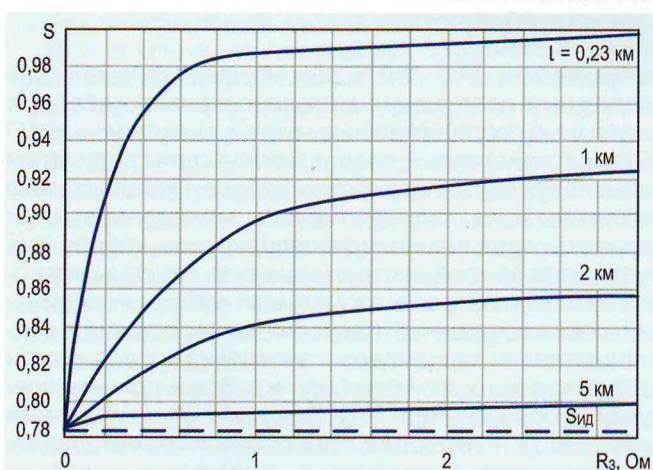


РИС. 4

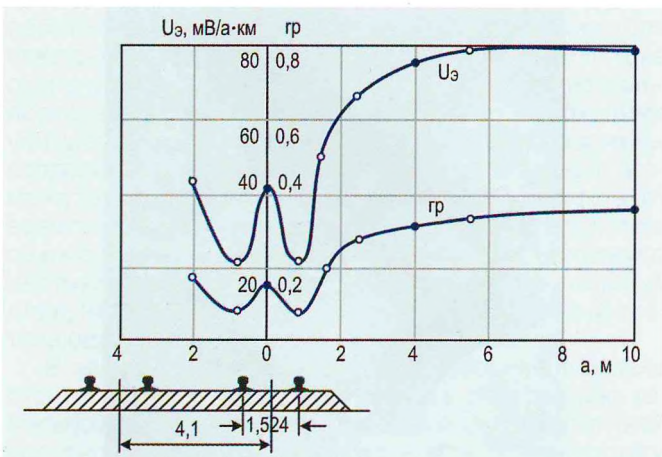


РИС. 5

Значения идеального КЗД уменьшаются (улучшаются) в следующих случаях:

при увеличении проводимости оболочки путем применения металла с меньшим удельным сопротивлением (оболочка из цветного металла, увеличение толщины оболочки);

при увеличении индуктивности оболочки путем применения металла с большей магнитной проницаемостью (оболочка из стали с высокой магнитной проницаемостью).

При прокладке кабеля следует учитывать внешние факторы, влияющие на значения реального КЗД. Во-первых, чем длиннее кабельная линия (при условии, что обеспечивается непрерывность металлопокрова), тем реальный КЗД (S) ближе к идеальному ($S_{ид}$). График зависимости КЗД от длины кабельной линии приведен на рис. 3.

Во-вторых, с уменьшением сопротивления оконечных заземлителей металлических оболочек кабеля значение реального КЗД стремится к идеальному. Максимальный эффект достигается при сопротивлении 4 Ом. Сопротивление промежуточных заземлителей не оказывает существенного влияния на значение реального КЗД и создает возможность затекания тягового тока и его дальнейшее растекание по металлопокровам кабеля в сторону поста ЭЦ. График зависимости КЗД (S) от сопротивления оконечных заземлителей (R_z) и длины кабельной линии (l) показан на рис. 4.

Более подробно влияние внешних факторов на КЗД кабеля приведено в статье [6].

На величину наведенного напряжения (U_z) на жиле кабеля оказывает влияние экранирующее действие рельсов (гр). При расстоянии (a) более 10 м экранирующее действие практически не наблюдается. График величины наведенного напряжения в зависимости от расстояния до рельса приведен на рис. 5.

В случае невозможности обеспечить нормируемое значение наведенного напряжения на жилах кабеля при применении кабеля с идеальным КЗД 0,1 предлагается дополнительно над кабелем на глубине 0,4 м прокладывать защитный трос. Он обладает коэффициентом экранирующего действия КЭД, показывающим какая часть возможного наведенного напряжения будет воздействовать на защищаемый кабель. Экранирующее действие оказывает ток, протекающий в тросе. Чем больше величина тока, тем лучше экранирование.

Методы увеличения величины тока, протекающего в тросе:

заземление троса (уменьшение сопротивления оконечных заземлителей, а при изолированном тросе – периодическое заземление троса на всем протяжении);

увеличение сечения троса;

увеличение количества тросов.

График зависимости КЭД ($S_{ид}$) троса от диаметра (d_2) и количества (n) тросов представлен на рис. 6.

Зависимость КЭД от сечения и материала троса приведена в таблице.

Методы и технология монтажа кабелей, применяемые материалы, учет требований конструкции самого кабеля оказывают значительное влияние на результирующий реальный КЗД. Для приведения значений реального КЗД кабеля к идеальному необходимо обеспечить электрическую непрерывность

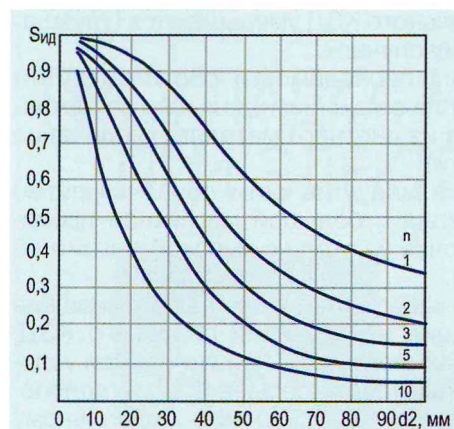


РИС. 6

металлопокровов кабеля на всем протяжении.

Для этого необходимо в разветвительных и соединительных кабельных муфтах выполнить соединение строительных длин кабеля типа «броня-броня», «оболочка-оболочка», «экран-экран». Схема такого соединения типа «броня-броня» и «оболочка-оболочка» приведена на рис. 7.

Проблема разделки и соединения металлопокровов кабеля заключается в том, что существующие наземные разветвительные муфты,

Удельное сопротивление земли, Ом·м	Трос сечением, мм ²								
	50		95	120		2х95	150, 185		100
	Медный	Алюминиевый	Алюминиевый	Медный	Алюминиевый	Стале- алюминиевый	Медный	Алюминиевый	Стальной
5–100	0,65	0,70	0,65	0,58	0,60	0,55	0,57	0,59	0,90
101–500	0,58	0,63	0,58	0,52	0,53	0,50	0,50	0,51	0,83

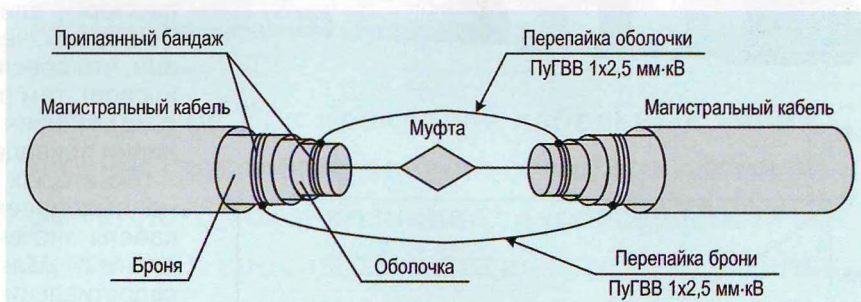


РИС. 7

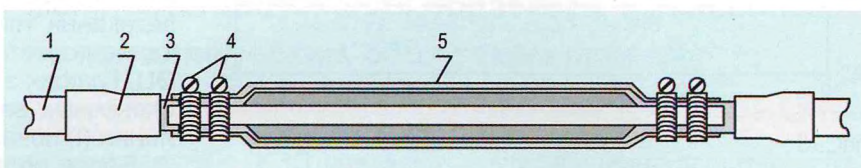


РИС. 8

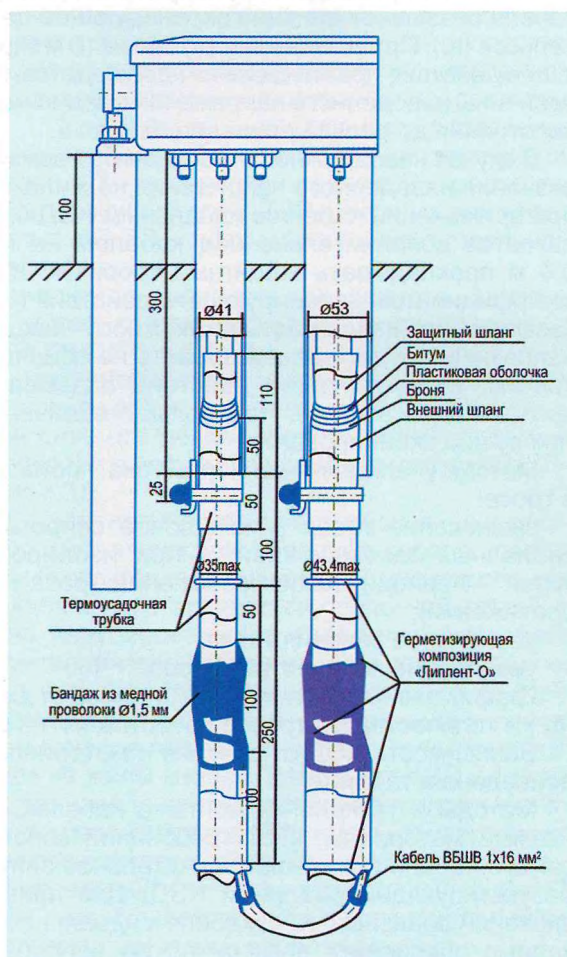


РИС. 9

выпускаемые ОАО «ЭЛТЕЗА», не предназначены для разделки и соединения металлопокровов кабеля, а подземные соединительные муфты, выпускаемые АО «Связьстройдеталь», предназначены для соединения только двух металлопокровов кабеля. Предлагаемые строительными и эксплуатирующими организациями варианты соединения металлопокровов кабеля вне муфты под землей инструкционно не описаны, не позволяют осуществлять визуальный контроль соединений, места соединений подвержены коррозии. На рис. 8 представлен вариант восстановления проводимости и экранирующих свойств оболочки. Здесь приняты следующие обозначения: 1 – наружный полиэтиленовый шланг ШГ; 2 – трубка ТУТ продольной герметизации; 3 – алюминиевая оболочка; 4 – червячные хомуты из нержавеющей стали (4 шт.); 5 – алюминиевые полосы

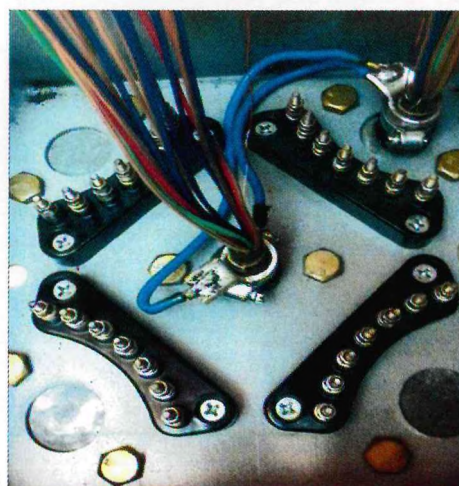


РИС. 10

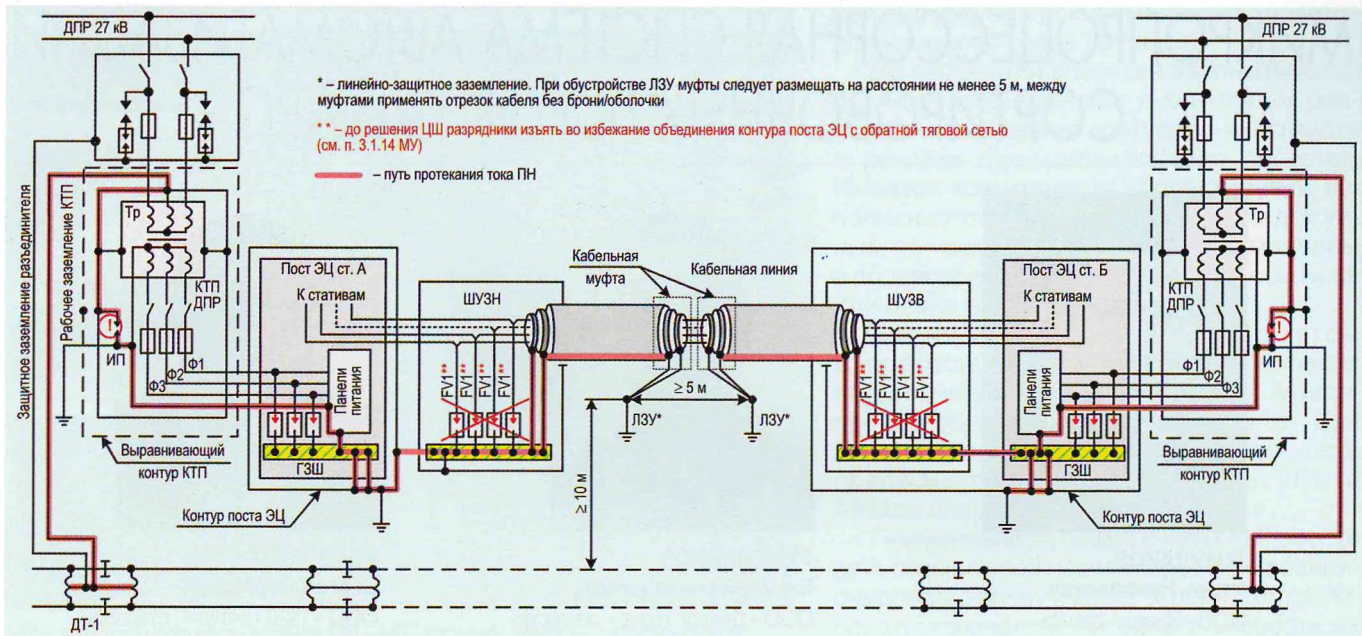


РИС. 11

(4 шт.). Предлагаемые варианты соединения металлопокроов приведены на рис. 9, 10.

Непрерывность металлопокроов кабеля на всем протяжении трассы приводит к уменьшению (улучшению) значений КЗД кабеля, но при этом формируется возможный путь протекания обратного тягового тока по металлопокровам кабеля от станции к станции.

Для исключения протекания обратного тягового тока по металлопокровам кабеля согласно Методическим указаниям по применению устройств защиты от перенапряжения в устройствах ЖАТ № ЦДИ-1225 от 30.03.2021 п.4.2.5. предлагается через каждые 6 км осуществлять разрыв и заземление металлических оболочек кабеля на индивидуальные заземлители (линейно-заземляющие устройства) с организацией кабельной вставки длиной не менее 5 м кабелем без металлопокроов. Схема выполнения заземления представлена на рис. 11. При этом следует учитывать, что данный вариант не представлен во вспомогательных материалах для проектирования 650219 «Расчет влияния тяговой сети» [1] и может привести к увеличению (ухудшению) реального КЗД кабеля.

Применение дополнительных экранирующих тросов также сопряжено с рядом ограничений. Металлические тросы могут формировать путь протекания обратного тягового тока от станции к станции. Для исключения протекания обратного тягового тока оконечные заземлители следует выносить из зоны протекания обратного тягового тока. Необходимо учитывать, что неизолированные тросы подвержены коррозии, а изолированные требуют организации промежуточных заземлителей. Кроме того, отсутствует возможность визуального контроля целостности троса и мест соединений. На данный момент отсутствуют инструкции по разделке и соединению строительных длин, не описаны методы контроля и измерений протекающих токов и наведенного напряжения.

В заключение отмечу, что на сегодняшний день отсутствует комплексный подход к построению кабельной сети в условиях сложной электромагнитной обстановки, в особенности на участках электротяги переменного тока.

С учетом применения новых типов кабеля, геотекстиля, движения тяжеловесных поездов, укладки кабеля вне тела земляного полотна предлагается организовать проведение научно-исследовательских работ с привлечением специализированных институтов в составе НИОКР, а также определить объекты для проведения опытных измерений, выполнить расчет и сравнить результаты измерений и математических расчетов, приведенных во вспомогательных материалах 650219 «Расчет влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока на линии СЦБ». Кроме того, необходимо разработать и внедрить средства диагностики и мониторинга (СТДМ) состояния кабеля на вводах постов ЭЦ (измерение параметров наведенного напряжения, токов, температуры нагрева), разработать новые типы кабельных муфт, инструкции по монтажу кабелей, учитывающих возможность разделки металлических оболочек с возможностью визуального контроля.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Расчёт влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока на линии СЦБ. Вспомогательные материалы : 650219 / Гипотрансигналсвязь, Попова Д.А., СПб, 2003. 86 с.
2. Михайлов М.И., Разумов Л.Д., Соколов С.А. Защита сооружений связи от опасных и мешающих влияний. М.: Связь, 1978. 288 с.
3. Устройства автоматики, телемеханики и связи при электрической тяге переменного тока : сборник статей. М.: Трансжелдориздат, 1963. 146 с. (Труды ВНИИЖТ; Вып. 265).
4. Временные правила защиты устройств СЦБ от влияния контактной сети электрифицированной железной дороги переменного тока / Главтранспроект СССР; Гипотрансигналсвязь. Л., 1963. 66 с. (Методические указания по проектированию устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте; Вып. 37).
5. Методические указания по применению устройств защиты от перенапряжения в устройствах ЖАТ : утв. 30.03.2021 № ЦДИ-1225. Екатеринбург: УралЮриЗдат, 2021. 144 с.
6. Попов Д.А. Проблема защиты медножильных магистральных кабельных линий // Автоматика, связь, информатика. 2022. № 6. С. 38–41.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК ГАЦ-АРС



ЖМУДАНОВ
Игорь Николаевич,
ООО «Диалог-транс»,
главный инженер проекта,
Санкт-Петербург, Россия



ГУМЕННИКОВ
Виталий Геннадьевич,
ООО «Диалог-транс», замести-
тель генерального директора,
Москва, Россия



КРАВЧЕНКО
Сергей Сергеевич,
ООО «1520 Сигнал», руководи-
тель направления по реализации
программ железнодорожной
автоматики, Москва, Россия

Микропроцессорная система автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС, постав-
ляемая Дивизионом ЖАТ Группы компаний 1520, является ключевым элементом ком-
плекса средств автоматики сортировочных станций. Она может внедряться на вновь
строящихся и действующих механизированных и автоматизированных сортировоч-
ных горках большой, средней и малой мощности.

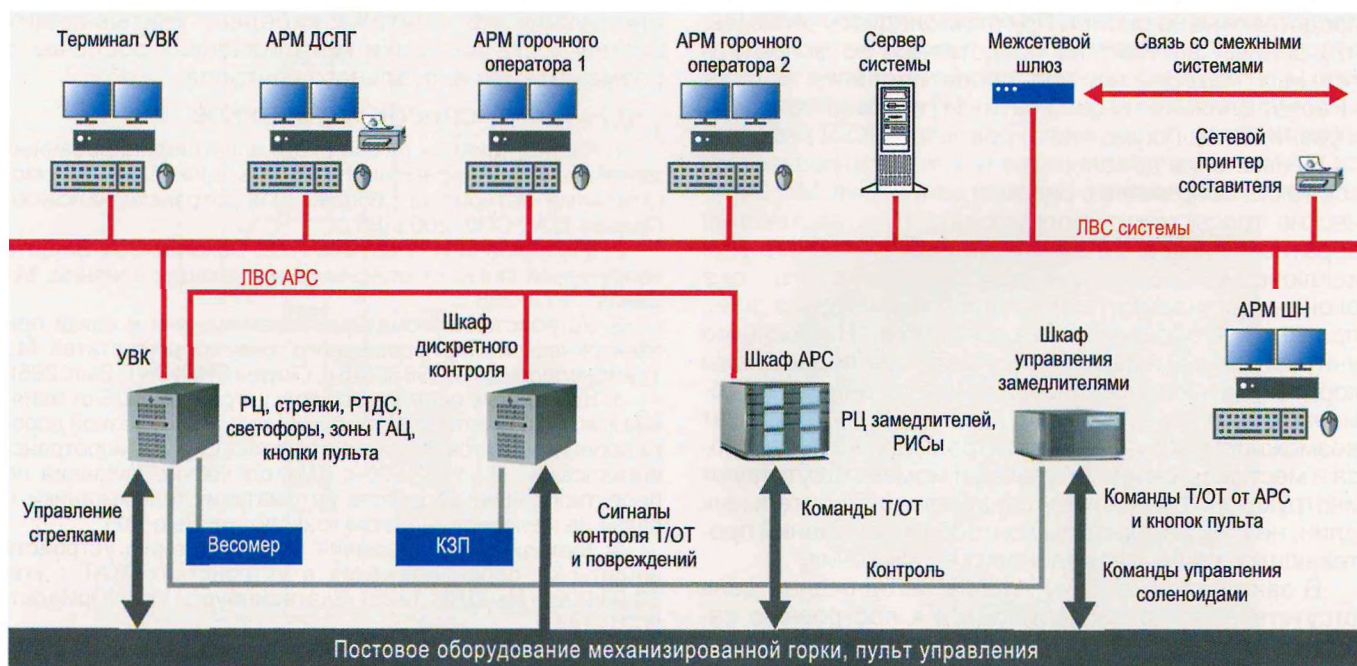
■ Система ГАЦ-АРС имеет трехуровневую структуру, в состав которой входят:

верхний уровень централизованного управления и контроля с АРМами дежурного по сортировочной горке ДСПГ, горочных операторов, электромеханника СЦБ, поста резервного управления ПРУ и др.;

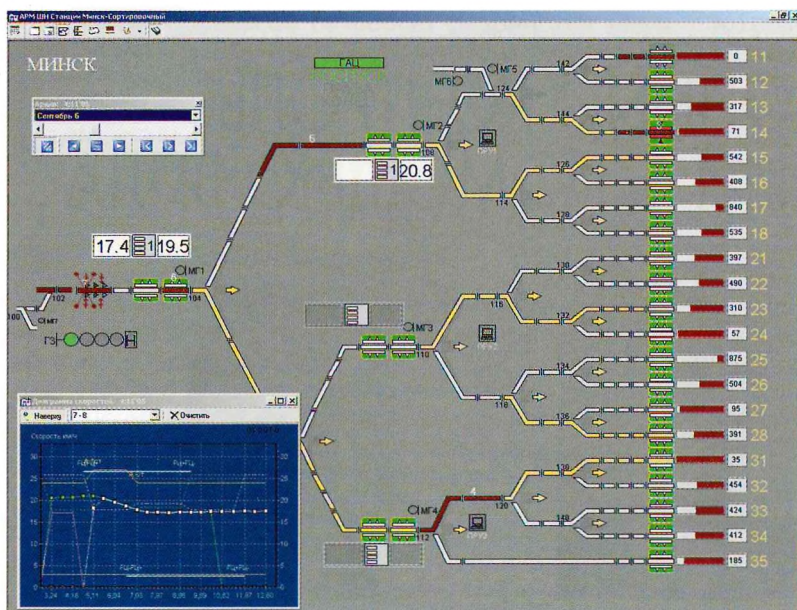
управляющий вычислительный комплекс (УВК) с возможностью горячего резервирования;

микроконтроллеры управления замедлителями одной или нескольких тормозных позиций.

Такая структура позволяет гибко масштабировать ГАЦ-АРС, наращивая число сетевых рабочих станций



Структура микропроцессорной системы автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС



АРМ электромеханика системы ГАЦ-АРС станции Минск-Сортировочный

и расширяя круг реализуемых задач. В ее состав входят четыре функциональные подсистемы: управления стрелками ГАЦ, автоматического управления замедлителями интервальной тормозной позиции АРС ИТП, контроля свободности пути АПК-КСП-КВ и автоматического управления парковыми замедлителями АРС ПТП.

В базовой конфигурации внедряется подсистема ГАЦ, которая в зависимости от требований заказчика к степени автоматизации сортировочной горки дополняется подсистемами АРС ИТП, АПК-КСП-КВ и АРС ПТП.

При любом варианте конфигурации выполняются функции контроля, диагностики и протоколирования работы системы и объектов управления. Она функционирует в непрерывном круглосуточном автоматическом режиме.

Среди основных функций системы можно выделить: автоматическую реализацию заданных маршрутов в процессе роспуска с обеспечением накопления и корректировки их как до начала роспуска, так и в его процессе;

реализацию заданных скоростей выхода отцепов из интервальной и прицельной тормозных позиций;

реализацию допустимой скорости соударения отцепов в сортировочном парке;

контроль и диагностику технических средств объекта и системы;

контроль и протоколирование хода технологического процесса;

информационный обмен со смежными системами.

В зависимости от степени автоматизации объекта система управляет процессом расформирования в программном режиме (сортировочный лист поступает из автоматизированной системы управления сортировочной станцией АСУ-СС) или в маршрутном

режиме (сортировочный лист составляется дежурным по горке вручную).

По окончании роспуска автоматически формируется протокол с контролем реализации введенного сортировочного листа и режима функционирования системы. Имеется возможность корректировки исполненного сортировочного листа дежурным по горке, если проводились маневры в процессе автоматизированного роспуска или после его завершения.

Система непрерывно развивается. В подсистеме ГАЦ произошел переход от релейной техники к горочной микропроцессорной централизации ГМЦ. Для повышения эксплуатационной готовности предусмотрено резервирование УВК и АРМов операторов.

Применение датчиков счета осей вместо рельсовых цепей позволяет точнее позиционировать голову и хвост отцепа, контролировать количество вагонов и скорость их прохождения. Введена повагонная модель отцепов, гибко обрабатывающая такие события, как нерасцеп и ручное деление отцепа составителем.

Разработан и внедрен новый блок очистки стрелочных переводов, позволяющий реализовывать различные режимы обдувки воздухом горочных стрелок, заменяющий релейный статив.

К основным преимуществам системы ГАЦ-АРС можно отнести гибкую модульную структуру, масштабируемость с возможностью наращивания функциональных возможностей, горячее резервирование основных модулей для повышения готовности системы, а также снижение затрат жизненного цикла. Кроме того, стоит отметить простую адаптацию системы к требованиям заказчиков в отношении степени автоматизации объекта внедрения, интеграцию в систему счетчиков осей подвижного состава и другие современные системы ЖАТ (фотоэлектрические инфракрасные устройства, индикаторы скорости скатывания отцепов и др.).

Система обладает развитой диагностикой и обеспечивает быстрый и простой переход от автоматического режима к режиму ручного управления, а также простое сопряжение со смежными системами – АСУ СС, горочной автоматической локомотивной сигнализацией ГАЛС Р и др.

Система автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС внедрена на 14 сортировочных станциях в России, Беларуси и Казахстане.

В настоящее время компания выполняет комплекс работ по реконструкции, модернизации или техническому перевооружению сортировочных горок, включающий в себя комплексное проектирование, поставку оборудования аппаратно-программного комплекса и пусконаладочные работы.



ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЛЬСОВОЙ ЛИНИИ С ПОМОЩЬЮ БПЛА



БАШАРКИН
Максим Викторович,
Самарский государственный
университет путей сообщения,
кафедра «Автоматика, телемеха-
ника и связь на железнодорожном
транспорте», доцент, канд. техн.
наук, г. Самара, Россия



ИСАЙЧЕВА
Алевтина Геннадьевна,
Самарский государственный
университет путей сообщения,
кафедра «Автоматика, телемеха-
ника и связь на железнодорожном
транспорте», доцент, канд. техн.
наук, г. Самара, Россия



ИСАЙЧЕВА
Надежда Алексеевна,
Самарский государственный
университет путей сообщения,
техник, г. Самара, Россия

Ключевые слова: БПЛА, мультикоптер, технологический процесс, тепловизионный контроль, техническое диагностирование

Аннотация. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) до сих пор не нашли широкого применения в хозяйстве железнодорожной автоматики и телемеханики. При этом потенциал их применения достаточно высок. В статье рассматривается вариант применения БПЛА в качестве мобильного диагностического комплекса, реализующего функцию тепловизионного контроля элементов рельсовой линии. Проанализированы результаты эксперимента, проведенного на полигоне Куйбышевской дороги. Определены вопросы, требующие более глубокого рассмотрения при дальнейшей работе над созданием мобильного диагностического комплекса тепловизионного контроля элементов рельсовой линии на основе БПЛА.

■ БПЛА активно используются на железнодорожном транспорте для мониторинга инфраструктуры – осмотра мостов, водопропускных сооружений, картографирования железнодорожных путей, оценки состояния дорожного полотна [1].

К их существенным преимуществам относятся выполнение технологических операций в труднодоступных для эксплуатационного персонала местах, возможность использования различных модулей для диагностики объекта в зависимости от решаемой задачи, а также повышенная скорость передвижения между объектами в сравнении со скоростью человека.

В качестве БПЛА предлагается использовать мультикоптеры производства как китайских компаний, так и отечественных предприятий, специализирующихся на их разработке и сборке [1].

При этом летательные аппараты пока не задействованы в хозяйстве автоматики и телемеханики для выполнения производственных процессов. В [2, 3] рассмотрена возможность применения БПЛА для выполнения проверки:

состояния светофорных мостиков и консолей (вклю-

чая осмотр и оценку состояния сварных, болтовых и заклепочных соединений), а также железобетонных конструкций (опор для светофорных мостиков и фундаментов для светофорных консолей);

видимости сигнальных огней, световых указателей светофоров, указателей перегрева букс на станции и перегоне;

видимости пригласительного огня;

сигнализации перегонных светофоров автоматической блокировки;

плотности прилегания острижков к рамным рельсам и подвижного сердечника крестовины к усовикам; станционных рельсовых цепей на шунтовую чувствительность;

состояния изолирующих элементов рельсовых цепей, стыковых соединителей и дроссельных перемычек и др.

Для большинства из перечисленных технологических процессов достаточно использовать штатную камеру БПЛА с дальнейшим анализом полученных изображений на основе применения теории распознавания образов. Трансформация некоторых техно-

логических процессов потребует разработки таких модулей для БПЛА, как набор жестко фиксируемых щупов толщиной 2, 3, 4 мм и шунт с активным сопротивлением между захватами (0,06 Ом), выполненный из долговечных материалов с массой, не превышающей максимальную взлетную.

Для определения технического состояния элементов рельсовой линии (РЛ) эффективным способом является тепловизионный контроль, поскольку достоверное распознавание на стадии предотказа по полученным с «беспилотников» изображениям возможно только для приварного соединителя сборного токопроводящего рельсового стыка (СТРС). Наиболее информативным признаком в этом случае является увеличение температуры исправных компонентов СТРС после прохождения электроподвижного состава.

Аналогичная ситуация наблюдается и при неисправности одной из жил дроссельной перемычки. Объясняется это тем, что жилы дроссельных перемычек, как и компоненты СТРС, соединены параллельно. При уменьшении усилия натяжения стыковых болтов Q_3 переходное электрическое сопротивление накладок $R_{пер}$ увеличится [4].

Его можно определить по формулам (1) для накладок, с которых предварительно напильником удалена ржавчина и примеси и (2) для накладок без предварительной очистки:

$$R_{пер} = \frac{4402}{Q_3^{0,42}} \cdot \frac{1}{S_{рн}^{0,15}}, \quad (1)$$

$$R_{пер} = \frac{293}{Q_3^{0,4}} \cdot \frac{1}{S_{рн}^{0,15}}, \quad (2)$$

где $S_{рн}$ – общая номинальная площадь контактирования накладок.

С учетом того, что электрическое сопротивление накладок в СТРС

$$R_{он} = R_n + R_{пер}, \quad (3)$$

где R_n – общее электрическое сопротивление накладок, а общее электрическое сопротивление СТРС $R_{СТРС}$ выражается из формулы (4)

$$\frac{1}{R_{СТРС}} = \frac{1}{R_{он}} + \frac{1}{R_{оп}} + \frac{1}{R_{оо}}, \quad (4),$$

уменьшение усилия натяжения стыковых болтов приведет к увеличению тока, протекающего через приварной и обводной соединители при условии их исправного состояния. Согласно данным исследования [4] около 90 % тягового тока протекает через накладки, в связи с чем их неисправное состояние приводит к перегреву стыкового и обводного соединителей. В работе [4] так-

же получены кривые нагрева элементов РЛ, которые в дальнейшем возможно использовать при проведении тепловизионного контроля с применением БПЛА.

На участках обращения тяжеловесных поездов возникает опасность перегрева дроссель-трансформаторов (ДТ). В работе [5] проведено моделирование теплового баланса ДТ при периодическом движении пакета поездов с различными интервалами попутного следования. По его результатам сделан вывод о присутствии периодического ненормативного перегрева масла, в связи с чем тепловой контроль ДТ становится необходимым.

Для подтверждения гипотезы о возможности тепловизионного контроля элементов рельсовой линии с БПЛА на станции Безымянка Куйбышевской дороги проведен эксперимент – съемка тепловизором Testo 868 дроссель-трансформатора и сборного токопроводящего рельсового стыка с мест предполагаемого позиционирования БПЛА. Обработка результатов производилась в среде testo IIRSoft. Получены гистограммы распределения температуры в исследуемой области.

Гистограмма для выделенной области обводного соединителя до прохода поезда представлена на рис. 1. После прохода 69-вагонного поезда массой 5,36 тыс. т проведено повторное измерение температуры (рис. 2). Среднее значение температуры в исследуемой области обводного соединителя увеличилось на 2,3 °С.

По аналогии с обводным соединителем проходило тепловизионное обследование дроссельной перемычки. Получены гистограммы распределения температуры в исследуемой области дроссельной перемычки до прохода поезда (рис. 3) и после (рис. 4). В этом случае увеличение температуры составило 0,3 °С.

Для минимизации рисков получения неверных результатов необходимо учитывать коэффициент излучения материалов, из которых выполнены элементы рельсовой линии [6].

Еще одним важным вопросом является распознавание элементов РЛ при автономном режиме работы системы и позиционирование БПЛА для проведения тепловизионного контроля. Диагностирование следует проводить, располагая летательный аппарат на одной и той же позиции относительно исследуемого элемента, что повысит достоверность результатов контроля. В этом случае возможно применение следующих способов геопозиционирования БПЛА:

использование глобальных навигационных спутниковых систем с записью координаты каждого элемента РЛ на исследуемом участке;

установка в месте расположения элементов РЛ RFID-меток.

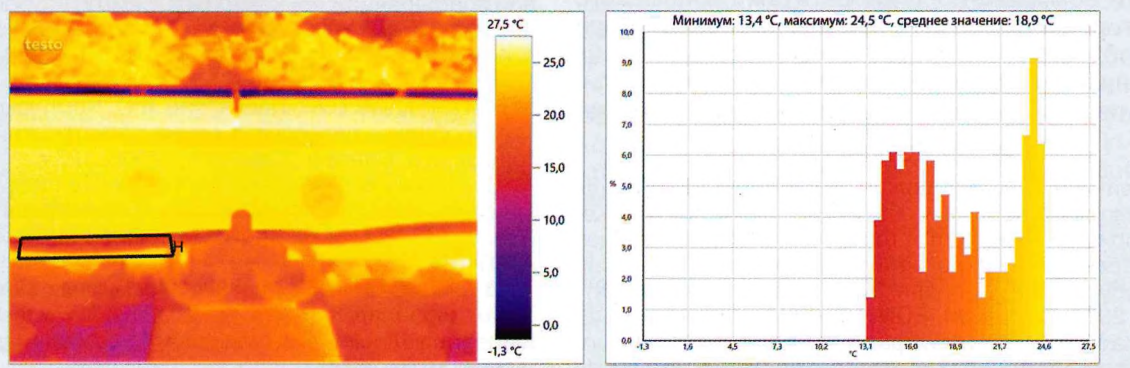


РИС. 1

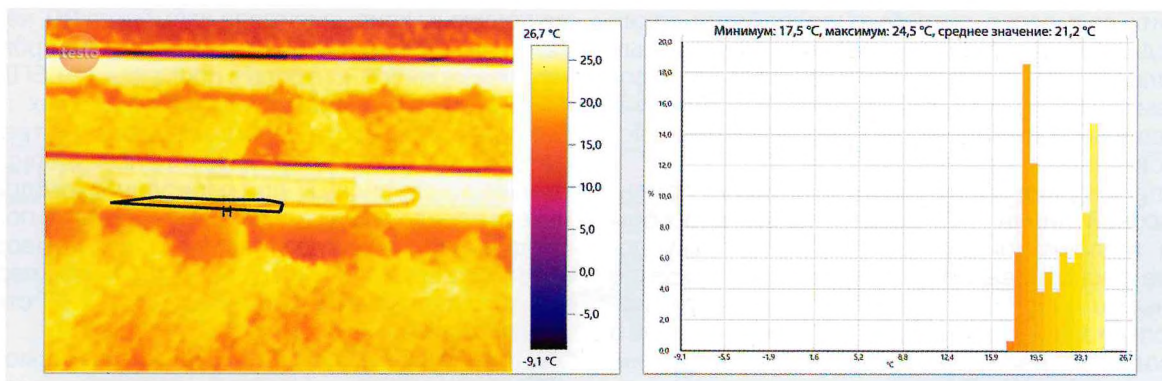


РИС. 2

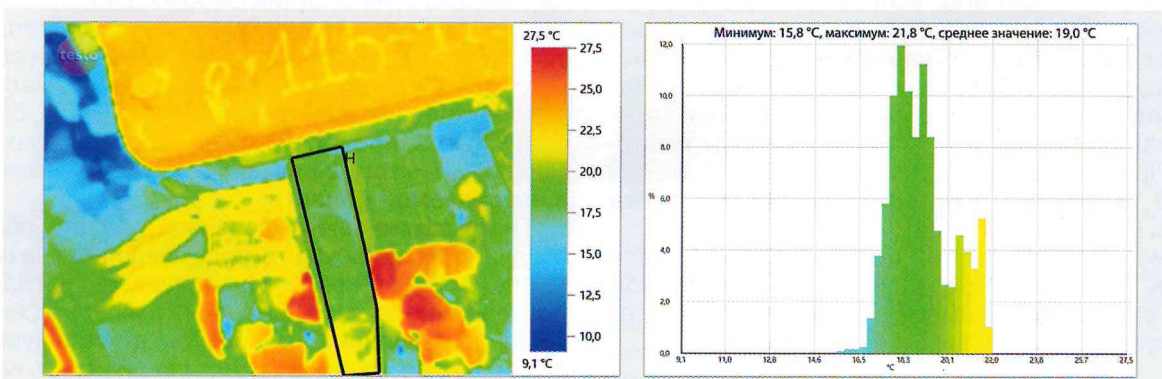


РИС. 3

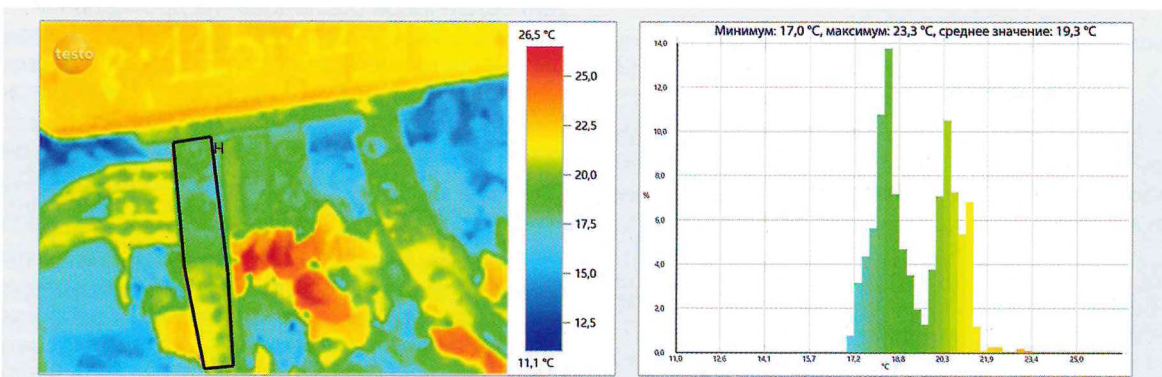


РИС. 4

Наибольшей точности позиционирования возможно добиться с помощью второго способа. Однако это потребует проработки вопроса размещения RFID-меток в границах расположения РЛ. На начальном этапе работы системы допускается позиционирование БПЛА с помощью оператора.

Проведенное исследование показало, что применение тепловизионного контроля с помощью «беспилотников» возможно использовать для технического диагностирования элементов рельсовой линии. При этом необходимо решить вопросы, касающиеся их позиционирования, и разработать алгоритм, реализующий работу системы в автоматическом режиме.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Исайчева Н.А., Башаркин М.В. Анализ БПЛА для тепловизионного контроля объектов тяговой сети // Железнодорожный транспорт и технологии : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 29–30 ноября 2023 года. Екатеринбург : УрГУПС, 2024. С. 98–100. EDN: ESVKQA.

2. Башаркин М.В. Трансформация технологического процесса хозяйства автоматики телемеханики на основе

беспилотных летательных аппаратов // Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте : материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Самара, 26–27 января 2023 года. Самара : СамГУПС, 2023. С. 142–145. EDN: CSKRIG.

3. Мукалиева К.И., Могилина А.А., Башаркин М.В. О возможности применения БПЛА при выполнении технологических процессов хозяйства автоматики и телемеханики // Дни студенческой науки : сборник материалов 50-й научной конференции обучающихся СамГУПС, посвященной 50-летию СамГУПС, Самара, 04–28 апреля 2023 года. Т. 1, вып. 24. Самара : СамГУПС, 2023. С. 253–255. EDN: NKENMV.

4. Григорьев В.Л., Лабунский Л.С. Комплексное решение проблемы рельсового стыка электрифицированного транспорта. Самара : СамГУПС, 2005. 127 с.

5. Рожкин Б.В. Неточности оценки тепловых режимов дроссель-трансформаторов // Транспорт Урала. 2022. № 1 (72). С. 41–45. DOI 10.20291/1815-9400-2022-1-41-45. EDN: ATOWUG.

6. Коэффициенты излучения основных материалов // Testo : официальный сайт. URL: https://www.testo.ru/ru-RU/termografiya/tablica_koefficientov_izlucheniya (дата обращения: 10.07.2024).

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ВОЗНАГРАЖДЕНИЮ И ПООЩРЕНИЮ



ХОТИН
Максим Иванович,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи, Московско-
Курский региональный
центр связи, начальник
центра, Москва, Россия



МИРОНОВА
Надежда Леонидовна,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи, Московско-
Курский региональный
центр связи, финансово-
экономический отдел, начальник
отдела, Москва, Россия

В условиях современного делового мира компании все больше осознают важность инновационных подходов к вознаграждению и поощрению сотрудников. Это становится неотъемлемым элементом стратегии управления персоналом, позволяя компаниям удерживать талантливых специалистов и создавать мотивирующую рабочую среду. В данной статье рассмотрим различные инновационные методы вознаграждений и примеры их успешной реализации в крупных компаниях.

■ Одним из методов вознаграждений являются гибкие системы. Они представляют собой подход, при котором сотрудники имеют возможность выбирать форму и структуру своей компенсации, адаптируя ее к личным потребностям. Помимо стандартных заработных плат работникам предлагаются различные опции вознаграждения (дополнительные дни отпуска, бонусы, страхование, участие в акциях компании, обучение, технические перерывы, производственная гимнастика, оплата обедов).

Гибкие системы вознаграждений открывают перед сотрудниками широкий спектр возможностей для индивидуализации и оптимизации своего компенсационного пакета, учитывая их уникальные жизненные и профессиональные обстоятельства. Этот подход не только повышает уровень удовлетворенности сотрудников своей работой, но и способствует укреплению корпоративной культуры и приверженности ценностям компании.

Кроме того, такие системы стимулируют сотрудников к более эффективному управлению своими личными и профессиональными ресурсами, развитию навыков самоорганизации и ответственности за профессиональный рост. Они также способствуют созданию положительного образа работодателя на рынке труда, что упрощает привлечение высококвалифицированных специалистов и снижает текучесть персонала.

Преимуществами гибких систем вознаграждений являются:

индивидуальный подход, где каждый сотрудник может выбирать те бонусы, которые наиболее соответствуют его потребностям и ценностям;

повышение мотивации, так как сотрудники видят прямую связь между своими усилиями и вознаграждением;

привлечение и удержание талантливых специалистов.

Для привлечения работников ОАО «РЖД» к участию в техническом творчестве в компании создана система материального и нематериального поощрений рационализаторов. Она включает выплату авторских вознаграждений за использование рационализаторских предложений, объявление благодарностей, награждение Почетными грамотами за значительный вклад в организацию технического творчества, присвоение почетных званий, а также вручение ценных подарков в торжественной обстановке.

На сегодняшний день вопросы расчета и выплаты всех видов вознаграждения авторам рационализаторских предложений регламентируются распоряжением ОАО «РЖД» от 03.03.2014 № 552р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 11.03.2015 № 586р) «Об организации рационализаторской деятельности в ОАО «РЖД».

Так, авторам рационализаторских предложений установлены следующие виды вознаграждения:

авторское вознаграждение за использование рационализаторского предложения, создающего экономический эффект;

авторское вознаграждение за использование рационализаторского предложения, не создающего экономического эффекта, но имеющего иной положительный эффект.

В марте этого года в Московско-Курском РЦС была выплачена премия за использование рационализаторских предложений электромеханику И.В. Виноградову. Сотрудник запатентовал свое изобретение и был удостоен награды компании.

Размер авторского вознаграждения определяется в зависимости от размера годового экономического эффекта от использования рационализаторского предложения.

В случае отсутствия экономического эффекта от внедрения рационализаторского предложения

Размер годового экономического эффекта	Размер вознаграждения
до 100 тыс. руб.	12 %, но не менее 2 тыс. руб.
от 100 до 200 тыс. руб.	11 % + 2 тыс. руб.
от 200 до 500 тыс. руб.	10 % + 4 тыс. руб.
от 500 тыс. руб. и более	9 % + 12 тыс. руб., но не более 1 млн руб.

размер вознаграждения определяется по коэффициентам.

Помимо выплаты авторского вознаграждения используются и другие инструменты материальной поддержки рационализаторской активности работников, а именно, бюджетные ресурсы для обеспечения мотивации производственных коллективов и работников, лимит начальника железной дороги по фонду оплаты труда для поощрения работников региональных подразделений функциональных филиалов и др.

К действенным формам нематериального поощрения творческой активности работников можно отнести почетные звания «Новатор ОАО «РЖД» и «Лучший организатор технического творчества ОАО «РЖД».



Звание «Новатор ОАО «РЖД» присваивается работникам компании, дочерних и зависимых обществ ОАО «РЖД», ведущим многолетнюю (не менее 15 лет до присвоения звания) активную и плодотворную научную, рационализаторскую, изобретательскую и иную творческую деятельность. Тем, кто успешно реализует инновационные идеи, создавая конкурентоспособные технику и технологии, которые соответствуют лучшим мировым и отечественным образцам. Кроме того, его можно получить за разработку и осуществление мероприятий, способствующих повышению эффективности производства, безопасности движения и улучшению условий охраны труда.

Звание может быть также присвоено лицам, работающим в других организациях, внесшим существенный вклад в развитие железнодорожного транспорта.

Звание «Лучший организатор технического творчества ОАО «РЖД» присваивается работникам компании и других организаций, ведущим активную деятельность, способствующую техническому прогрессу, повышению мотивации к занятию техническим творчеством и его развитию, внедрению результатов интеллектуальной деятельности и передового опыта. Это звание также полагается лицам, под руководством которых коллективы занимали среди аналогичных по структуре подразделений не менее трех раз призовые места (одно из них – первое) по основным показателям изобретательской и рационализаторской деятельности (форма НТО-9).

Премии за инновации и результативность способствуют:

стимулированию творческого мышления сотрудников;

повышению продуктивности и достижению поставленных целей;

привлечению талантов в компанию, желающих развиваться в динамичной и мотивирующей среде.

Это мощный инструмент поощрения креативности и трудолюбия сотрудников. Помимо стимулирования персонала к новаторским решениям компании, инвестирующие в такие формы вознаграждения, укрепляют свою позицию на рынке как инновационный и конкурентоспособный бренд.

Соблюдение баланса между работой и личной жизнью – ключевой аспект для удовлетворенности и продуктивности сотрудников. Компании, которые уделяют внимание созданию условий для здорового баланса между рабочими обязанностями и личным временем, могут повысить эффективность работы и уровень удовлетворенности персонала.

Гибкий график работы становится все более востребованным инструментом для компаний, стремящихся к оптимизации процессов и повышению производительности труда своих сотрудников. Он предполагает:

индивидуальный подход. Гибкий график работы позволяет каждому сотруднику выбирать оптимальные часы для работы в соответствии с их биоритмами и предпочтениями. Это способствует повышению концентрации, энергичности и эффективности выполнения задач;

минимизацию временных потерь. Возможность работать в тихое время суток или избегать пробок на дорогах позволяет сосредоточиться на работе без лишних отвлечений. Это приводит к увеличению продуктивности и сокращению времени на рутинные внешние факторы;

гибкость в решении задач. Благодаря гибкому графику работающие могут эффективно планировать свое рабочее время, включая перерывы и отдых, что способствует сохранению высокой концентрации и качества работы.

Кроме того, неудобное рабочее время часто является источником стресса для сотрудников. Гибкий график помогает снизить уровень стресса и улучшить психологический комфорт на рабочем месте, что способствует более продуктивной работе. Предоставление возможности выбора графика работы является одним из факторов, влияющих на удовлетворенность сотрудников своей работой и работодателем. Довольные сотрудники более мотивированы и преданы своей деятельности.

Компании, предоставляющие гибкий график работы, укрепляют связь с персоналом, что способствует удержанию талантливых сотрудников и снижению текучести кадров.

Таким образом, создание условий для баланса между работой и личной жизнью является важным элементом успешного управления персоналом. Компании, уделяющие внимание этому аспекту, не только улучшают благополучие своих сотрудников, но и создают здоровую и продуктивную рабочую среду, способствующую достижению общих целей и успеху организации.

В заключение можно сказать, что инновационные подходы к вознаграждению и поощрению сотрудников становятся важным фактором успешного управления персоналом в современном бизнесе. Гибкие системы вознаграждений, персонализированные бонусные программы, уникальные льготы и возможности для профессионального и личного развития создают мотивирующую и стимулирующую рабочую среду.

Они не только повышают уровень удовлетворенности и приверженности сотрудников, но и способствуют росту производительности труда, снижению текучести кадров и укреплению корпоративной культуры. Кроме того, они позволяют компаниям привлекать и удерживать высококвалифицированных специалистов, которые являются ключевым ресурсом для достижения конкурентных преимуществ на рынке.

ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ

За достижение высоких результатов в профессиональной деятельности, внедрение инновационных технологий и обеспечение эффективной работы железнодорожного транспорта награждены

знаком «ПОЧЕТНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИК ОАО «РЖД»:



Акуск Виктор Петрович — электромеханик Белогорской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ;

Антонов Андрей Валентинович — начальник участка производства Ургальской дистанции СЦБ Дальневосточной ДИ;

Бирюков Владимир Семенович — главный инженер Саратовской дирекции связи;

Бобков Александр Павлович — старший электромеханик Ярославской дистанции СЦБ Северной ДИ;

Бронников Александр Анатольевич — электромеханик Ингодинской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ;

Бургасов Вячеслав Анатольевич — начальник участка производства Комсомольской дистанции СЦБ Дальневосточной ДИ;

Гольмаков Андрей Петрович — электромеханик Хабаровской дистанции СЦБ Дальневосточной ДИ;

Дашкевич Сергей Николаевич — электромеханик Читинской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ;

Завьялов Вячеслав Владимирович — электромеханик Ярославской дистанции СЦБ Северной ДИ;

Запарный Виталий Евгеньевич — электромеханик Новосибирской дистанции СЦБ Западно-Сибирской ДИ;

Китаев Николай Анатольевич — электромеханик Лостинской дистанции СЦБ Северной ДИ;

Конух Ирина Васильевна — ведущий инженер Могочинской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ;

Кузнецова Татьяна Николаевна — ведущий специалист по управлению персоналом Московской дирекции связи;

Кулик Татьяна Анатольевна — старший электромеханик Краснодарской дистанции СЦБ Северо-Кавказской ДИ;

Ларионов Евгений Николаевич — первый заместитель начальника Хабаровского информационно-вычислительного центра;

Машин Геннадий Николаевич — электромеханик Новосибирского регионального центра связи Новосибирской дирекции связи;

Мошкарлова Любовь Васильевна — ведущий специалист по управлению персоналом Брянск-Унечской дистанции СЦБ Московской ДИ;

Романов Валерий Владимирович — начальник участка Таксимовской дистанции СЦБ Восточно-Сибирской ДИ;

Рукин Сергей Александрович — начальник Магнитогорской дистанции СЦБ Южно-Уральской ДИ;

Румянцев Сергей Геннадьевич — электромеханик Вологодской дистанции СЦБ Северной ДИ;

Сафонова Светлана Николаевна — старший электромеханик Кулойской дистанции СЦБ Северной ДИ;

Степанов Василий Иванович — начальник участка производства Аскизской дистанции СЦБ Красноярской ДИ;

Стрекалов Сергей Викторович — заместитель начальника Центра управления телекоммуникационными ресурсами по эксплуатации Центральной станции связи;

Трофимова Ирина Геннадьевна — заместитель начальника отдела Управления перевозочным процессом Челябинского информационно-вычислительного центра;

Ушанов Сергей Николаевич — заместитель начальника Московско-Смоленской дистанции СЦБ Московской ДИ;

Харлов Сергей Иванович — специалист по охране труда Каменской дистанции СЦБ Западно-Сибирской ДИ;

Цимина Лена Александровна — старший электромеханик Кавказской дистанции СЦБ Северо-Кавказской ДИ;

Черенцов Анатолий Иванович — старший электромеханик Сковородинской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ.

Поздравляем с высокой наградой!

Уважаемые читатели!

На протяжении века вместе с совершенствованием техники развивался и наш журнал. Сегодня в условиях всеобщей цифровизации наш журнал встал на цифровые рельсы — мы запустили официальный телеграм-канал.

Надеемся, что он, как и наше издание, станет объединяющей информационной площадкой для СЦБистов, связистов, информационщиков, а также представителей других направлений железнодорожного транспорта.

Переходите по ссылке, сканируйте QR-код и подписывайтесь на наш телеграм-канал, чтобы узнавать последние новости о «жизни» дорог и проводимых мероприятиях, интересную информацию о железнодорожном транспорте и не только. До встречи на страницах журнала и в Telegram!

Ссылка на телеграм-канал: https://t.me/asi_journal



ПРОФЕССИОНАЛ, ПРЕДАННЫЙ ДЕЛУ

Начальнику отделения автоматики и телемеханики ПКБ И Виталию Михайловичу Кайнову в сентябре исполняется 70 лет. Около 50 из них он отдал железной дороге. Мы поговорили с юбиляром о том, как вехи его судьбы тесно переплелись с этапами развития хозяйства СЦБ, а также немного поразмышляли о будущем.

Виталий Михайлович, как началась Ваша профессиональная деятельность?

Мне всегда нравились точные науки. Во время выбора высшего учебного заведения у меня за плечами уже был небольшой опыт работы учеником слесаря по ремонту паровозов на Верхнетагильской ГРЭС. Там я впервые вплотную соприкоснулся с железной дорогой и «прикипел» к ней. Кроме того, на железнодорожном транспорте работают специалисты разных направлений – выбирай любое! Так, мой выбор пал на Уральский электромеханический институт инженеров железнодорожного транспорта и специальность «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте», предоставляющую широкий спектр возможностей своим выпускникам.

После окончания института я начал работать электромехаником в Свердловск-Пассажирской дистанции сигнализации и связи, а спустя годы стал ее начальником. С этой дистанцией связан большой период моей жизни.

В дальнейшем, занимая руководящие должности на Свердловской дороге, Вы завоевали среди коллег репутацию высококлассного специалиста и опытного руководителя. Как вы попали в Департамент автоматики и телемеханики?

В 1999 г. меня пригласили в МПС на должность заместителя руководителя Департамента СЦБ. Меньше, чем через год я его возглавил. В то время началась модернизация хозяйства. Это было чрезвычайно непросто, поскольку колоссальная ответственность лежала на руководителе. Самое главное было – не подвести людей, оказавших мне такое высокое доверие. И если днем я вплотную занимался рабочими вопросами, то по вечерам изучал психологию управления, так сказать, развивал управленческие навыки.

После создания в 2003 г. ОАО «РЖД» Департамент СЦБ преобразовался в Департамент автоматики и телемеханики. В этот период я начал формировать команду единомышленников. А.И. Каменев, Г.Д. Казиев, В.Н. Новиков, Н.Н. Балув и другие – у нас сложился мощный союз на долгие годы. Действовали по принципу «один за всех, и все за одного». Вместе мы пережили много реформ, внедряли новейшие системы, в том числе микропроцессорные.

Как Вы считаете, что дало российским железным дорогам внедрение микропроцессорных систем?

Во-первых, это широкие функциональные возможности. Самое главное их преимущество – способность архивации событий. Микропроцессорная техника «воспитала» СЦБистов и смежников делать все правильно и ничего не скрывать, поскольку все действия в системе записываются и хранятся.

Во-вторых, с внедрением программного обеспечения у нас уменьшилось количество реле, а значит сократился объем ручного труда.



В.М. Кайнов

В-третьих, обслуживание «по состоянию» с помощью микропроцессорных систем диагностики позволило повысить производительность труда в хозяйстве.

Если вспомнить сам процесс внедрения, по вашему мнению, что можно было сделать лучше?

Возвращаясь назад, глобально я бы ничего не менял. Стратегические задачи были поставлены правильно. Но человек – существо неумное, ему всегда чего-то не хватает. Возможно, какие-то этапы можно было ускорить. Например, не все сотрудники были готовы к работе с компьютерами, новыми системами. Поэтому любые начинания требуют в первую очередь подготовки кадров. Это всегда актуально. Для нового поколения аппаратуры нужно новое поколение СЦБистов, которые уже сегодня в вузах должны готовиться к работе в условиях высокоскоростного движения.

Кроме того, стоило уделять больше внимания вопросам организации специализированных бригад. Наши устройства очень разнообразны, а универсального электромеханика сложно найти или вырастить.

В период вашего руководства активно проводились сетевые и международные мероприятия. Особое место среди них занимает Международная конференция «ТрансЖАТ». Вы являетесь одним из ее создателей. Как появилась эта идея?

Эта конференция – наше общее творение с Гурамом Дмитриевичем Казиевым. Варианты ее названия были разные. Знакомое всем СЦБистам итоговое название появилось спонтанно. Кстати, именно тогда мы ввели в обиход аббревиатуру ЖАТ. До этого она не использовалась. Как говорится, все гениальное просто!

Это мощное мероприятие, объединяющее СЦБистов и повышающее авторитет хозяйства в компании. В одной из конференций участвовало более 900 человек!

Как вы относитесь к продолжению этой традиции сегодня?

Я считаю, ТрансЖАТ должен продолжаться! Знаю, что многие СЦБисты ждут эту десятую юбилейную конференцию, и надеюсь, она состоится.

При вашем непосредственном участии было создано ПКБ автоматики и телемеханики, выступающее сегодня как совместный филиал вместе с путейцами...

В какой-то момент в процессе своей деятельности в Управлении автоматики и телемеханики я ощутил нехватку технологической науки. Ведь наши вузы, научные институты – это наука академическая, занимающаяся глобальными вопросами железных дорог. Создание карт технологического процесса, разработка и актуализация нормативной и технологической документации – решению этих прикладных задач должно было помочь проектно-конструкторское бюро.

В 2015 г. после создания Центральной дирекции инфраструктуры образовалось объединенное ПКБ по инфраструктуре. Меня назначили главным инженером. В процессе работы я понял, что более эффективно могу решать вопросы хозяйства СЦБ. Я честно сам себе в этом признался и вернулся в отделение автоматики и телемеханики ПКБ И. Здесь я чувствую себя на своем месте, где могу принести наибольшую пользу.

В настоящее время ПКБ И можно смело назвать «правой рукой» Управления автоматики и телемеханики, поскольку технологическая наука ближе к эксплуатации и отвечает на вопросы сегодняшнего дня.

Каким вы видите его будущее, каковы его задачи в техническом развитии хозяйства?

Самая важная задача для компании сегодня – это реализация проекта ВСЖМ. Эта задача требует напряжения всего научного потенциала. Разработка технических требований к напольному оборудованию и технологии обслуживания устройств при высокоскоростном движении, вопросы безопасности и др. – это



Виталий Михайлович с супругой и внуками

те эксплуатационные вопросы, которыми нам предстоит заниматься.

Естественно, в основе всего будут находиться микропроцессорные системы ЖАТ, а испытания для оценки их функциональных способностей, надежности и информационной безопасности будут проводиться в лаборатории имитационного моделирования ПКБ И.

Виталий Михайлович, учитывая ваш огромный опыт руководителя, поделитесь мнением, как должно развиваться хозяйство автоматики и телемеханики в ближайшее время? Какие направления особенно важны для его дальнейшего развития?

Мы должны прийти к тому, чтобы устройства СЦБ были самодиагностируемыми, малообслуживаемыми и резервируемыми.

Кроме того, перспективным направлением является дальнейшее тиражирование на сети системы автоматической установки маршрутов (АУМ) разработки ПКБ И. Программа анализирует маршруты движения, технические возможности железнодорожных путей и станций, автоматически составляет маршрут для каждого поезда. Поездной диспетчер при этом освобождается от рутинных операций и только контролирует работу программы, при необходимости внося корректировки.

Пройдя большой трудовой и жизненный путь, какие рекомендации Вы могли бы дать нынешнему поколению руководителей?

Приведу такой пример: раньше работнику после института хватало его «багажа знаний» примерно на 20–30 лет. Сегодня в условиях быстрого развития технологий этого «багажа» хватает на пару лет. Необходимо идти в ногу с техническим прогрессом и постоянно развивать профессиональные компетенции. Это актуально как для руководителей, так и для специалистов.

При этом я желаю современным руководителям за всей техникой и технологиями не потерять уважение и внимание к людям. Человеческое общение «вживую», а не через гаджеты, играет важную роль, как бы ее не преуменьшали. Многие это ощутили во время пандемии несколько лет назад, когда возможность общаться «в режиме офлайн» была ограничена.

О Ваших производственных достижениях и вложенном в них труде ярко говорят многочисленные награды. Какие из них для Вас особенно памятливы и дороги?

Конечно, мне дороги все награды, поскольку любая из них – это оценка моей деятельности. Но если выбирать, то я бы выделил знак «Почетный железнодорожник» и почетное звание «Заслуженный работник транспорта РФ».

Виталий Михайлович, Вы много лет живете в напряженном ритме, отдаваясь работе полностью. В чем ваш источник энергии и восстановления сил?

Прежде всего это моя семья. С супругой Людмилой мы вместе почти 50 лет. Она – моя опора и надежный тыл. У нас две прекрасные дочери и уже шесть внуков.

Кроме того, я получаю удовольствие и заряжаюсь энергией, занимаясь спортом.

Благодарим Вас, Виталий Михайлович, что нашли возможность поделиться с нами своими мыслями. Позвольте поздравить Вас с юбилеем и пожелать активной и интересной жизни, здоровья и благополучия!

Беседу вела НАУМОВА Д.В.

СТИЛЬ ЖИЗНИ – ДОБРЫЕ ДЕЛА

В преддверии Дня железнодорожника были названы лауреаты премии РОСПРОФЖЕЛ 2024. Среди них заслуженной наградой отмечена председатель первичной профсоюзной организации Читинской дирекции связи Оксана Анатольевна Засухина.

■ Притчей во языцех у Оксаны Анатольевны стал рассказ о выборе профессии. История действительно весьма занимательная: выбором профессии она обязана опоздавшему поезду. Окончив школу на «пятерки» и «четверки», девушка мечтала поступить в педагогический институт, чтобы затем обучать школьников русскому языку и литературе в родном Нерчинске. Но поезд, в котором Оксана ехала в Читу на экзамены в пединститут, задержался в пути, и абитуриент опоздала. Так по воле случая она не стала «сеятелем знаний».

Терять время понапрасну девушке не хотелось, и Оксана решила пойти учиться «хоть куда-нибудь». Первым учебным заведением, на которое упал взгляд, стал железнодорожный техникум, в который Оксана поступила на отделение «Организация железнодорожных перевозок». И что характерно, впоследствии она никогда не пожалела о сделанном выборе. Училась девушка с увлечением, и в ее зачетной книжке красовались только отличные отметки. А за общительность, энергичность и ответственность однокашники единодушно выбрали Оксану старостой группы.

Закончив техникум с красным дипломом, героиня статьи получила распределение на станцию Шилка, где приступила к работе дежурной по станции. Ее наставником была дежурная по станции В.И. Соболева, профессионал своего дела и душевный человек, которую Оксана Анатольевна тепло вспоминает и по сей день.

Вскоре она вышла замуж. Через некоторое время в семье родилась дочь. Молодую маму пригласили преподавать в Читинском техникуме железнодорожного транспорта, и семья Засухиных переехала в Читу. «Это была отличная школа жизни. Педагоги, у которых я когда-то училась, стали моими наставниками, – признается Оксана Анатольевна. – Причем помню, как в начале моего пе-



Подготовка груза гуманитарной помощи

дагогического пути опытейший учитель А.А. Ридзель дал мне важный совет: прежде чем делать выводы о студентах, попробуй представить, что это твои дети. Ведь ни один родитель не откажется от ребенка, если тот попал в трудную ситуацию. В техникуме я научилась не только слышать, но и слушать. Стала больше понимать, что людям важна поддержка и вера в них. С замечательным преподавателем специальности «Автоматика и связь» Г.А. Козловой мы общаемся до сих пор».

В 1999 г. Оксана Анатольевна заочно закончила Хабаровский институт инженеров железнодорожного транспорта, а в 2006 г. после восьми лет преподавательской работы в техникуме перешла в техотдел Читинского РЦС. Опытные сотрудники Т.И. Сычева и В.И. Бугрименко неизменно помогали Оксане Анатольевне во всех сложных ситуациях. Спустя два года ей предложили возглавить профсоюзную организацию дирекции связи, которая в ту пору насчитывала почти 1500 членов профсоюза.

Говоря о трудностях и проблемах на производстве и в профсоюзной деятельности, Оксана

Анатольевна подчеркивает: «Самой большой проблемой считаю протяженность нашей дирекции. К тому же в регионе непростой климат, слаборазвитая социальная инфраструктура, отдаленность от курортов. Хочется, чтобы наши сотрудники работали на местах, имеющих современное оборудование, чтобы у них не возникали проблемы с медицинским обслуживанием. Ведь иногда работникам приходится преодолевать сотни километров, чтобы попасть на прием к какому-нибудь специалисту или пройти обследование».

Профсоюзный лидер гордится тем, что в результате ее настойчивого обращения вместе с коллегами в городскую думу по поводу ремонта улицы, где стоит здание дирекции связи, удалось добиться успеха – улица была приведена в порядок.

Большая работа была проделана по изменению документа ОАО «РЖД», упрощающего порядок обеспечения железнодорожников бытовым топливом. Активисты организовали специальное исследование по обеспечению топливом работников в Забайкалье. Идею читинцев одобрил Дорпрофжел Забайкальской дороги и порядок компенсации расходов на приобретение и доставку бытового топлива был изменен.

Масштаб волонтерской деятельности – один из фирменных знаков дирекции. Ежегодно здесь проводится более 50 акций и один большой долгосрочный проект. Первым таким проектом стал «Марафон 100+10 добрых дел» в 2018 г. Радостно отметить, что в нем принимали участие почти все сотрудники дирекции.

В 2023 г. был реализован проект «Панно из добрых дел». Он уникален тем, что развивает горизонтальные связи не только между сотрудниками одного уровня, но также между руководством и рядовыми работниками, благодаря чему упраздняются барьеры и повышается эффективность взаимодействия. При этом коллективы



С коллегами в швейной мастерской в дирекции связи

участников сами выбирают доброе дело и время его реализации.

Вспоминая наиболее памятные события, героиня статьи признается, что в профсоюзной жизни было довольно много ярких и грустных моментов. Например, когда в 2020 г. в Забайкалье из-за половодья люди остались без урожая, «первичка» объявила акцию «Ведро картошки». Тогда связисты собрали около 150 ведер картофеля, привезли его на станцию Шилка и передали пострадавшим сотрудникам и пенсионерам. Такая акция нашла отклик у общественников Читы, и они с согласия инициаторов объявили акцию городской. В этом году связисты не могли пройти мимо беды, которую принес паводок в Орске и Оренбурге. Они собрали деньги, приобрели на них сертификаты на строительные материалы и передали их оренбуржцам. Кроме того, часть вещей приобрели на маркетплейсе с получением в Оренбурге.

В 2020 г. из-за пандемии волонтеры перешли в онлайн-режим, проводили мероприятия через соцсети. Например, объявили проект «Памятник Великой Победе в моем маленьком городе», собрали и опубликовали много информации о памятниках, посвященных солдатам Великой Отечественной войны в населенных пунктах Забайкальского края и Амурской области. При этом, благодаря упорству О.А. Засухиной и ее помощников удалось получить от региональных властей разрешение на реставрацию памятника солдатам Великой Отечественной войны в одном из маленьких сел, расположенном в 50 км от ближайшей станции. День Победы памятник «встретил» в обновленном виде, а когда четыре месяца спустя волонтеры приехали в село, их принимали как дорогих гостей. Некоторые сельчане признавались: было удивительно, что чужие люди смогли на свои средства отреставрировать наш памятник.

После начала СВО, читинские волонтеры сразу стали собирать гуманитарную помощь. Найдя единую промышленников на Северо-Кавказской дороге, отправляли им посылки для беженцев и солдат. Сама Оксана Анатольевна свой отпуск в октябре 2022 г. провела в Ростове-на-Дону, где вместе с другими волонтерами собирала и отправляла «гуманитарку» участникам СВО. Ей запомнился случай, как ранним осенним утром, приехав с единомышленниками в одну из частей и раздавая подарки солдатам, один из них сказал, что он – читинец. Женщине до сих пор сложно рассказать об охвативших ее эмоциях. За тысячи километров от малой Родины на пороге зоны боевых действий она встретила своего земляка!

Оксана Анатольевна спросила – чем она может первостепенно помочь служивым. Погода стояла промозглая, и солдаты попросили купить тепловую пушку. На обращение О.А. Засухиной руководители дирекции и центров связи быстро откликнулись и уже на следующий день шесть пушек были куплены и доставлены в воинскую часть. Солдатской благодарности не было границ!

Почти два года Оксана Анатольевна и ее коллеги дружат с военнослужащими той части. Они отправили ребятам немало посылок с гостинцами. В прошлом году солдат-земляк Алексей был в отпуске и навестил своих благодетелей. В РЦС его встречали как родного человека.

Поездка в Ростов-на-Дону во многом изменила профсоюзного лидера. Вернувшись домой, О.А. Засухина высказала идею



Презентация экологического проекта «Зеленый маршрут» начальнику Забайкальской дороги В.А. Антонцу (справа) и председателю Дорпрофжел А.В. Стародубцеву



Составление фотокниги о связистах в рамках года железнодорожных традиций (проект «Коллеги»)



Экологический урок в школе № 30 (г. Чита)

об открытии в дирекции швейной мастерской. Руководство ее поддержало, выделив для мастерской небольшое помещение. Раздобыли швейные машинки и начали обучаться шитью носилок, костюмов и других нужных для солдат вещей. Их почин поддерживали неравнодушные читинцы, а также общественные организации и бизнесмены Читы. Сейчас в мастерской трудятся 30 подвижников. Сюда нередко заходят приезжающие в отпуск солдаты, которые сердечно благодарят волонтеров за добрые дела.

Рассказывая об участии в интернет-конкурсе «Навстречу Великой Победе», в котором О.А. Засухина стала лауреатом номинации «Лучшая идея социального проекта», она отметила, что самое

главное для нее было знакомство с единомышленниками, участниками-коллегами из других дирекций. Вместе с тем она упомянула еще один проект – «Аксиома ответственности», который касается безопасности движения, охраны труда и коллективной ответственности. В августе каждого года его участники встречаются на подведении итогов в Москве. И ежегодно в числе победителей оказываются сотрудники Читинской дирекции связи. Это весомый повод для большой гордости профсоюзного лидера! Кроме того, в этом году она приняла участие в конкурсе по реализации проекта «Мы вместе» и получила почетное звание амбассадор.

На вопрос, как домочадцы относятся к ее деятельности,

Оксана Анатольевна с улыбкой отвечает: «Моя семья – это мама и две дочери. У дочек свои семьи, в которых растут три замечательных внука. Все мы большая волонтерская семья – дочки участвуют в акциях, проектах, зятя помогают транспортом. Мама поддерживает советом и добрым словом. Семья радуется моим успехам, победам и решенным социальным проблемам».

Подумав, героиня статьи добавляет: «Считаю важным в работе – с уважением относиться к людям, уметь их поддержать, выслушать и постараться помочь, проявлять доброту и отзывчивость. Стараюсь постоянно быть на связи. Не боюсь признать и свои ошибки, если они случаются».

Деятельность Оксаны Анатольевны была оценена по достоинству – в этом году в День железнодорожника ей вручены знак и диплом лауреата Премии РОСПРОФЖЕЛ. «Диплом лауреата, несомненно, большая награда, которая стала возможна благодаря моему замечательному коллективу, вместе с которым мы делали, делаем и будем делать много добрых, нужных и важных дел,» – так оценивает свою награду О.А. Засухина. Кроме того, она имеет значок «Волонтер РЖД», а также медаль «Патриот России».

Хочется от всей души пожелать Оксане Анатольевне дальнейших успехов в благородном деле помощи людям!

РЯБОВ С.В.




Подписка на бумажную версию журнала «АВТОМАТИКА, СВЯЗЬ, ИНФОРМАТИКА» на второе полугодие 2024 г.



Для оформления подписки через Почту России (можно на 1 месяц) достаточно перейти по ссылке <https://podpiska.pochta.ru/press/p5063>, заполнить заявку на получение журнала на домашний адрес, до востребования или через почтовый ящик и оплатить подписку онлайн. Стоимость одного номера 411,75 руб., на полугодие 2470,50 руб.



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

Наши авторы и читатели могут также приобрести номера журналов по перечислению **с самовывозом** из Центра научно-технической информации и библиотек – филиала ОАО «РЖД» (Рижская площадь, д. 3).

Стоимость одного экземпляра для физ. лиц 349,80 руб. с учетом НДС
для юр. лиц 578,60 руб. с учетом НДС

Для оформления счета для покупки журналов обращайтесь в ЦНТИБ по телефонам:
+7 (499) 262-81-58, +7 (499) 262-54-29

ЗАСЛУЖЕННАЯ НАГРАДА

За достижение высоких результатов в профессиональной деятельности, внедрение инновационных технологий и обеспечение эффективной работы железнодорожного транспорта награждены

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



Богун Татьяна Алексеевна – ведущий технолог Московского информационно-вычислительного центра;

Бураков Сергей Николаевич – электромеханик Лискинской дистанции СЦБ Юго-Восточной дирекции инфраструктуры;

Вальков Николай Александрович – электромеханик Рузаевской дистанции СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры;

Гайворонский Сергей Алексеевич – электромеханик Оренбургского регионального центра связи Челябинской дирекции связи;

Голенко Михаил Юрьевич – начальник участка производства Жигулевской дистанции СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры;

Грибалева Василий Александрович – электромеханик Великолукской дистанции СЦБ Октябрьской дирекции инфраструктуры;

Дроздова Ольга Ивановна – технолог I категории Московского информационно-вычислительного центра;

Емельянов Михаил Викторович – электромеханик Кинельской дистанции СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры;

Замай Александр Николаевич – электромеханик Ростовской дистанции СЦБ Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры;

Ильин Николай Петрович – электромеханик Санкт-Петербург-Витебской дистанции СЦБ Октябрьской дирекции инфраструктуры;

Коркин Евгений Александрович – ведущий технолог Саратовского информационно-вычислительного центра;

Коршун Виола Анатольевна – технолог II категории Читинского информационно-вычислительного центра;

Котельников Владимир Николаевич – старший электромеханик Барнаульской дистанции СЦБ Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры;

Лисенков Сергей Иванович – электромеханик Ерофей Павловичской дистанции СЦБ Забайкальской дирекции инфраструктуры;

Мартыненко Сергей Владимирович – электромеханик Тайшетской дистанции СЦБ Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры;

Матышева Татьяна Борисовна – электромеханик Кандалакшской дистанции СЦБ Октябрьской дирекции инфраструктуры;

Мачалин Анатолий Викторович – старший электромеханик Ртищевской дистанции СЦБ Юго-Восточной дирекции инфраструктуры;

Москвин Дмитрий Валентинович – электромеханик Санкт-Петербург-Балтийской дистанции СЦБ Октябрьской дирекции инфраструктуры;

Пирогова Екатерина Владимировна – электромеханик Санкт-Петербург-Балтийской дистанции СЦБ Октябрьской дирекции инфраструктуры;

Пономарев Сергей Владимирович – ведущий инженер сектора технической политики Центральной станции связи;

Слабиков Алексей Николаевич – старший электромеханик Кировской дистанции СЦБ Горьковской дирекции инфраструктуры;

Сладких Елена Владимировна – электромеханик Волгоградской дистанции СЦБ Приволжской дирекции инфраструктуры;

Филатова Ольга Владимировна – ведущий специалист по внедрению информационных систем Главного вычислительного центра;

Фомин Виктор Михайлович – водитель автомобиля Арзамасской дистанции СЦБ Горьковской дирекции инфраструктуры;

Фомина Нина Павловна – электромеханик Арзамасской дистанции СЦБ Горьковской дирекции инфраструктуры;

Хованов Леонид Викторович – электромеханик Уфимской дистанции СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры;

Хорин Владимир Петрович – начальник автоматизированной сортировочной горки Пензенской дистанции СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры;

Чепурной Олег Васильевич – электромеханик Минераловодской дистанции СЦБ Северо-Кавказской дирекции инфраструктуры;

Шулешова Ольга Владимировна – технолог II категории Нижегородского информационно-вычислительного центра;

Щитов Игорь Иванович – электромеханик Вяземской дистанции СЦБ Дальневосточной дирекции инфраструктуры;

Юшманов Дмитрий Александрович – электромеханик Вологодского регионального центра связи Ярославской дирекции связи.

Поздравляем с высокой наградой!

ПРОДОЛЖАЕТ ДЕЛО РОДИТЕЛЕЙ

В канун Дня железнодорожника Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени был награжден Юрий Александрович Баранов – электромеханик Северобайкальского регионального центра связи Иркутской дирекции связи. Награду вручил заместитель председателя Правительства Российской Федерации В.Г. Савельев.

■ Юрий Александрович родом из Муйского района Бурятии. В те годы шло интенсивное строительство Байкало-Амурской магистрали, в котором его родители принимали непосредственное участие. Отец Александр Федорович работал в Мостоотряде № 97 плотником, строил дома для бамовцев, а также мост через реку Витим, а мама Наталья Сергеевна пекла хлеб для строителей.

Еще во время учебы в школе Юрий увлекся электроникой, что в дальнейшем повлияло на выбор профессии. В 1995 г. он связал свою жизнь с железной дорогой, став учеником электромонтера связи Таксимовской дистанции сигнализации и связи Байкало-Амурской дороги.

Ю.А. Баранов вспоминает, как в начале трудовой деятельности привыкал к железнодорожной специфике. Нужно было изучить все виды связи, ПТЭ, инструкцию по сигнализации, названия подразделений и много другое. В его обязанности входила проверка состояния аккумуляторных батарей, осмотр и чистка оборудования, выполнение земляных работ и др. Помимо этого, совместно с опытными коллегами юноша учился определять и устранять неисправности разной сложности. Его первыми наставниками стали старший электромеханик линейной бригады В.П. Тудвасев, электромеханик Г.Н. Говорков, старший электромеханик КИПа связи Н.П. Жарынин.

Заметив потенциал молодого работника, руководство отправило его на обучение в Воронежскую дорожно-техническую школу по специальности «Электромеханик связи». Преподаватели умели так преподнести учебный материал, что принципы работы аппаратуры связи становились понятными, а ее обслуживание не вызывало затруднений. В дортехшколе Юрий усвоил основное правило – электромеханик связи должен знать и уметь ремонтировать любые устройства. Многие полученные тогда знания он до сих пор применяет в работе.

В 2000 г. с вводом в эксплуатацию волоконно-оптических кабелей Ю.А. Баранов освоил технологию их монтажа. Вместе с коллегами он принимал участие в установке муфт и оптических кроссов, монтаже и настройке цифровых систем передачи ТЛС-31 и ВТК-12.

С вводом новой техники заметно улучшилось качество связи, пропали помехи и искажения. Однако эта аппаратура была очень капризной, что зачастую приводило к сбоям. Совместно с инженерами дорожной лаборатории связи и представителями завода



Юрий Александрович дорабатывал блоки, менял прошивки. По сравнению с аналоговой аппаратурой, где неисправность устранялась в самом оборудовании или проводились физические замены каналов, в цифровых системах изменение схемы связи или поиск повреждений производились на компьютере программным путем. Такая работа была новой и непривычной, но очень интересной. Для повышения уровня знаний и освоения новых технологий Ю.А. Баранов заочно прошел обучение в Улан-Удэнском колледже железнодорожного транспорта по специальности «Технологическая связь».

Вскоре по семейным обстоятельствам семья Барановых переехала в Северобайкальск. Юрий Александрович перевелся в Северобайкальскую дистанцию сигнализации и связи электромехаником КИПа, где занимался ремонтом и проверкой блоков аппаратуры связи, техобслуживанием и модернизацией оборудования цифровых систем передачи. И на новом месте он старался перенимать опыт у старших коллег. До сих пор с благодарностью вспоминает наставления А.И. Штепа, Е.М. Вдовина и В.Н. Харитонova.

В 2006 г. в ходе реорганизации хозяйств Юрий Александрович становится работником Северобайкальского регионального центра связи. В то время в РЦС создавались центры технического обслуживания (ЦТО), куда требовались специалисты, знающие оборудование цифровых систем передачи. Одним из них был и Ю.А. Баранов, уже имевший за плечами опыт работы с такими системами.

Он вспоминает, как новая единая система мониторинга и администрирования на первых порах выявляла на сети связи массу неисправностей, на

которые раньше практически не обращали внимания. Благодаря выявляемым повреждениям, пусть на первый взгляд и незначительным, но в перспективе способным привести к сбою в работе связи, систематизировался процесс обслуживания техники, разрабатывались технологические карты, методики устранения неисправностей.

На полигоне РЦС в 2013 г. были построены тракты спектрального уплотнения WDM, а спустя шесть лет была запущена высокоскоростная сеть передачи данных для нужд всех служб ОАО «РЖД».

Восточный полигон является одним из передовых по оснащенности современной аппаратурой оперативно-технологической связи. На участках Северобайкальского РЦС все станционные коммутаторы КАСС-ДСП были заменены на коммутационные станции СМК-30, а позже на оборудование IP-телефонии отечественного производителя ИскраУралТел. Благодаря новым системам качество связи и количество предоставляемых подразделениям компании сервисов значительно возросло.

Во всех этих работах непосредственное участие принимали сотрудники ЦТО, в числе которых и Ю.А. Баранов. Они проводили первичную настройку нового оборудования, в процессе монтажа при необходимости объясняли обслуживающему персоналу принципы его работы, а в случае возникновения проблемы вместе решали ее.

Юрий Александрович убежден, что профессия связиста требует постоянного обучения, ведь телекоммуникационные технологии развиваются очень быстро. Он признает, что периодически можно столкнуться с тем, чего не знаешь, но всегда есть возможность изучить, поэкспериментировать, обсудить, а иногда и поспорить с коллегами. В этом плане ему повезло с коллективом производственного участка мониторинга и диагностики сети связи (ЦТО) Северобайкальского участка Восточно-Сибирской дороги, который сообща может решать самые сложные задачи. Среди таких задач: мониторинг и конфигурирование сети связи, координация оперативного устранения неисправностей работниками РВБ, контроль планового технического обслуживания оборудования, сопровождение внеплановых работ, требующих вмешательства в действующие каналы и тракты линий связи и др. В ЦТО постоянно проводятся мероприятия по повышению надежности функционирования каналов, разрабатываются и реализуются схемы резервирования.

С 2014 г. полным ходом идет модернизация БАМа, которая является крупнейшей современной стройкой Восточного полигона. Так получилось, что Юрий Александрович продолжает дело родителей, принимая непосредственное участие в модернизации железнодорожной электросвязи на БАМе-2. Строительство второго пути потребовало реконструкции станций, ввода новых отдельных пунктов, модулей связи, модернизации и установки новых современных постов КТСМ, объектов электроснабжения и др. Ю.А. Баранов участвует в запуске таких объектов, ему приходится координировать действия подрядчиков-строителей при вводе нового оборудования и др. Также с коллегами и с проектировщиками они дорабатывают проектируемые схемы связи для

адаптации новых систем и оборудования к существующей сети.

Юрий Александрович, имея опыт работы в сфере телекоммуникаций более 25 лет, охотно делится секретами профессии с молодыми специалистами. Он признает, что молодежь, получая образование в профильных вузах, знает теорему Котельникова, основы менеджмента, отлично представляет структуру кадра STM и IP-пакета, различает протоколы маршрутизации, но вот такие элементарные вещи, например, почему пара витая, приходится объяснять. Кроме того, для быстрого погружения новичков в производственный процесс Ю.А. Баранов с коллегами составляет краткие конспекты технической учебы по основным системам связи, функционирующим на участке.

Герой статьи считает профессию связиста интересной с «детективной» составляющей. Порой при возникновении проблем в сети связи приходится принимать участие в расследовании причин произошедшего отказа и устранении неисправности. Иногда нужно «поломать голову», причем время на раздумье ограничено, ведь перебой связи может сказаться на поездной обстановке участка. Но именно такие ситуации делают работу в ЦТО динамичной и увлекательной.

Оперативно устранять возникающие проблемы в устройствах связи помогают знание и опыт. Но, чтобы заниматься не только «тушением пожаров», а действовать на опережение, повышая надежность работы сети связи, Юрий Александрович предлагает рационализаторские решения. Так, им разработана схема модернизации электропитания мультиплексоров СМК-30, которая апробируется на 26 объектах одного из участков регионального центра. При аварийном отключении основного электропитания вместо резервного источника переменного тока 220 В подключается электропитание от второго гарантированного источника постоянного тока. Такой метод значительно повышает надежность каналов диспетчерской централизации, телеуправления устройствами электроснабжения и др.

Еще одно рационализаторское предложение, нашедшее применение на полигоне дороги, дает возможность параллельного ответвления сигнала Е1 для нужд общетехнологической сети связи на submodule СМПЕ 1-4 СМК-30, изначально не предназначенных для этого. Это решение направлено на повышение надежности функционирования каналов ОбТС.

Помимо любимой работы для Ю.А. Баранова важное значение имеет его семья. Это жена Светлана и двое сыновей. Старший – Александр в прошлом году окончил университет и работает программистом в Новосибирске. Младший – Дмитрий недавно поступил в вуз и, возможно, также в скором времени покинет отчий дом. Но Юрий Александрович с женой не боятся остаться одни, ведь вокруг прекрасная природа северного Байкала. Отрадно, что Светлана разделяет увлечение мужа рыбалкой, а еще они оба любят путешествовать и получать новые впечатления. Ю.А. Баранов уверен, что для продуктивной работы нужен качественный и полезный отдых.

НАЗИМОВА С.А.

МОСКОВСКИЙ ЭТАП ЧЕМПИОНАТА ПРОФЕССИОНАЛОВ

С 2020 г. в ОАО «РЖД» проводится корпоративный Чемпионат профессионального мастерства. Его цель в популяризации рабочих профессий, повышении статуса и стандартов профессиональной подготовки и квалификации, а также престижа рабочих специальностей. В компании определен новый подход к проведению Чемпионата. В течение года проходят его региональные этапы. Финал в международном формате с приглашением работников из стран СНГ планируется провести в следующем году.

■ Региональные этапы Чемпионата на всей сети железных дорог стартовали в июне. Московская дирекция связи предоставила полигон для четвертого отборочного тура по компетенции «Организация связи и передачи информации в полевых условиях».

В соревновании приняли участие команды из Октябрьской,

разворачивали оборудование нескольких видов связи, устанавливали мобильный комплект видеоконференцсвязи и палатку с пультом управления, осуществляли доставку к месту повреждения различными видами автомобильного транспорта. Кроме того, в ходе проведения соревнований участникам пришлось оказывать

того, чтобы в экстремальных условиях максимально легко было выполнять свои обязанности при организации связи с местом аварийно-восстановительных работ, восстановлении кабельных линий связи. Действия конкурсантов оцениваются опытными экспертами, которые прошли специальное обучение и имеют сертификаты



Калининградской, Ростовской и Ярославской дирекций связи. Каждая команда состояла из восьми участников, показавших лучшие результаты в своих подразделениях. Сотрудники Московской дирекции связи, как принимающая сторона, выступили в роли экспертов и оценивали действия конкурсантов во время состязаний.

Конкурсные задания состояли из трех модулей, для выполнения которых сотрудники Московской дирекции связи подготовили полигон на станции Перово. Задача команд заключалась в нахождении и восстановлении имитированных повреждений в максимально сжатые сроки.

Конкурсанты для выявления повреждений выполняли измерения на медножильных и волоконно-оптических линиях связи,

первую медицинскую помощь и доставку пострадавшего в назначенное место.

«Мы подготовили полигон с максимально приближенными условиями к реальным жизненным ситуациям. В ходе соревнований участники продемонстрировали свои знания и навыки, показали нестандартные решения, а также получили опыт от других команд» — отметил главный инженер Московско-Рязанского регионального центра связи С.А. Морозов.

В процессе выполнения задания конкурса особо оценивалась командная работа. Каждому участнику была отведена определенная роль. При этом было важно, чтобы все члены команды действовали четко и слаженно, так как малейшая неточность могла значительно снизить общий результат.

«Соревнования проводятся для

установленного образца», — обратил внимание главный инженер Московской дирекции связи И.Н. Бурик.

Подводя итоги регионального тура Чемпионата, начальник службы эксплуатации Центральной станции связи А.В. Чечель отметил, что все участники уже победители, так как это лучшие представители дирекций связи ЦСС, доказавшие своим трудом, что они супер профессионалы своего дела.

В упорной и практически равной борьбе первое место заняла команда Калининградской дирекции связи, которая примет участие в финале Чемпионата в 2025 г. в Екатеринбурге.

ОЗЕРОВА Е.Ю.,

заместитель начальника
Московской дирекции связи
по кадрам и социальным вопросам

ИТОГИ КОНКУРСА РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

В июле были подведены итоги конкурса рационализаторских предложений «Идея ОАО «РЖД» – 2024», который проводится ежегодно с целью активизации массового технического творчества работников и развития технических и технологических потенциалов компании. Для участия в конкурсе в этом году были поданы 273 заявки.

■ Организатором конкурса выступил Центр инновационного развития – филиал ОАО «РЖД». Предложения от рационализаторов по импортозамещению, повышению энергетической и экономической эффективности, профилактике производственного травматизма, повышению безопасности движения, надежности и отказоустойчивости технических средств были рассмотрены конкурсной комиссией. Ее возглавил заместитель генерального директора – главный инженер ОАО «РЖД» А.М. Храмцов. Также в состав комиссии вошли специалисты департаментов технической политики, безопасности движения, экологии и технической безопасности, Центра научно-технической информации и библиотек, Центра инновационного развития, научно-отраслевых комплексов АО «ВНИИЖТ», АО «ВНИКИ», АО «НИИАС».

В этом году конкурсные заявки оценивались в восьми номинациях. Наибольшее количество предложений касались технического обслуживания и ремонта технических средств (69 заявок), а также повышения их надежности и отказоустойчивости (56 заявок). Самыми активными стали рационализаторы Горьковской, Московской и Приволжской дорог, региональных дирекций по энергообеспечению Трансэнерго и региональных дирекций по инфраструктуре. В качестве эксперимента конкурсные заявки в номинации «Лучшее техническое или технологическое решение молодого рационализатора (в возрасте до 35 лет)» обрабатывались в Системе управления предложениями работников ОАО «РЖД» (СУПР).

Среди победителей конкурса немало представителей хозяйств автоматики и телемеханики, связи и информатизации.

Первое место в номинации **«Лучшее техническое или технологическое решение, направленное на импортозамещение»** занял электромеханик КИПа Волховстроевской дистанции СЦБ Октябрьской ДИ Ю.В. Меркулов с предложением «Вольтметр пороговый трехуровневый».

В технологическом процессе РТУ часто возникает необходимость измерения и наблюдения в контрольных точках электрической схемы уровня напряжения постоянного тока. Выполнение таких наблюдений при помощи стрелочных вольтметров, например Ц4352, не всегда представляется удобным. Такие наблюдения лучше вести с помощью вольтметра со световой визуализацией (различного цвета) уровня контролируемого напряжения.

В РТУ Бабаево был разработан, изготовлен и успешно опробован пороговый трехуровневый вольтметр с индикацией уровня входного напряжения, находящегося в одном из трех диапазонов на трех-

цветном (RGB) светодиоде. Вольтметр индицирует уровни входного напряжения в диапазонах:

нижнем – от нуля до нижнего уровня (зеленый);
среднем – от нижнего уровня до верхнего уровня (синий);

верхнем – от верхнего уровня до максимально возможного (красный).

Конструкция прибора представляет собой специально разработанную и выполненную на производстве печатную плату с размещенными на ней элементами схемы поверхностного монтажа. Вольтметр встроен в корпус ранее изготовленного в РТУ устройства «Блок питания для проверки переходного сопротивления контактов реле ЖАТ» (рис. 1).

Среди достоинств прибора можно выделить малые габариты, простоту конструкции, высокую точность измерений, цветную визуализацию показаний и др. Кроме того, схема вольтметра достаточно универсальна в плане возможности измерений различных уровней входного напряжения. Экономический эффект составил более 50 тыс. руб.

В этой же номинации поощрительное вознаграждение получили старший электромеханик Н.А. Расчетов и электромеханик П.Н. Чудин из Волгоградского РЦС Саратовской дирекции связи за предложение по модернизации воздушного фильтра компрессора «Муссон-Н».

При обследовании компрессора было обнаружено большое количество мусора и пыли внутри цилиндра, на поверхностях деталей, распределительном клапане, что было обусловлено слабой фильтрацией всасываемого воздуха. Предложено модернизировать и улучшить систему фильтрации поступающего воздуха для компрессора. Экспериментальным путем был подобран материал для изготовления нового фильтра. Это – поролон, в том числе используемый для транспортировки оборудования, при просвечивании которого видны тончайшие каналы, проходящие насквозь. Именно такой материал используется при изготовлении фильтров. Из него изготовлен и пропитан небольшим количеством автомобильного масла двухслойный фильтр. При этом корпус воздушного фильтра был изолирован герметиком для исключения подсоса воздуха извне. Данное решение позволяет увеличить качество фильтрации воздуха за счет пропитки, исключить подсос воздуха извне, избежать загрязнений на внутренних частях компрессорной установки. Экономический эффект составил более 78 тыс. руб.

В номинации **«Лучшее техническое или технологическое решение, направленное на повышение энергетической эффективности и снижение негативного воздействия на окружающую среду»**

рационализаторское предложение старшего электро-механика А.Ю. Килина и инженеров О.Н. Лютой и Л.А. Соколовой из Волховстроевской дистанции СЦБ получило поощрительное вознаграждение. Они предложили использовать стальную колотую дробь ДСКУ-05 для очистки металлических поверхностей (ПЯ, ЭП, светофоров) в пескоструйной камере. Эффект от такого решения заключается в возможности многократного использования дроби в отличие от применяемого в процессе очистки песка. Это сокращает отходы и затраты на утилизацию последнего. Годовой экономический эффект составляет более 77 тыс. руб.

Второго места в номинации **«Лучшее техническое или технологическое решение, направленное на профилактику производственного травматизма»** удостоено решение «Устройство регулирования сигнальной установки ЧКАБ». Его автор – ведущий технолог Технического центра автоматики и телемеханики Московской дирекции инфраструктуры А.В. Наумов. Предложение рационализатора позволяет исключить ношение громоздких устройств КПТШ для регулировки сигнальных установок на перегоне. Взамен предлагается безопасное устройство-конструктор на базе микроконтроллера с интерфейсом, подключаемым через Wi-Fi, моделирующее коды АЛСН посредством приложения для Android. Экономический эффект от реализации составляет более 160 тыс. руб.

В номинации **«Лучшее техническое или технологическое решение, направленное на повышение безопасности движения поездов»** второе место заняли рационализаторы из Лискинской дистанции СЦБ Юго-Восточной дирекции инфраструктуры. Старший электромеханик А.В. Загоруйко и электромеханик Е.А. Ощенко изготовили макет для временного экстренного восстановления работы входного светофора. Такая потребность возникла в связи с участвовавшими случаями поджогов релейных шкафов третьими лицами. Решение позволяет оперативно восстановить пропускную способность станции и минимизировать задержки поездов.

Макет состоит из корпуса, трех трансформаторов СТ-5Г, монтажного обжатого провода марки МГШВ диаметром 1 мм, трех соединительных двухштырных колодок. Электропитание подается с поста ЭЦ по схеме светофорной муфты. При выходе из строя релейного шкафа макет с одной стороны присоединяется к светофорной муфте согласно адреса сигнала, второй – к кабелю поврежденного шкафа. Таким образом, осуществляется управление сигналами светофора до восстановления работоспособности устройств в шкафу.

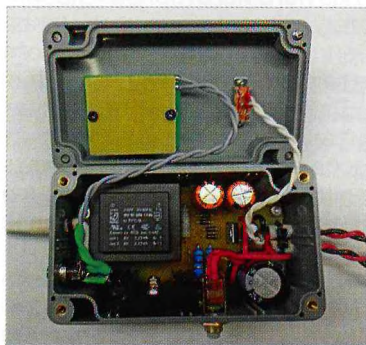


РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

Все призовые места в номинации **«Лучшее техническое или технологическое решение, направленное на повышение надежности и отказоустойчивости технических средств»** заняли представители хозяйств автоматики и телемеханики, связи и информатизации.

Первое место отдано решению «Вывод информации в СТДМ о температуре в модуле МПЦ», которое предложил инженер по эксплуатации технических средств ЦТДМ Ярославской дистанции СЦБ Северной дирекции инфраструктуры А.Г. Шаховцев. Такой контроль позволяет своевременно отслеживать и принимать меры по объектам, к которым применяются строгие критерии по температуре. Особенно он необходим в летний период в модулях АБТЦ и МПЦ, так как они выполнены на базе микропроцессорного оборудования, работоспособность которого зависит от температуры внутри модуля.

Специальный прибор, выполненный на базе цифрового датчика температуры и микроконтроллера ATmega8, преобразует температуру в постоянное напряжение, которое подается на диагностическое оборудование. Кроме того, данный метод можно применять на сигнальных точках для контроля температуры рельса, а при использовании датчиков, измеряющих другие параметры, например, контролировать прокладки пути. В местах пересечения железнодорожных путей и газопровода его можно использовать в качестве газоанализатора. Это позволит рассматривать СТДМ, как готовую инженерную инфраструктуру для взаимодействия с другими областями производства, Гидрометцентром, МЧС и др.

Рационализаторское предложение «Пульт микшер для ДСП (с голосовыми функциями)», разработанное электромехаником Кузбасского РЦС Новосибирской дирекции связи А.А. Мордовиним, заняло второе место в данной номинации.

Стандартные пульта парковой связи имеют простой функционал. Автор предложил расширить возможности голосового пульта микшера. Для этого он использовал студийный конденсаторный микрофон с фантомным питанием, компрессор для достижения лучшей разборчивости голосовых фраз, систему шумопонижения. Для удобства настройки микрофона и наглядного наблюдения за сигналом применена световая индикация звукового давления. С пульта стало возможным вести переговоры по радиостанциям (ПРС ГМВ, ПРС МВ, СРС МВ) с помощью внешней гарнитуры (дополнения к штатным пультам) и др.

Благодаря внедрению такого пульта оптимизировалось рабочее место дежурного по станции, достигнуто максимальное качество звукового тракта и

уменьшено влияние посторонних звуков, появилась возможность ведения переговоров с одного микрофона по парковой и другим видам радиосвязи.

Третьего места за решение, направленное на повышение надежности и отказоустойчивости технических средств, удостоился ведущий программист Саратовского ИВЦ О.Н. Рябов. Его рационализаторское предложение «Стратегический мониторинг размеров таблиц базы данных АСУСТ» направлено на выполнение превентивных работ по предотвращению возникновения сбоев в работе ПО.

База данных АСУСТ имеет сложную структуру. В ее состав входит 17 прикладных схем и примерно 4 тыс. прикладных таблиц. При этом программное обеспечение, которое работает с данными, постоянно меняется, периодически вносятся обновления в структуру самой базы данных. Все эти действия приводят к изменениям в работе БД, которые необходимо своевременно выявлять. Для решения подобных задач используется стратегический мониторинг, который позволяет выявлять среднесрочные и долгосрочные тенденции. Предложенный автором мониторинг помогает разобраться в нестандартных ситуациях и предотвратить избыточный расход ресурсов систем хранения данных (СХД). Подобный мониторинг помогает выполнить превентивные плановые работы и предотвратить возникновение сбоев в работе ПО.

Почетное вознаграждение в данной номинации получил Ю.А. Шевченко – старший электромеханик РТУ Волгоградской дистанции СЦБ Приволжской ДИ. При ремонте импульсных реле типа ИМШ1, ИМВШ иногда возникает необходимость произвести измерение постоянного магнита. Однако в технологической карте отсутствует такая схема проверки. Автор предложил использовать для определения магнитной индукции и силы магнита измеритель Гаусса. Основой прибора является датчик Холла UGN3503U или аналогичный ему. Схема работает от источника электропитания 9 В. Для датчика Холла используется стабилизатор напряжения LM7805. Экономический эффект от предложения рационализатора составил более 45 тыс. руб.

Еще одно почетное вознаграждение получило предложение рационализатора С.А. Кесарева – электромеханика Волховстроевского РЦС Октябрьской дирекции связи. Это – устройство оповещения о критическом разряде аккумуляторных батарей АКБ с функцией отображения информации на LCD-дисплее (рис. 2).

В нем использованы микроконтроллер «ARDUINO Nano» на базе микросхемы ATmega328. Для оповещения применен пассивный динамик, который при достижении АКБ напряжения 10,9 В издает звуковой сигнал. Данное предложение позволяет оперативно осуществлять мониторинг аккумуляторных батарей под нагрузкой и оповещать эксплуатационный персонал о прохождении ими порогового значения напряжения.

В номинации **«Лучшее техническое или технологическое решение, направленное на снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт технических средств»** второе место занял проект «Статив для прогона дешифраторных ячеек ДА». Его разработали представители Пугачевской дистанции СЦБ Приволжской ДИ – старший электромеханик А.Н. Кергель и электромеханик В.Е. Кузин.

В процессе ремонта дешифраторных ячеек ДА в РТУ после их регулировки и проверки требуется проведение технологического прогона в течение 6 ч. В технологической карте для этого предлагается использовать стенд СИ-СЦБ с приставкой. При этом необходимо вносить изменения в схему стенда. В процессе технологического прогона на стенде нельзя производить проверки других приборов. Отсутствует контроль сбоя в работе дешифраторных ячеек. Авторами сделан статив для прогона дешифраторных ячеек ДА. Он позволяет освободить стенд СИ-СЦБ для проверки других типов реле и одновременно проверять четыре дешифраторных ячейки ДА. При сбое ячейки ее работа не восстановится ввиду включения в цепи реле «Ж», «З» собственных контактов.

Третье место в этой же номинации получило предложение старшего электромеханика М.А. Воробьева и электромеханика Н.Н. Головёшкина из Ижевской дистанции СЦБ Горьковской ДИ. Ими выполнен самодельный шунт для проведения измерений напряжения на путевых реле рельсовых цепей с использованием измерительного модуля «Эталон-Ш». При проведении таких измерений выявлен недостаток. При установке на модуле меньшего диапазона измерений происходит шунтирование путевой обмотки путевого реле и, как следствие, ложная занятость РЦ. Для исключения этого предлагается использовать шунт на основе Г-образного резистивного фильтра. При использовании данного шунта не происходит ложной занятости РЦ при ошибочном выборе наименьшего диапазона измерений. Кроме этого, использование специальной колодки исключает ошибочное применение шунта для измерений в других диапазонах напряжений. Распайка резисторов производится в корпусе колодки.

Третье место среди молодых рационализаторов (в возрасте до 35 лет) завоевал Б.Н. Луцки, старший электромеханик Астраханского РЦС Саратовской дирекции связи. На конкурс он представил сборную диэлектрическую мачту для антенн УКВ. Конструкция выполнена из бывших в употреблении диэлектрических (стеклопластиковых) опор СДПС. Верхняя часть мачты при помощи лебедки поднимается и скрепляется с нижней частью. Данное предложение обеспечивает монтаж антенн УКВ на достаточной высоте для стабильной работы устройств радиосвязи, устойчивость к коррозии и долговечность конструкции.

Среди женщин-рационализаторов первое место завоевала Л.Л. Селезнева – старший электромеханик Грязинской дистанции СЦБ Юго-Восточной ДИ. Ее рационализаторское предложение «Приставка для проверки блока БПШ в корпусе от регулятора тока автоматического РТА-1» (рис. 3) позволяет сократить время на сборку и разборку схемы проверки блоков БПШ, исключить возможные ошибки при монтаже схемы и касание питающих проводов, защитить элементы схемы от повреждений и др.

Как отметил начальник Центра инновационного развития О.О. Николаев, конкурс «Идея ОАО «РЖД» интересен и важен, поскольку объединяет творческие инициативы рационализаторов компании. Каждое поданное рационализаторское предложение по-своему уникально и значимо. Победившие предложения получили высокие оценки по всем предусмотренным конкурсом критериям и нашли востребованность в компании.

НАЗИМОВА С.А.

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОЙ ПЕРЕДАЧИ КОМАНД ПРИ СБОЯХ В ДВИЖЕНИИ НА ЛИНИЯХ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА



НОВИКОВ
Вячеслав Геннадьевич,
Российский университет
транспорта (МИИТ), кафедра
«Автоматика, телемеханика
и связь на железнодорожном
транспорте», доцент, канд. техн.
наук, Москва, Россия



КОНОНОВ
Владимир Викторович,
бывший машинист-
инструктор Московского
метрополитена,
Москва, Россия

Рассмотрена система оперативной передачи команд при сбоях в движении на линиях Московского метрополитена, которая позволит увеличить количество передаваемых команд, отследить их выполнение, уменьшить количество простоев поездов в тоннелях с пассажирами, повысить культуру обслуживания пассажиров и снизить количество случаев нарушения графика движения поездов.

■ Для улучшения качества работы Московского метрополитена значительное внимание уделяется обеспечению безопасности движения поездов, необходимой пропускной способности линий и эффективности использования технических средств. Вопросам безопасности движения и повышения пропускной способности Московского метрополитена посвящено множество работ отечественных и зарубежных авторов.

При нормальной работе линий метрополитена поезда идут по графику, происходит штатная посадка-высадка пассажиров, задержек в следовании поездов нет. В эти моменты диспетчер к машинистам почти не обращается, за исключением редких корректировок для выполнения графика движения. Но когда происходит что-то экстраординарное (человек упал на путь, неисправность поезда или технических средств по управлению и обеспечению безопасности движения поездов, наличие постороннего предмета на пути и др.), происходит задержка поезда, а идущие сзади поезда

останавливаются. В этот момент в эфире по поездной радиосвязи начинает происходить настоящий хаос. Машинисты и поездной диспетчер подвергаются высокой нагрузке, которая заключается в передаче и обмене оперативной информацией, а также незамедлительном выполнении команд. График движения поездов сбивается. Пример фрагмента такого графика представлен на рис. 1.

При возникновении такой ситуации главной задачей диспетчера является остановка на ближайших по ходу движения станциях

всех поездов, которые следуют за остановившимся составом для того, чтобы эти поезда не стояли в тоннелях с пассажирами. Для этого поездной диспетчер анализирует поездную обстановку с помощью АРМ системы диспетчерской централизации (рис. 2) и дает команду каждому машинисту ближайших поездов: «Маршрут № ... следуйте до станции и без команды не отправляйтесь» и команду о высадке пассажиров. А для более дальних от места происшествия поездов организует оборот через станции с путевым

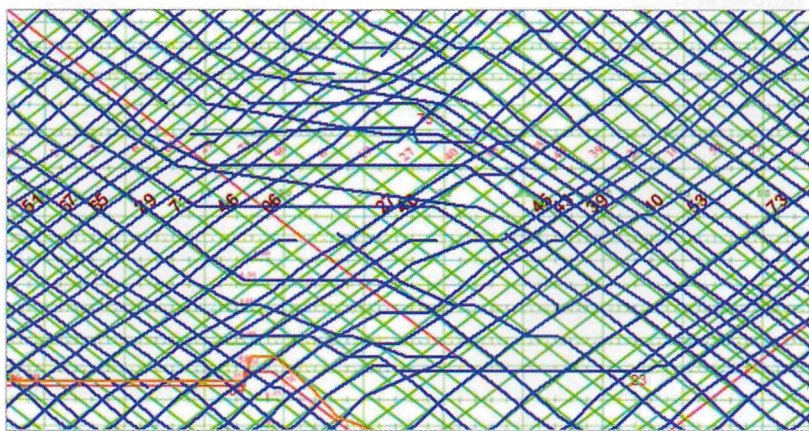


РИС. 1

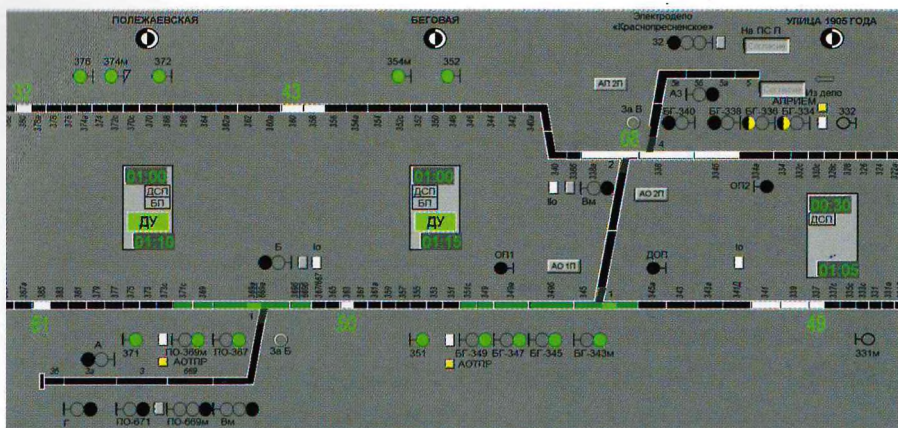


РИС. 2

развитием, которые позволяют это сделать.

Главная проблема в этой ситуации состоит в том, что канал передачи данных один, а трафик информации, которую нужно передать оперативно, огромен. Кроме команд по организации движения поездов необходимо передавать информацию смежных служб: электроснабжения, электромеханической, службы пути и др. Каждый машинист из всей поступающей по голосовой связи информации должен определить ту, которая предназначена именно для него. Кроме того, нужно дать диспетчеру обратную

связь о принятии и выполнении команды в условиях занятости канала связи. При таком высоком трафике один или несколько поездов могут оказаться в тоннеле с пассажирами.

Для того, чтобы избежать подобной ситуации сотрудниками Московского метрополитена была разработана система оповещения машинистов, которая нажатием одной кнопки и голосовыми командами позволяет отправлять информацию машинистам.

Система представляет собой два устройства и сервер. Одно из устройств находится в кабине

машиниста, второе – на рабочем месте поездного диспетчера. Скриншоты разработанного программного обеспечения представлены на рис. 3, 4 соответственно.

В начале, при инициализации бортового устройства, в него вводится номер поезда (см. рис. 3), производится авторизация машиниста и устройство подключается к серверу системы.

В процессе передачи информации по поездной радиосвязи АРМ системы принимает команды поездного диспетчера, распознает их, записывает в приложение. Как только у диспетчера появляется возможность отправить команды, он курсором мыши нажимает на сформированные команды и отправляет их на поезда с соответствующими маршрутами. Также есть возможность отправить все автоматически сформированные команды нажатием одной кнопки «Отправить команды».

После получения команды на своем устройстве машинист нажимает на кнопку «Принято» и через сервер на АРМ поездного диспетчера отправляется подтверждение о принятии команды. На АРМе поездного диспетчера появляется индикация с зеленой подсветкой тех команд, которые были приняты и выполнены машинистами.

В нормальном режиме бортовое устройство находится в спящем режиме, чтобы не отвлекать машиниста от управления поездом и включается только в случае получения команды от диспетчера.

Удобство пользования системой состоит и в том, что управление устройствами происходит по принципу нажатия одной кнопки и не требует ввода большого количества данных. Это сильно влияет на оперативность управления в условиях высокой интенсивности движения.

Система оперативной передачи команд при сбоях в движении на линиях Московского метрополитена позволит увеличить количество передаваемых команд, отследить их выполнение, уменьшить количество простоев поездов в тоннелях с пассажирами, повысить культуру обслуживания пассажиров и снизить количество случаев нарушения графика движения поездов.

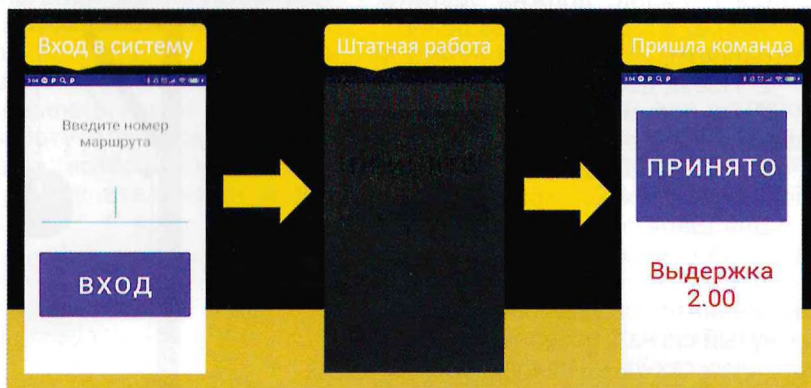


РИС. 3

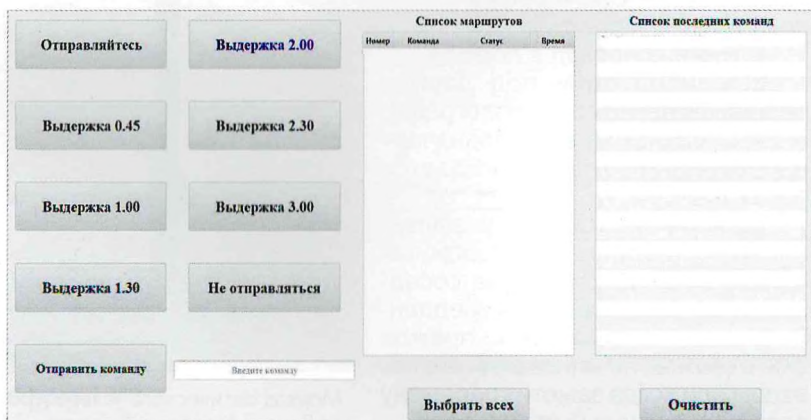


РИС. 4



ЛАСТОЧКИНА
Людмила Михайловна,
Центральный музей железно-
дорожного транспорта РФ,
Санкт-Петербург, Россия

ЗАРОЖДЕНИЕ СИГНАЛЬНОГО ДЕЛА НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИИ

Современные устройства железнодорожной автоматики и телемеханики являются сложными техническими системами. Начиная с ввода в эксплуатацию первых железных дорог и применения на них простейших сигнальных средств они прошли длительный и сложный путь развития, который неразрывно связан с историей железнодорожного транспорта России.

■ На Царскосельской железной дороге движение регулировалось только расписанием следования поездов. Для обеспечения безопасности применялись ручные сигналы: флаги и фонари. В музее сохранился свечной сигнальный фонарь середины XIX в. В 1840 г. на дороге стали применяться стрелочные указатели, а извещения о движении поезда передаваться по оптическому телеграфу. Для передачи сигнала через 1–2 версты устраивались посты, на мачтах которых с помощью проволочных тяг днем поднимались черные шары, а позже, при организации движения поездов и в темное время суток, — красные фонари. Интересно, что оптический телеграф можно отнести как к одному из первых сигнальных устройств, так и к одному из первых устройств связи на железных дорогах.

В 1842–1848 гг. в России была построена вторая железная дорога общего пользования — Варшаво-Венская протяженностью 325 км с шириной колеи 1435 мм. На дороге сразу же был устроен оптический телеграф. В «Инструкции об употреблении оптического телеграфа Варшаво-Венской железной дороги» (1846 г.) указывалось: «При всяком телеграфе полагаются два шара — желтый и черный; желтый — для сигналов по направлению от Варшавы к Кракову, а черный — от Кракова к Варшаве. В ночное время шары имеют заменяться фонарями. Дорожный страж, заметив сигнал на соседнем телеграфе, обязан немедленно поднять такой же и не прежде снять его, как по миновании его поездом или ког-

да заметит перемену соседних сигнальных знаков». С помощью оптического телеграфа подавалось четыре сигнала:

«1. Быть в готовности.

Шар поднимается не до самой оконечности, но на 2 аршина ниже (1 аршин — 71,12 см).

Примечание. Сигнал должен подаваться за четверть часа до отправления поезда. В ночное время сигнал «быть в готовности» не подается, но дорожная стража в часы, назначенные для прохождения поездов, должна удвоить внимание и быть в совершенной готовности.

2. Поезд двинулся.

Шар поднимается до самого верха.

3. Находящиеся в движении пароходы должны воротиться.

Два шара рядом поднимаются до самого верха телеграфа.

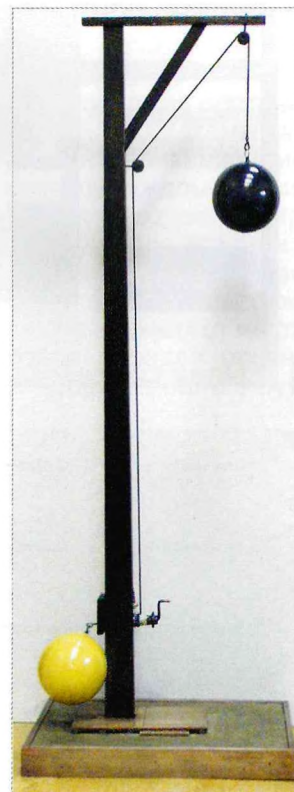
Примечание. Находящиеся в движении пароходы, приметив упомянутый сигнал, возвращаются на станцию, откуда по направлению от Варшавы подается вновь сигнал: быть в готовности, и за сим только поезд может двинуться в путь.

4. Нужен пароход в помощь.

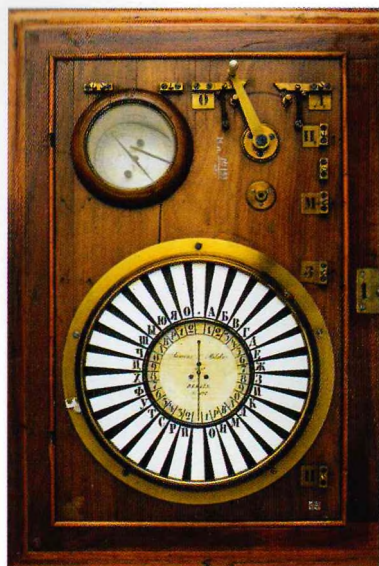
Два шара один под другим поднимаются до верха телеграфа, и цвет верхнего шара обозначает направление, откуда ожидается помощь».

Также в инструкции указывались и общие правила: «Дорожный страж, заметив сигнал на соседнем телеграфе, обязан немедленно поднять такой же и не прежде снять его, как по миновании его поездом или когда заметит перемену соседних сигнальных знаков».

В 1851 г. состоялось официальное открытие Санкт-Петербурго-Московской железной дороги — первой магистральной железной линии России протяженностью 650 км. При строительстве дороги были приняты следующие технические параметры: число главных путей — два; ширина колеи — 1524 мм. Императором Николаем I было издано «Высочайшее повеление» об утверждении «Положения о составе управления С.-Петербур-



Модель оптического телеграфа Варшаво-Венской железной дороги. 1846 г.



Стрелочный телеграфный аппарат фирмы «Сименс и Гальске». 1852 г.

го-Московской железной дороги». По Положению состав управления дорогой подразделялся на четыре отдела: Состав дорожный, Состав Станционный, Состав Подвижной, Состав Телеграфический.

Специальной службы, занимающейся устройствами сигнализации, тогда не существовало. Служащие, отвечающие за обеспечение безопасности движения, входили в различные подразделения. Телеграфические унтер-офицеры, выставившие специальные переносные сигналы, входили в Состав Телеграфический. Это подразделение также обеспечивало работу электромагнитного телеграфа, который служил для связи между станциями и для

передачи правительственных распоряжений.

Движение на дороге первоначально было незначительным: две пары пассажирских и четыре пары товарных поездов в сутки. Постоянных сигналов на С.-Петербургско-Московской магистрали, как и на других железных дорогах страны, не было. Движение регулировалось только расписанием, причем интервал следования определялся особым распоряжением главного управляющего путями сообщения и публичных зданий.

Связь между станциями осуществлялась с помощью электромагнитного телеграфа. В первые годы применялись электромагнитные телеграфные аппараты фирмы «Сименс и Гальске». На каждой станции находилось по два аппарата: один для передачи сигналов от Петербурга к Москве, другой — от Москвы к Петербургу, и на конечных станциях находилось по одному аппарату. Для передачи приказов и распоряжений правительства и частной корреспонденции аппараты устанавливались только на пяти станциях I класса: С.-Петербургской, Московской, Мало-Вишерской, Бологовской и Тверской. Всего на 34 станциях дороги было установлено 74 аппарата.

Обслуживали аппараты особые сигналисты. В §114 раздела IV Положения указано: «Назначая каждому сигналисту для службы при аппаратах 8 ч в сутки, полагается к каждому аппарату по три сигналиста, а всего на 74 аппарата

222 сигналиста». Из трех сигналистов два были рядовыми и один унтер-офицерского звания. Кроме того, для надзора за действиями сигналистов на каждую станцию назначался особый унтер-офицер. Для прислуги при телеграфах и приготовлении пищи сигналистам и унтер-офицерам на каждую станцию полагался сторож. Шифровкой и расшифровкой на столичных станциях Петербург и Москва назначался обер-офицер. Эти офицеры определялись «из Инженеров и других офицеров по способности». В §120 указывалось: «Сигналисты, унтер-офицеры и сторожа, в числе 290 человек, составляют одну роту, которая именуется: Телеграфическою ротою С.-Петербургско-Московской железной дороги». Телеграфическая рота комплектовалась сигналистами из батальонов военных кантонистов и унтер-офицерами и сторожами — из нижних военных чинов Главного управления путей сообщения и публичных зданий.

В Состав Дорожный включались сторожа при стрелках и сторожа у застав при переездах. В §42 раздела I указано: «Всех сторожей у застав и при стрелках, считая две смены, дневную и ночную, полагается 728 и запасных 35, итого 763. В том числе: у застав — 280, при стрелках — 483». При этом сторожа размещались в устроенных при стрелках и заставах сторожевых будках.

В 1852 г. главноуправляющим путями сообщения и публичными зданиями генерал-адъютантом



Станция Ковров. 1896 г.



Модель стрелочного фанера Бендера. 1873 г.

графом П.А. Клейнмихелем был утвержден первый документ в России, определяющий правила применения сигналов и сигнальных приборов: «Положение о сигналах Санкт-Петербурго-Московской железной дороги». По Положению сигналы делились на четыре группы: машиниста, обер-кондуктора, кондуктора и дорожной стражи. Последние подавались днем развернутым красным флагом, а ночью – фонарем с зелеными стеклами. Для остановки поезда сигнал выставлялся неподвижно посреди колеи, «если же на середине колеи махали красным флагом или фонарем», это требовало уменьшения скорости.

Сохранилось точное описание оптического телеграфа С.-Петербурго-Московской дороги, работа которого регламентировалась «Положением о сигналах сторожевых будок» (1853 г.). Для их подачи у каждой сторожевой будки устанавливались четырехгранные столбы высотой 4–6 м, окрашенные в светло-серый цвет. На столбе один над другим укреплялись два деревянных рычага (крыла) длиной 1,65 м, окрашенных в черный цвет. Они были «обращены на путь и вращались на железных болтах посредством железных цепей». Сигналы оптического телеграфа не регулировали движение поездов, они были предназначены лишь для передачи определенных информационных сигналов.

Конструкция телеграфов постоянно изменялась и совершенствовалась. Деревянные бочонки и шарообразные корзины постепенно заменялись деревянными крыльями, напоминающими лопаты больших размеров, а затем металлическими крыльями меньших размеров. Оптический телеграф достаточно долгое время применялся на многих железных дорогах России, а на Уральской и Царско-сельской дорогах он проработал до конца 1870-х гг.

В 1851 г. начинается строительство еще одной крупной железнодорожной магистрали России Санкт-Петербурго-Варшавской железной дороги. Ее протяженность составляла 1280 км. В 1862 г. дорога была полностью введена в эксплуатацию. Она сыграла огромную роль в процессе выработки правил сигнализации на железных дорогах России. Именно для этой дороги было



Стрелочник на Забайкальской железной дороге. 1900 г.

разработано «Положение о сигналах», которое впоследствии легло в основу первого общего для всей сети «Положения о сигналах на железных дорогах», утвержденного в 1873 г. Инженер путей сообщения И.И. Рихтер в 1909 г. писал: «Составленное для одной из первых значительных дорог в России «Положение о сигналах» применяется и до сих пор почти полностью на всей сети Российских железных дорог, просуществовав более 50-ти лет». В приказе по С.-Петербурго-Варшавской железной дороге (1857 г.) написано:

«Ст. 1. Отсутствие всякого сигнала означает, что путь свободен.

Ст. 2. Сигналы подаются: днем зеленым и красным развернутым флагом, ночью зажженным фонарем с белыми, зелеными и красными стеклами. Днем, в туманное время употребляются ночные сигналы.

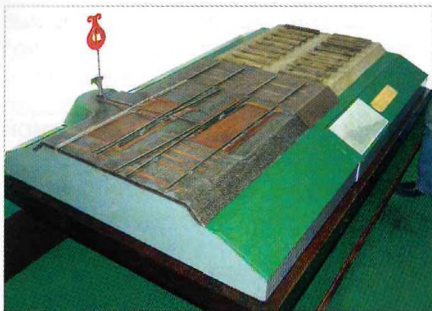
Ст. 3. Свернутый флаг на ручке, которую сторож держит на плече, значит, что путь свободен. Зеленый развернутый флаг приказывает уменьшение скорости поезда. Красный развернутый флаг приказывает остановить поезд тотчас. За неимением красного флага, остановка поезда должна быть произведена, когда живо машут каким-либо предметом.

Ст. 4. Фонарь с белыми стеклами, поставленный неподвижно, показывает, что путь свободен. Фонарь с зелеными стеклами приказывает уменьшение скорости поезда. Фонарь с красными стеклами приказывает остановить поезд тотчас. За неимением красных стекол, фонарь с каким бы то ни было светом, которым живо машут, приказывает остановку поезда».

Как видно из приведенного приказа, в первые годы на только что



Коллекция сигнальных фонарей. XIX в.



Макет верхнего строения пути С.-Петербургско-Московской железной дороги. 1851 г.

сооруженных железных дорогах действовал принцип нормально открытого перегона.

Особую группу сигнальных фонарей представляют собой стрелочные указатели, впервые примененные в 1840 г. на Царскосельской дороге. В 1852 г. стрелочные указатели введены в эксплуатацию на С.-Петербургско-Московской магистрали. Они были изготовлены из металла в виде лиры и окрашены в красный и серый цвет, ночью внутри лирообразного щита загорались фонари. Высота каждого указателя 3,5 м. В железнодорожных сигнальных

фонарях в качестве источника света использовались керосиновые лампы, свечи, газовые лампы – ацетиленовые или пропановые.

В 1860-е гг. на железных дорогах России начинают внедряться стрелочные указатели Бендера и Беккера. Наибольшее распространение в XIX в. получил изобретенный в 1852 г. стрелочный указатель австрийского инженера Бендера. В 1867 г. он был представлен на Всемирной технической выставке в Париже в отделе железных дорог. В материалах выставки, опубликованных в «Журнале МПС» в 1868 г., приводится его подробное описание: «Очень остроумный и простого устройства сигнал для указания направления стрелки выставлен австрийским инженером Бендером. Сигнал этот состоит из фонаря, наружная форма которого представляет собой стрелку (из окрашенной жести), которая и в ночное время так же видна, как и днем, это производится лампою, помещенной внутри фонаря, свет которой отражается на наружной поверхности посредством 2-х зеркал, поверхности эти имеют такую кривизну, что все

части их освещаются равномерно, подобный фонарь насажен на вертикальную стержень аппарата, переводящего стрелки, и делает четверть оборота при полном перемещении стрелки». Фонари Бендера широко применялись на железных дорогах России до 1930-х гг. В Центральном музее железнодорожного транспорта хранится модель стрелочного фонаря Бендера, выполненная в 1873 г.

Центральный музей железнодорожного транспорта Российской Федерации, имеющий 210-летнюю историю, располагает фундаментальным собранием устройств сигнализации, централизации и блокировки, отражающим историю развития технической мысли в этой области. Уникальный фонд включает более 250 натуральных образцов и моделей, а также около 500 подлинных документов, фотографий, альбомов чертежей, учебников и литографий, рассказывающих о зарождении и развитии устройств, обеспечивающих безопасность движения поездов на железных дорогах России на протяжении XIX–XX вв.

ПЗФ-300

Измеритель параметров УЗО и сопротивления сети

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- проверка параметров общих и селективных УЗО типов А, АС с номинальными дифференциальными токами 10, 30, 100, 300 и 500 мА при протекании синусоидального и пульсирующего постоянного тока с углом задержки фазы 0, 90 и 135°;
- измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль» и «фаза-фаза» от 0,01 до 300 Ом с вычислением прогнозируемого тока КЗ от 0,001 до 24 (4I) кА;
- измерение сопротивления металlosвязи от 0,01 до 20 Ом;
- измерение напряжения переменного тока L-N от 10 до 450 В, L-PE и N-PE от 10 до 300 В;
- рабочие условия эксплуатации прибора от -15 до +55°С.



ОСОБЕННОСТИ:

- измерение напряжения прикосновения при протекании номинального дифференциального тока УЗО;
- проведение испытаний в автоматическом режиме по заранее выбранной программе;
- магнитный держатель;
- беспроводная связь с компьютером (Bluetooth), память на 10 000 измерений;
- гарантия 3 года, межповерочный интервал 2 года.

На правах рекламы



РАДИО-СЕРВИС

Е6-31, Е6-31/1, Е6-32

Мегаомметры



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- индикация остаточного напряжения на объекте по окончании измерения;
- работа в условиях сильных помех.

Прибор	Е6-32	Е6-31	Е6-31/1
Измерение сопротивления изоляции	от 1 кОм до 300 ГОм		до 10 ГОм
Испытательные напряжения	от 50 до 2500 В с шагом 10 В	500, 1000, 2500 В	100, 250, 500, 1000 В

ДОПОЛНИТЕЛЬНО ДЛЯ Е6-32:

- измерение классификационного напряжения ограничителей перенапряжения от 100 В до 1500 В;
- измерение напряжения пробоя разрядников от 100 В до 3000 В;
- измерение электрического сопротивления постоянному току (металlosвязь) от 0,01 Ом до 9,99 Ом;
- расчет коэффициента поляризации;
- измерение переходного сопротивления изоляционного покрытия трубопроводов согласно ГОСТ 9.602-2005;
- обработка данных в программе RS-Terminal®.



Е6-32: Связь с ПК через Bluetooth

ИС-20, ИС-20/1

Измерители сопротивления заземления

- Измерение сопротивления заземления трех- или четырехпроводным методом;
- вычисление удельного сопротивления грунта в Ом/м.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО ДЛЯ ИС-20/1:

- измерение сопротивления без вспомогательных электродов с применением двух клещей;
- измерение сопротивления единичного заземлителя в многоэлементной системе без разрыва цепи.

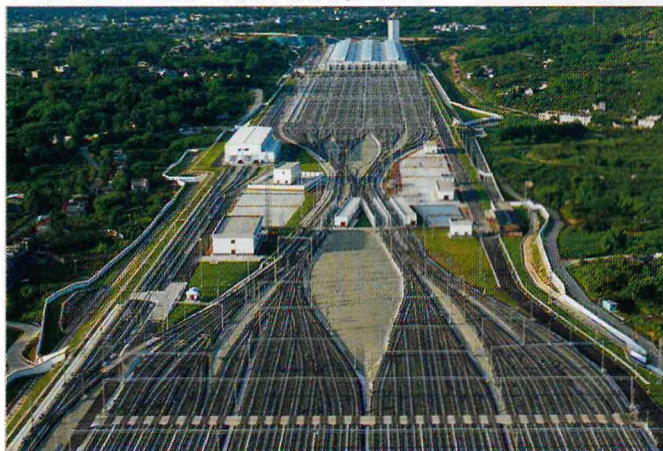


426000, г. Ижевск, а/я 10047, ул. Пушкинская, 268, тел.: (3412) 43-91-44
факс: (3412) 43-92-63, e-mail: office@radio-service.ru, www.radio-service.ru

КИТАЙ

■ В Китае построили крупнейшее депо для технического обслуживания высокоскоростных поездов. Оно расположено в городе Тяньфу в провинции Сычуань.

Общая площадь депо составляет 62 тыс. м². Оно включает мастерскую с 12 путями для поездов, складские помещения и 5,6 км путей.



Это первое депо в Китае, оснащенное технологией мониторинга, позволяющей проверять поездку во время движения на скорости до 30 км/ч. Здания депо также оборудованы системами интеллектуальной вентиляции и контроля температуры. Производительность центра по техобслуживанию составит до 90 поездов в день.

Китай обладает самой развитой сетью ВСМ в мире (более 40 тыс. км). Сейчас на китайской сети ВСМ курсирует более 2,6 тыс. высокоскоростных поездов. Для их обслуживания построено более 50 малых депо и 10 крупных площадок по техобслуживанию и ремонту.

Источник: www.gov.cn

■ В китайском городе Ордос запущена в коммерческую эксплуатацию первая полностью роботизированная станция заправки локомотивов водородом. Работа для заправки локомотивов топливом разработала компания CHN Energy, которая активно участвует в разработке и испытаниях новых локомотивов CRRC.

Робот может заправить водородно-электрический локомотив всего за 30 мин, и это первая в мире установка в своем классе, которая может работать при температурах до -25 °С. При наружном освещении установка может автоматически выполнять визуальную идентификацию локомотива и заправку без ручного вмешательства.

Станция также оснащена системами самодиагностики и сигнализации, что позволяет отслеживать работу установки в режиме реального времени и обеспечивать надежную, стабильную и безопасную заправку водородом. Робот прошел необходимые испытания на взрывобезопасность и получил соответствующий сертификат.

Источник: www.techzd.ru

■ В Китае запущена первая линия метро с системой автоведения собственной разработки.

В городе Циндао открылась первая очередь линии 6 с наивысшим уровнем автоматизации GoA4. Он впервые реализован с помощью системы управления движением поездов TACS, разработанной компанией CRRC. В ней бортовое оборудование обеспечивает функции блокировки и зонального контроля, обычно выполняемые путевыми компонентами радиосистемы CBTC.

В TACS центрами управления являются сами поезда, обменивающиеся данными по сети LTE-M. Отмечается, что такое децентрализованное решение позволяет повысить отказоустойчивость системы, снизить стоимость и длительность ее развертывания, а также сократить интервалы. Скорость состава корректируется с помощью ИИ.

На линии 6 протяженностью 30,8 км с 21 станцией курсирует 29 шестивагонных поездов типа B1 производства CRRC.

Источник: www.rollingstockworld.ru

■ В Китае создали первый в мире пассажирский поезд из углеродного волокна Cetrovo 1.0.

Благодаря такому составу основных несущих конструкций поезд стал на 11 % легче традиционных поездов метро из стали и алюминия. Эта особенность позволит снизить потребление энергии на 7 % и сократить выбросы углекислого газа примерно на 130 т в год. Его максимальная скорость – 140 км/ч.



Снижение массы поезда приведет к меньшему износу колес и путей, что удешевит обслуживание, а также сделает поездку более тихой для пассажиров. Новый полностью автоматизированный и беспилотный поезд Cetrovo 1.0 начнет курсировать уже в этом году в городе Циндао китайской провинции Шаньдун.

Источник: www.naked-science.ru

ГЕРМАНИЯ

■ Немецкая компания Heidelberg Materials первой в мире установит новую систему мониторинга грузовых вагонов в режиме реального времени iWagon на свои вагоны. Она будет установлена на 32 вагонах.

Система iWagon ориентирована на обеспечение безопасности движения вагонов по железнодорожным путям. Она состоит из нескольких компонентов, кото-

рые включают четыре генератора на крайних осях вагонов, систему стабилизации колес, датчики вибрации и давления, а также модуль передачи данных и блок обработки данных о состоянии основных агрегатов.

Полученные системой iWagon данные автоматически передаются на облачный сервер, откуда их могут дистанционно отслеживать как оператор перевозок, так и машинист. Дополнительно технология позволяет синхронизировать передачу данных через Bluetooth, если в подвижном составе используется больше четырех вагонов. Также разработано специальное приложение, которое оповещает машиниста о текущих неисправностях колес и тормозной системы.

Начало разработок новых систем мониторинга подвижного состава стало ответом на рост в последние годы количества сходов грузовых железнодорожных составов с рельсов в Европе.

Источник: www.techzd.ru

■ В Германии тестируют систему распознавания наездов на препятствия.

Компания Digitale Schiene Deutschland (DSD), отвечающая за цифровизацию железных дорог Германии (DB), участвует в исследовательском проекте KI-MeZIS, изучающем возможности реализации в бортовой системе беспилотного управления функций распознавания наездов на препятствия и их классификации.

С этой целью в столичном регионе Германии выполняются опытные рейсы скоростного поезда-лаборатории advanced TrainLab, построенного на базе дизель-поезда ICE-TD. В настоящее время проект вышел на этап прототипирования.

Распознавание и оценка бортовыми средствами наездов на препятствия являются одной из неотъемлемых функций системы беспилотного управления, соответствующей уровню автоматизации GoA4. Такие наезды неизбежны в случае, например, неожиданного падения на путь деревьев или появления животных перед поездом. Подобные препятствия должны распознаваться установленными на поезде датчиками и камерами, а интегрированные в бортовую систему средства искусственного интеллекта должны соответствующим образом оценивать и интерпретировать собранные данные. Наряду с камерами, лидарами и радаром поезд оснащен датчиками давления, ускорения, торсионных и ударных нагрузок, а также тензометрическими датчиками.

Искусственный интеллект должен правильно интерпретировать полученные данные и делать вывод о немедленной остановке поезда или продолжении движения до ближайшей станции.

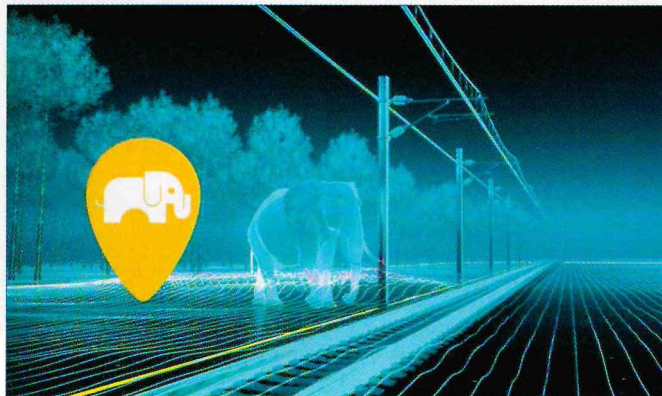
В ходе уже завершенных лабораторных испытаний изучались механические воздействия посторонних предметов на носовую часть поезда. Кроме того, проведены полевые испытания грузового вагона с датчиками, который на скорости 30 км/ч сталкивался с разными препятствиями, такими как стальные трубы, фрагменты бетонных конструкций и легковой автомобиль.

При реализации проекта используется также основанное на реальных данных компьютерное моделирование окружающей обстановки при движении поезда, позволяющее в том числе обучать искусственный интеллект, применяемый в беспилотных системах.

Источник: www.digitale-schiene-deutschland.de

ИНДИЯ

■ На железных дорогах Индии будет внедрена система Gajraj обнаружения слонов на путях. Система нацелена на снижение рисков столкновения животных с поездами.



Система, в которой используется технология распределенного акустического зондирования (Distributed Acoustic Sensing, DAS) и искусственный интеллект, будет развернута на более чем 400 км железнодорожного пути в штатах Одиша и Джаркханд с использованием подземных волоконно-оптических кабелей общей длиной 1,2 тыс. км и 20 комплектов аппаратуры DAS. Планируется охватить 30 миграционных коридоров, по которым передвигаются животные.

Система Gajraj позволяет выявлять приближение слонов и отслеживать их передвижение в реальном времени. В случае если животное вплотную приблизится к железной дороге, предупреждающий сигнал будет послан как работникам железнодорожной станции, так и поездным бригадам, что позволит своевременно снизить скорость движения или остановить поезд, а также направить специальный персонал в район нахождения слона с тем, чтобы обеспечить дальнейшее безопасное для него передвижение.

Источник: www.zdmira.com

ОАЭ

■ В Дубае планируют построить самую зеленую автомагистраль «Зеленый хребет» с трамваями на солнечной энергии. В центре магистрали будут расположены две трамвайные линии, электроэнергию для которых будут генерировать солнечные панели.

Общая длина всего проекта составит 64 км. По всей протяженности маршрута будут идти две автомагистрали для движения в обе стороны, между которыми будут расположены пешеходные бульвары, велодорожки, трамвайные линии и парковочная зона.

Для питания трамваев вместо воздушных линий электропередач будут использоваться солнечные панели, которые разместят прямо на трамвайных путях. Они будут способствовать выработке более 300 мегаватт чистой возобновляемой энергии. Такой объем может обеспечить электроэнергией около 130 тыс. домов в Дубае. Переход на солнечную энергию после строительства этого коридора позволит сократить выбросы углекислого газа на 1 млн т в год.

Источник: www.urb.ae

ABSTRACTS

Software-defined radio for monitoring the condition of infrastructure elements

DMITRY N. ROENKOV, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, assistant professor of the department «Telecommunications», associate professor, Ph.D. (Tech.), member of the Public Council at Roszheldor, Saint-Petersburg, Russia, roenkov_dmitry@mail.ru, SPIN-код: 7312-5208

DANIL R. BOGDANOV, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Faculty of Automation and Intelligent Technologies, Department of Electrical Communication, postgraduate student, Saint-Petersburg, Russia, dan.d9@yandex.ru

Keywords: Software-defined radio, SDR, GNU Radio, LoRaWAN, monitoring the condition of railway infrastructure elements, monitoring the condition of the radio station

Abstract. The article is devoted to the assessment of possible applications of software-defined radio (SDR) in railway transport, including the organization of monitoring the state of railway infrastructure elements using SDR. The developed hardware and software complex for monitoring the state of infrastructure elements using SDR is considered.

A device for protecting the SCB equipment from pulse interference

ADAM P. RAZGONOV, Professor, Doctor of Technical Sciences, Ekaterinburg, Russia

VLADIMIR A. VORONIN, JSC «Scientific Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communication in Railway Transport», Head of the Department of Implementation of RAT Systems, Moscow, Russia, v.voronin@vniias.ru

RASHID G. BIKTASHEV, LLC ETZ «GEKSAR», General Director, Saratov, Russia, info@geksar.ru

DMITRIY V. HOROSHAVIN, LLC ETZ «GEKSAR», Chief Engineer, Saratov, Russia, horoshavin@geksar.ru

Keywords: power supply, interference, protective equipment, automation, filter, oscillations, parametric transformer

Abstract. The results of tests of the protection device against high-energy microsecond pulse interference, regulated by section 4.2.4 of GOST 33436.4-1-2015, are presented. It is established that such devices can be used as a power source and protection against pulse interference of railway automation and telemechanics systems, and a method for selecting parameters of a transformer filter suppressing interference is considered.

Laying of the main cables of the SCB with AC electric current

ALEXANDER N. KIRILLOV, Institute «Giprotranssignalsvyaz – branch of JSC «Roszheldorproekt», Chief Specialist, St. Petersburg, Russia, kirillovan@rzd.ru

Keywords: cable protection factor, KZD, the coefficient of shielding action, induced voltage, reverse traction current, protective cable, grounding, metal covers, metal cable sheaths, couplings

Abstract. When laying cable in areas equipped with an alternating current electric cable, it becomes necessary to protect the cable cores from induced voltage, cut the metal covers of the cable and exclude the possibility of reverse traction current flowing through the metal cable shells.

Thermal imaging control of a rail line using a UAV

MAKSIM V. BASHARKIN, Samara State Transport University, Associate professor of the department «Automation, telemechanics and communication on railway transport», Ph.D (Tech.), Samara, Russia, m.basharkin@samgups.ru

ALEVITINA G. ISAICHEVA, Samara State Transport University, Associate professor of the department «Automation, telemechanics and communication on railway transport», Ph.D (Tech.), Samara, Russia, isaycheva@samgups.ru

NADEZHDA A. ISAICHEVA, Samara State Transport University, technician, Samara, Russia, n.isaycheva@samgups.ru

Keywords: UAV, multicopter, technological process, thermal imaging control, technical diagnostics

Abstract. Unmanned aerial vehicles (UAVs) have not yet found wide application in the economy of railway automation and telemechanics, while the potential for their use is quite high. The article considers the option of using a UAV as a mobile diagnostic complex that implements the function of thermal imaging control of rail line elements. The results of an experiment conducted at the Kuibyshev road landfill are analyzed. The issues requiring deeper consideration in further work on the creation of a mobile diagnostic complex for thermal imaging control of rail line elements based on UAVs have been identified.

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА



Главный редактор:

Филюшкина Т.А.

Редакционная коллегия:

Аношкин В.В.,
Безродный Б.Ф., д-р техн. наук,
Воронин В.А., Вохмянин В.Э.,
Долгий А.И., канд. техн. наук,
Кайнов В.М., канд. техн. наук,
Канаев А.К., д-р техн. наук,
Кобзев С.А., Назимова С.А.,
Насонов Г.Ф.,
Никитин А.Б., д-р техн. наук,
Орехов Э.Г., Перотина Г.А.,
Розенберг Е.Н., д-р техн. наук,
Розенберг И.Н., д-р техн. наук,
Семион К.В., Сиделев П.С.,
Слюняев А.Н.,
Трясов М.С., канд. техн. наук,
Храмцов А.М.,
Хромушкин К.Д., канд. техн. наук,
Чаркин Е.И.

Редакционный совет:

Балакирев В.В., Бубнов В.Ю.,
Гершвальд А.С., д-р техн. наук,
Гоман Е.А.,
Горбунов А.Е., канд. техн. наук,
Горелик А.В., д-р техн. наук,
Ефанов Д.В., д-р техн. наук,
Журавлёва Л.М., д-р техн. наук,
Лисин С.Ю., Петренко Ф.В.,
Петров А.И.,
Поменков Д.М., канд. техн. наук,
Сансызбаев М.А., Сергеев Н.А.,
Солдатенков Е.Г.,
Талалаев В.И., канд. техн. наук,
Ушакова А.С., Черномазов А.В.,
Шабельников А.Н., д-р техн. наук,
Шаманов В.И., д-р техн. наук,
Шубинский И.Б., д-р техн. наук

Адрес редакции:

129272, Москва,
Рижская пл., д. 3

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

Телефоны: +7 (499) 262-77-50;
+7 (499) 262-77-58;
+7 (499) 262-16-44;
+7 (985) 774-07-31.

Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 30.09.2024

Формат 60x88 1/8.

Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00

Уч.-изд. л. 10,1

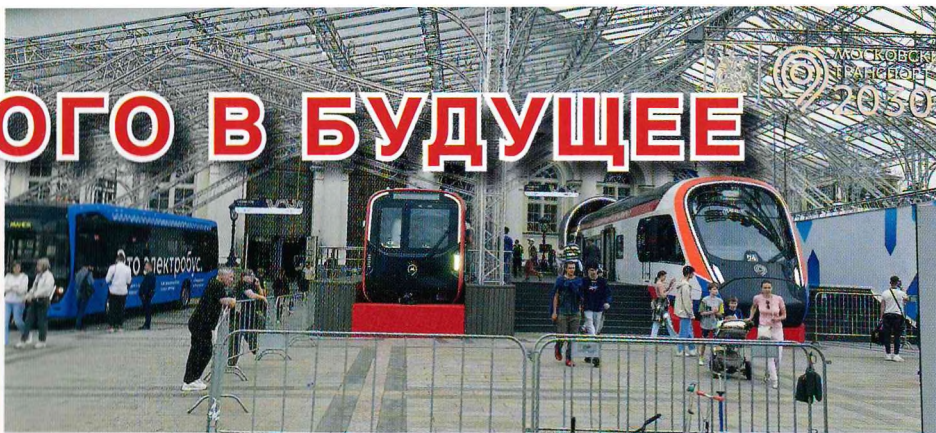
Зак. 24142

Тираж 735 экз.

Отпечатано в типографии ЗАО «Алгоритм+»
420044, г. Казань, пр. Ямашева, д. 36

ИЗ ПРОШЛОГО В БУДУЩЕЕ

■ Почти два месяца столица была местом действия масштабного форума-фестиваля «Территория будущего. Москва 2030», посвященного развитию мегаполиса, урбанистике и инновациям. На более чем 30 городских площадках гостей ждали увлекательные мероприятия: экскурсии на важные объекты городской инфраструктуры; лекции от исследователей и отраслевых экспертов; выставки достижений градостроительства и городского хозяйства, передовых технологий в сферах здравоохранения и образования, креативных индустрий, спорта и многое другое.



Важной частью фестиваля стала интерактивная экспозиция «Станция Манеж. Московский транспорт-2030». Она касалась развития транспортного комплекса столицы до 2030 г. Посетители увидели новейшие образцы подвижного состава железнодорожного и наземного транспорта: электропоезд «Иволга 4.0», вагон метро «Москва-2024» и электробус. Внутри каждого разрешалось зайти и рассмотреть в подробностях все детали.

Стоит отметить, что дизайн для новейших составов метро выбрали участники выставки в прошлом году. Победило оформление в коричневых тонах со вставками под дерево.

Выставка была разделена на две части. Первая – экспозиция в стиле «было – стало». Она позволяла гостям погрузиться в атмосферу прошлого и отметить изменения, произошедшие с транспортом Москвы за последние десять лет.

Вторая часть представляла собой интерактивную зону с перспективными разработками и планами развития московского транспорта на ближайшие шесть лет.

Посетители форума получили возможность стать пассажирами виртуального рейса высокоскоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург. В окнах мультимедийного поезда мелькали знакомые города и знаковые достопримечательности.

«Пассажиры» оценили скорость будущего состава и узнали, насколько сократится время в пути от Москвы до Твери, Великого Новгорода и Санкт-Петербурга.

Кроме того, с помощью искусственного интеллекта они могли создать свою собственную станцию метро с уникальным дизайном и сразу побывать на ней, «проехать» по еще только строящимся линиям метро, попробовать себя в роли машиниста поезда, водителя электробуса, трамвая или капитана речного электросудна на симуляторе.

На выставке демонстрировался один из этапов производства автомобилей «Москвич» с использованием робототехники, а также станция будущего – полностью цифровая, с турникетами нового образца без привычных створок.



На площадке «Цифровые технологии Москвы» организаторы знакомили участников фестиваля с историей развития и возможностями столичных цифровых сервисов, а также метавселенной ВДНХ. В основе проекта – 3D-копия главной выставки страны из «Цифрового двойника Москвы», важного ИТ-инструмента для управления городом. Он содержит фотограмметрическую модель территории столицы со всеми зданиями, сооружениями, инженерными и транспортными коммуникациями, а также 5 тыс. аналитических слоев с актуальными данными по всем отраслям городской жизни.

«МетаВДНХ» позволяет совершить виртуальную прогулку по всей выставке, зайти в павильоны и даже послушать пение птиц и полюбоваться закатом.

Центральная арт-инсталляция «Время сервисов» была посвящена 30-летию Рунета.

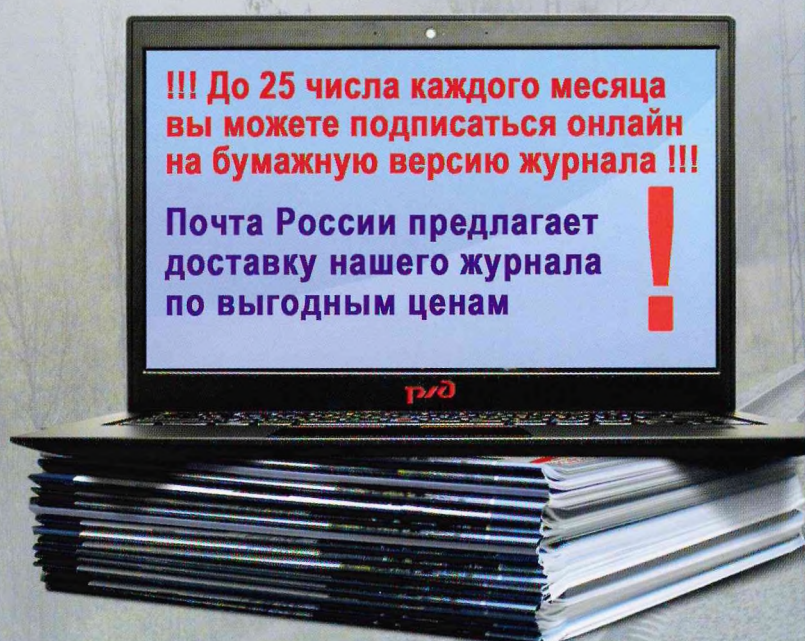
НАУМОВА Д.В.

ЖУРНАЛ «АСИ» приглашает к сотрудничеству!

Почта России
П5063
П5074

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал «Автоматика, связь, информатика» более 100 лет является единственным источником полезной информации в области железнодорожной автоматики, телемеханики, связи, вычислительной техники, информатизации транспорта.



**!!! До 25 числа каждого месяца
вы можете подписаться онлайн
на бумажную версию журнала !!!**

**Почта России предлагает
доставку нашего журнала
по выгодным ценам**



Свидетельством его высокого научно-технического уровня является то, что он входит в перечень ведущих периодических изданий, публикация в которых учитывается при защите докторской и кандидатской диссертаций Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Министерства образования и науки РФ, а также в базу данных «Russian Science Citation Index» (RSCI), доступ к которой осуществляется через платформу Web of Science.

Адрес редакции:
129272, Москва,
Рижская пл., д. 3

Телефоны:
+7 (499) 262-77-50
+7 (499) 262-77-58
+7 (495) 262-16-44



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

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



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

Оформить подписку на электронную версию журнала можно на сайте ООО «Агентство «Книга-Сервис» http://akc.ru/itm/avtomatika-svy_az-informatika/

