

**АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА**

АСИ
100
лет

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

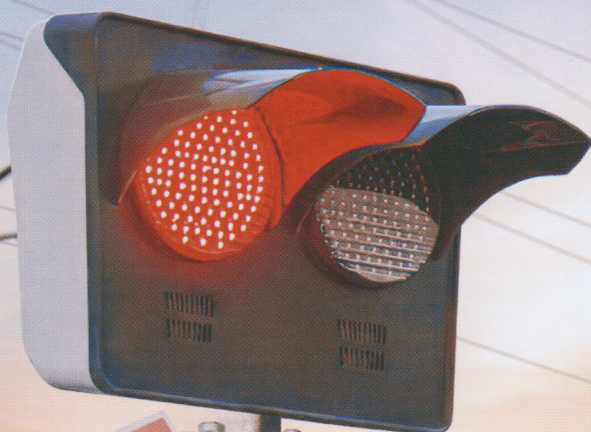
**СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ
ПЕРЕЕЗДАХ**

стр. 12



**МОНИТОРИНГ
КАК ИНСТРУМЕНТ
УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТОМ**

стр. 22



11 (2023) НОЯБРЬ



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



КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИТС

■ В октябре в Москве состоялось значимое событие в области внедрения интеллектуальных транспортных систем и цифровых технологий на транспорте – VIII международный форум и выставка «Интеллектуальные транспортные системы России. Цифровая эра транспорта». Тематами для обсуждений на форуме стали проблематика и поиск наилучших решений в вопросах стратегии цифрового развития транспортного комплекса, актуализации программы внедрения ИТС в субъектах Российской Федерации, повышения безопасности дорожного движения, потенциала развития цифровых сервисов для пассажирских и грузовых перевозок.

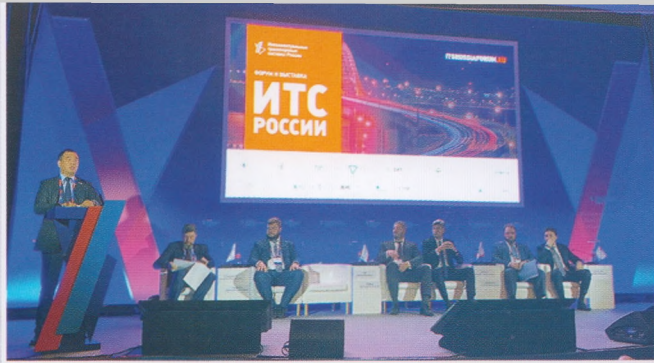
Пленарное заседание «Цифровая экосистема транспортного комплекса РФ» было посвящено задачам, стоящим перед транспортной отраслью в целом. Во время дискуссии спикеры подчеркнули, что развитие современных технологий является важнейшим направлением деятельности, как для государства, так и для бизнеса. С этой целью Министерство транспорта России совместно с регионами и транспортным сообществом активно работают над созданием единой цифровой транспортно-логистической среды.

На сегодняшний день реализуются проекты в сфере ИТС, навигации, кибербезопасности, электронного документооборота. Среди самых известных такие, как мониторинг ЭРА-ГЛОНАСС, ФГИС «Такси», государственная информационная система электронных перевозочных документов, беспилотные логистические коридоры, цифровые двойники трасс и др. Эти проекты способствуют улучшению качества услуг и повышению безопасности.



Участники мероприятия отметили, что любая задача дорожной и транспортной отрасли в современном мире вплотную зависит от цифровых технологий, поэтому многие регионы переосмысливают их роль в транспортном комплексе.

В панельной дискуссии были обозначены ключевые направления в области цифровизации, находящиеся в фокусе внимания: ИТС и технологии информационного моделирования. Так, профессиональное сообщество в области ИТС базируется на трех китах: ежедневной работе, связанной с внедрением ИТС в городских агломерациях, вопросах нормативного обеспечения в целом и будущем развитии технологий с проектированием и привязкой для высокоавтоматизированных транспортных средств.



В настоящее время Федеральное дорожное агентство создало рабочую группу на базе ФАО РОСДОРНИИ, прорабатывающую вопросы по технологиям информационного моделирования. Например, обеспечение безбумажного взаимодействия всех участников процесса, связанных с проектированием и эксплуатацией объектов капитального строительства. Здесь в едином цифровом поле присутствуют все участники процесса, и результаты работ в ежедневном режиме реализуются в единой системе. Другой вопрос – создание и использование сводной информационной модели объекта, его 3D-визуализация.

Собравшиеся также сошлись во мнении о необходимости понимания, прогнозирования и контроля процесса замещения программного обеспечения на отечественное и его соответствия текущей потребности.

В рамках форума Ассоциация «Цифровая Эра Транспорта» и ФГБОУ «Ситуационно-информационный центр Министерства транспорта РФ» подписали соглашение. Документ предполагает сотрудничество в области развития цифровых технологий транспортной отрасли: информационных и коммуникационных технологий, интеллектуальных транспортных систем и локальных решений, управления транспортными комплексами, предоставления сервисов и услуг. Помимо этого, стороны планируют взаимодействовать в области образования и науки, реализации проектов по повышению престижа профессии, совместно работать со студентами и школьниками, содействовать распространению информации по представляющим взаимный интерес событиям, проектам, научным исследованиям, публикациям и другим материалам.

Традиционно на площадке форума проведен хакатон. Учащиеся шести ведущих профильных вузов страны в течение двух дней решали задачи создания инновационных решений для транспорта и дорожного хозяйства, мобильных сервисов и приложений. В этом году на соревнованиях пригласили также школьников физико-математической школы Москвы.

Внедрение инноваций в транспортную отрасль, повышение экспертизы в области защиты информации и обеспечения безопасности невозможно без высококвалифицированных кадров. В условиях санкций и серьезного кадрового голода как никогда важно создавать новые возможности для стартапов, отечественных разработок и решений, повышения престижа транспортных профессий.

Кроме того, развитие соревновательного движения позволяет учащимся попробовать свои силы в разработке программных продуктов, повышает интерес молодежи к современным технологиям, дает возможность пообщаться на одном уровне с экспертами и профессионалами.

В этом году выставка передовых решений в области ИТС и цифровой инфраструктуры автомобильных дорог, отечественного оборудования и программного обеспечения, как обычно, стала местом встреч для консолидации усилий и обсуждения реального состояния дел в отрасли, объединив представителей федеральных органов власти, субъектов Российской Федерации, заказчиков и поставщиков.

ВАДЧЕНКО О.А.

Новая техника и технология

| | |
|--|----|
| Ольгейзер И.А., Соколов В.Н., Юндин А.Л., Корниенко К.И. Автоматизация заграждения сортировочных путей в концепции Цифровой железнодорожной станции | 2 |
| Татиевский С.А., Пензев П.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Анализ причины «заваливания» длинной ветви подвижных сердечников крестовин стрелочных переводов | 6 |
| Синецкий А.С. Перспективы развития технических средств ЖАТ на переездах | 10 |

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ

Ефрюшкин А.Е.

| | |
|--|----|
| Исайчева А.Г., Башаркин М.В., Елистратова Д.А. Применение QR-кодов для учета приборов в РТУ | 15 |
|--|----|

Информационная безопасность

| | |
|---|----|
| Глухов А.П., Корниенко А.А., Ададунов С.Е., Чичков С.Н. Чувствительность бизнес-процессов к компьютерным атакам | 18 |
|---|----|

Сетевые совещания

Наумова Д.В.

МОНИТОРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ

| | |
|--|----|
| Назимова С.А. Быть готовыми к любым вызовам | 25 |
|--|----|

Обмен опытом

Ерёмин Б.Н.,
Картышова Ю.Н.

РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ ПРОЕКТНОГО ОФИСА

| | |
|---|----|
| Кузнецов С.А. Полигон для испытания систем и устройств нового поколения | 32 |
| Серов В.Ю. Выявление неисправностей в устройствах радиосвязи | 34 |

Нормативная документация

| | |
|--|----|
| Цыбульский В.В. Нормирование труда – эффективный инструмент оптимизации рабочего времени | 35 |
| Черезова Е.С. Новые коды оплаты труда в расчетном листке | 37 |

За рубежом

| | |
|---------------|----|
| Новости | 38 |
|---------------|----|

| | |
|--|-------------|
| Вадченко О.А. Ключевые направления развития ИТС | 2 стр. обл. |
| Наумова Д.В. Актуальные вопросы электрической мобильности ... | 3 стр. обл. |

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

А100
лет

**11 (2023)
НОЯБРЬ**

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

ржд

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

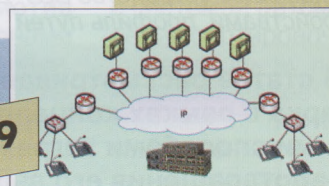
© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2023



СТР. 12



СТР. 22



СТР. 29

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАГРАЖДЕНИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ ПУТЕЙ В КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ



ОЛЬГЕЙЗЕР

Иван Александрович,
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», первый заместитель директора Ростовского филиала, доцент кафедры ВТ и АСУ Ростовского Государственного университета путей сообщения РГУПС, канд. техн. наук, г. Ростов-на-Дону, Россия



СОКОЛОВ

Владислав Николаевич,
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», заместитель директора – главный инженер Ростовского филиала, канд. техн. наук, г. Ростов-на-Дону, Россия



ЮНДИН

Андрей Леонидович,
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», отдел автоматизации технологических процессов сортировочных станций Ростовского филиала, начальник, г. Ростов-на-Дону, Россия



КОРНИЕНКО

Константин Ильич,
АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», отделение инновационных и интеллектуальных технологий цифровой станции Ростовского филиала, старший научный сотрудник, канд. техн. наук, г. Ростов-на-Дону, Россия

Ключевые слова: сортировочная станция, сортировочная горка, цифровая железнодорожная станция, балочное заграждающее устройство БЗУ-ДУ-СП2К, аппаратура контроля и управления балочными заграждающими устройствами, профиль путей

Аннотация. В статье рассматривается вопрос автоматизации заграждения путей сортировочного парка в рамках концепции «Цифровая железнодорожная станция» (ЦЖС). Традиционными способами заграждения подвижного состава на путях сортировочного парка для предотвращения его выхода за пределы полезной длины являлись установка охранных тормозных башмаков и формирование барьерной группы. Первый способ малоэффективен при недостаточном противоуклоне продольного профиля в конце сортировочного пути, а второй требует большого количества времени и привлечения дополнительного маневрового локомотива. В последнее время разработаны и внедряются балочные заграждающие устройства и аппаратура их контроля и управления. Это позволяет автоматизировать процесс заграждения, но управление заграждающими устройствами осуществляется станционными работниками посредством автоматизированного рабочего места. В рамках реализации проекта ЦЖС предлагается полностью исключить человека из технологического процесса заграждения подвижного состава.

■ Согласно Правилам технической эксплуатации [1] в инструкциях по работе сортировочных горок должны предусматриваться меры, исключающие возможность самопроизвольного движения вагонов с сортировочных железнодорожных путей в противоположную от

сортировочной горки горловину. Для этого на сортировочных путях со стороны горловины формирования устанавливают охранные тормозные башмаки или формируют барьерную группу [2].

Формирование барьерной группы производится путем съема

вагонов с горба горки с помощью маневрового локомотива, осаживания их к концу сортировочного пути и закрепления данной группы. Эта операция занимает значительное время [3], увеличивая тем самым горочный интервал, поэтому на автоматизированных

сортировочных горках в большинстве случаев предусматривается только установка охранных тормозных башмаков.

Они располагаются на расстоянии 25 м друг от друга. Максимальная длина юза одного тормозного башмака составляет 20 м. При скорости входа 5 км/ч максимальное количество вагонов в отцепе, который может остановить такая конфигурация тормозных башмаков, составляет около 9 шт. в зависимости от величины противоклона в конце сортировочного пути. Это приводит к необходимости уменьшения длины первого отцепа на свободный путь, а также уменьшению его скорости подхода к ограждающему башмаку, что не всегда возможно из-за характеристик продольного профиля.

Для исключения ручного труда в зоне повышенной опасности, а также механизации процесса заграждения подвижного состава на сортировочных путях отечественной промышленностью разработано балочное заграждающее устройство с дистанционным управлением (БЗУ-ДУ-СП2К) [4]. Оно предназначено для остановки и закрепления вагонов и отцепов с целью предупреждения их несанкционированного выхода за пределы полезной длины пути.

Для централизации управления данными устройствами специалисты АО «НИИАС» разработали аппаратно-программный комплекс «Аппаратура контроля и управления балочными заграждающими устройствами» (АКУ БЗУ) [5]. Управление БЗУ-ДУ-

СП2К производится с помощью релейного интерфейса в увязке с электрической централизацией выходной горловины и Комплексной системой автоматизации управления сортировочным процессом (КСАУ СП). Команды на управление данными устройствами выдает дежурный поста централизации (ДСПЦ). Существующая схема управления представлена на рис. 1.

Перед началом роспуска на свободный путь ДСПГ дает команду ДСПЦ на перевод всех БЗУ-ДУ-СП2К на данном пути в заторможенное положение. После того, как ДСПЦ убедился по контрольным приборам в переводе, он сообщает об этом ДСПГ. При этом АКУ БЗУ по каналам связи также передает информацию о положении устройств в КСАУ СП. Роспуск на путь без контроля заторможенного положения БЗУ-ДУ-СП2К запрещен.

Для заезда локомотива со стороны противоположной сортировочной горки ДСПЦ запрашивает разрешение у ДСПГ. В зависимости от занятости БЗУ-ДУ-СП2К ДСПЦ может растормозить первый из них (со стороны движения локомотива) для проезда локомотива к стоящим вагонам. Заезд локомотива в заторможенный БЗУ-ДУ-СП2К запрещен, так как это приведет к поломке устройства.

После того, как локомотив сцепился со стоящими вагонами и проверил надежность сцепления, ДСПЦ дает команду на растормаживание всех БЗУ-ДУ-СП2К на

пути. Выезд локомотива (локомотива с вагонами) на пути производится при расторможенном положении группы БЗУ-ДУ-СП2К. Для этого фронтальной контактной реле расторможенного положения включается в схему открытия маневрового светофора.

В рамках концепции (ЦЖС) [6–7] предлагается полностью исключить человека из технологического процесса заграждения в сортировочном парке.

Для реализации этой задачи специалисты АО «НИИАС» разрабатывают Модуль контроля предотвращения выхода подвижного состава со стороны, противоположной сортировочной горке, системы управления Цифровой железнодорожной станцией (Модуль 20). Он обеспечивает:

- снижение временных затрат на выполнение операций, предусмотренных технологическим процессом работы станции, в части установки и снятия заграждения и закрепления подвижного состава на путях сортировочных парков станций;

- снижение показателей травматизма и повышение безопасности исполнения работ в зонах повышенной опасности;

- рост технологической эффективности и повышение производительности труда;

- управление заграждающими устройствами во взаимодействии с системой автоматизации управления сортировочным процессом;

- контроль и передачу информации о закреплении или раскреплении, состоянии устройств закреплении.

Первой станцией, оборудованной данным модулем согласно утвержденному плану мероприятий реализации проекта ЦЖС, станет Челябинск-Главный.

Модуль 20 включает в себя следующие компоненты:

- устройства механизации и контроля, к которым относятся балочные заграждающие устройства, позволяющие остановить движущиеся вагоны и удерживать их до накопления состава поезда, путевые датчики контроля положения устройств и подвижного состава в зоне действия устройств;

- аппаратуру дистанционного контроля и управления заграждающими устройствами, а также увязки с электрической централизацией АКУ БЗУ;

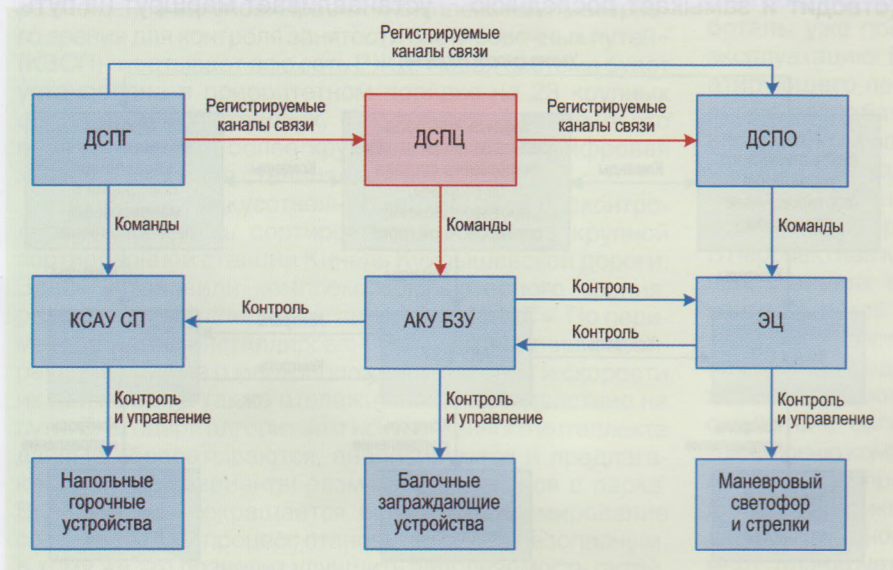


РИС. 1

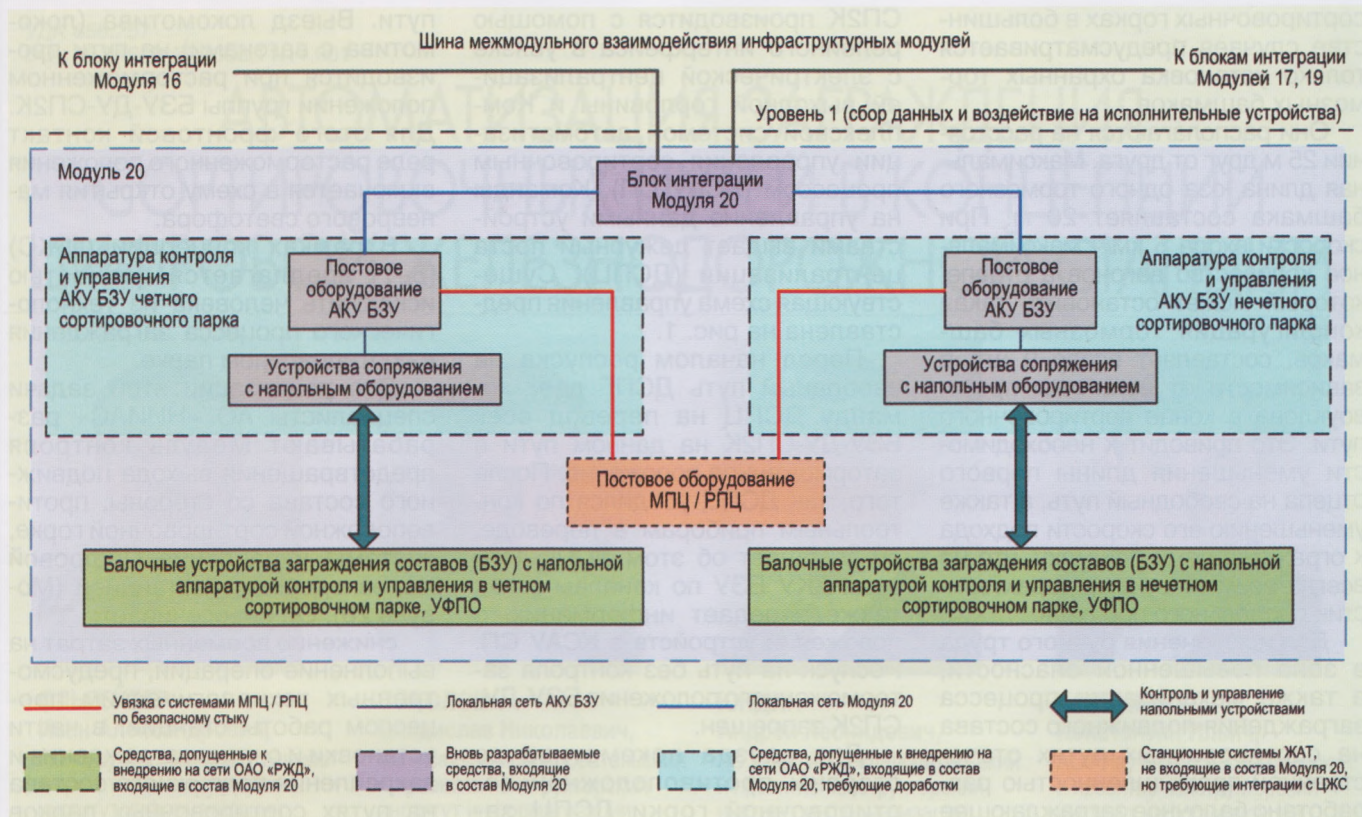


РИС. 2

средства индикации и диагностики управления заграждающими устройствами;

блок интеграции для увязки АКУ БЗУ сортировочных парков с Модулем автоматического управления сортировочным процессом для передачи информации о состоянии напольных устройств и получения команд на управление заграждающими устройствами, а также увязки с другими модулями ЦЖС.

Структурная схема Модуля 20 приведена на рис. 2.

Взаимодействие модулей ЦЖС в части управления работой заграждающих устройств на путях сортировочного парка осуществляется посредством запроса согласия на управление.

По умолчанию заграждающие устройства переведены в рабочее положение (подняты).

При необходимости осуществить маневровые работы на пути со стороны горловины формирования (вытяжка состава, перестановка, заезд локомотива) от Модуля автоматического управления поездными и маневровыми передвижениями (Модуль 16 ЦЖС) в Модуль 20 поступает запрос согласия на осуществление маневров. При поступлении данного запроса Модуль 20 запрашивает

согласие у Модуля автоматического управления сортировочным процессом (Модуль 17 ЦЖС) на опускание (растормаживание) заграждающих устройств. При невозможности растормаживания (запланирован или продолжается роспуск на данном пути) согласие от Модуля 17 не будет получено до тех пор, пока не будет прекращен роспуск на данный путь.

После окончания роспуска Модуль 17 ограждает данный путь (отводит и замыкает последнюю

стрелку в сторону соседнего пути) и отправляет в Модуль 20 согласие на маневры на пути.

Модуль 20 в случае, если занят один или два БЗУ, дает команду на растормаживание БЗУ1. Если оба БЗУ свободны, то поступает команда на растормаживание обоих БЗУ.

После растормаживания заграждающих устройств Модуль 20 передает в Модуль 16 согласие на маневры на пути. Модуль 16 устанавливает маршрут на путь.

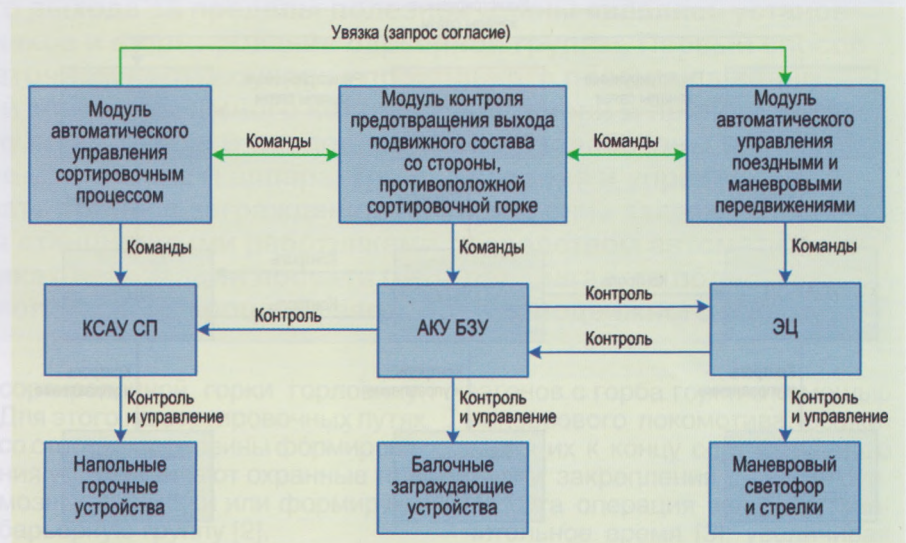


РИС. 3

После заезда маневрового локомотива на путь и сцепления со стоящими вагонами от маневровой автоматической локомотивной сигнализации МАЛС [8] в Модуль 16 передается информация о готовности выезда. Модуль 16, получив эту информацию, отправляет запрос на вытяжку в Модуль 20. В случае опущенного положения не всех заграждающих устройств на пути, Модуль 20 дает команду на их опускание. После контроля опускания всех заграждающих устройств Модуль 20 дает согласие на вытяжку в Модуль 16.

Модуль 16 обеспечивает выезд состава с пути.

При освобождении пути и перекрытии ограждающего его светофора Модуль 16 передает Модулю 20 отмену запроса на вытяжку.

Модуль 20 переводит заграждающие устройства на пути в заторможенное состояние. После получения контроля поднятого положения заграждающих устройств Модуль 20 передает Модулю 17 отмену запроса на опускание заграждающих устройств.

Модуль 17 размыкает стрелку, отправляет Модулю 20 отмену

согласия на маневры. Теперь данный путь можно применять для роспуска.

Предлагаемая структурная схема автоматического заграждения подвижного состава представлена на рис. 3.

Разрабатываемый в рамках ЦЖС Модуль контроля предотвращения выхода подвижного состава со стороны, противоположной сортировочной горке, позволит полностью автоматизировать процесс заграждения, обеспечить возможность автоматизации выполнения маневровой работы. При этом он повысит безопасность движения на сортировочных горках путем снижения вероятности выхода отцепов за пределы сортировочных путей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : утв. Приказом Минтранса России от 23 июля 2022 г. N 250. Доступ через СПС «КонсультантПлюс».
2. Коваленко Н.А., Бородин К.А., Тарасов А.А. Факторы, определяющие величину и нормы закрепления «барьерных групп» // Мир транспорта. 2019. Т. 17, № 6 (85). С. 242–257. DOI: 10.30932/1992-3252-2019-17-242-257. EDN: SNWCYO.

3. Бородин А.А. Методика расчета дополнительных затрат времени на формирование «барьерных групп» вагонов // Транспорт Урала. 2021. № 3 (70). С. 109–115. DOI: 10.20291/1815-9400-2021-3-109-115. EDN: CUANZA.

4. Коротовских А.А. Устройства заграждения на сортировочных горках // Автоматика, связь, информатика. 2019. № 6. С. 44–45. EDN: GSLDHT.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023664970 РФ. Программа управления и контроля состояния балочных заграждающих устройств (ПО АКУ БЗУ) / И.А. Ольгейзер; И. А. Ольгейзер; правообладатель АО «НИИАС». № 2023664387; заявл. 11.07.2023; опублик. 11.07.2023. EDN: NJOJPG.

6. Цифровая железнодорожная станция – от концепции к реальному внедрению / В.Е. Андреев, А.И. Долгий, В.В. Кудюкин, А.Е. Хатламаджиян, С.Ю. Гришаев, И.А. Ольгейзер // Автоматика, связь, информатика. 2023. № 9. С. 2–6. DOI: 10.34649/AT.2023.9.9.001. EDN: WYCVAE.

7. Концепция «Цифровая железнодорожная станция»: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 07.11.2018 № 1049р.

8. Romanov N., Chigiryonkov A. The shunting automatic cab signaling // Modern Engineering and Innovative Technologies. 2018. №. 06–02. P. 33–36. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2018-06-02-020>.

В МИРЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ ПОМОЖЕТ ЭФФЕКТИВНО РАЗМЕЩАТЬ ВАГОНЫ НА СТАНЦИЯХ

На первой крупной сортировочной станции РЖД действовали компьютерное зрение для эффективного размещения вагонов. Проект «Комплекс компьютерного зрения для контроля занятости сортировочных путей» (КЗСП) охватывает всю сеть РЖД. Новая система будет установлена в приоритетном порядке на 23 крупных сортировочных станциях. Техническое зрение – это одно из звеньев более крупного проекта «Цифровая железнодорожная станция».

Технологии искусственного интеллекта проконтролируют занятость сортировочных путей на крупной сортировочной станции Кинель Куйбышевской дороги. Здесь установили комплекс компьютерного зрения, разработанный специалистами АО «НИИАС». По периметру станции установлены камеры и датчики, собирающие данные о местоположении вагонов и скорости их движения, а также отслеживающие воздействие на путь. Благодаря алгоритмам искусственного интеллекта данные обрабатываются, анализируются и предлагаются лучшие варианты размещения вагонов в парке. В результате сокращается время на формирование составов, а сам процесс становится более безопасным. К тому же это позволит улучшить заполняемость путей.

Специалисты АО «НИИАС» постоянно улучшают

систему, которая будет тиражирована на другие станции. Например, усовершенствован процесс калибровки, который осуществляется через АРМ. Кроме того, функции определения динамики движения вагонов и диагностики продольного профиля путей были разработаны уже после внедрения системы в постоянную эксплуатацию. Благодаря заинтересованности эксплуатирующего персонала станции Кинель в настоящее время разрабатывается новый функционал системы, включающий оповещение о повышенных скоростях соударения, выхода из третьей тормозной позиции и др.

Для внедрения на станции КЗСП, потребуются установить новые средства автоматизации и оборудование. В перспективе компьютерное зрение на железнодорожных станциях обеспечит полностью автоматический контроль путей и вагонов в сортировочном парке.

Помимо сортировочных станций техническое зрение поможет определять нештатные ситуации на любых железнодорожных путях (наличие посторонних людей, отсутствие сигнальных жилетов и др.). Кроме того, технологию компьютерного зрения можно использовать для анализа профилей сортировочных путей, а также для диагностики ситуаций превышения скоростей соударения вагонов, повлекших порчу вагонов. Ее, к примеру, планирует внедрить служба вагонного хозяйства.

<https://rzddigital.ru/>

ИНФОРМАЦИЯ

АНАЛИЗ ПРИЧИНЫ «ЗАВАЛИВАНИЯ» ДЛИННОЙ ВЕТВИ ПОДВИЖНЫХ СЕРДЕЧНИКОВ КРЕСТОВИН СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ



ТАТИЕВСКИЙ
Станислав Александрович,
ОАО «РЖД», Проектно-конструкторское бюро по инфраструктуре, отделение автоматики и телемеханики, технолог, Москва, Россия



ПЕНЗЕВ
Пётр Васильевич,
ОАО «ЭЛТЕЗА», Армавирский электро-механический завод, главный инженер, г. Армавир, Россия



МИНАКОВ
Денис Евгеньевич,
Российская открытая академия транспорта (МИИТ), доцент, канд. техн. наук, Москва, Россия



МИНАКОВ
Евгений Юрьевич,
Российская открытая академия транспорта (МИИТ), ведущий научный сотрудник, главный инженер проекта, канд. техн. наук, Москва, Россия

Ключевые слова: стрелочный перевод, электропривод, подвижный сердечник крестовины, стрелка, внешний замыкатель

Аннотация. На российских железных дорогах находится в эксплуатации более 1100 стрелочных переводов с непрерывной поверхностью катания. Основными элементами, входящими в состав комплекса и отвечающими за безопасность и нормальное функционирование стрелочного перевода, являются внешние замыкатели острияков и подвижного сердечника крестовины. Именно надежная работа комплекса устройств запираания и контроля положения острияков и подвижного сердечника крестовины обеспечивает возможность высокой скорости движения подвижного состава и, следовательно, ритмичность функционирования всего перевозочного процесса.

■ Стрелочные переводы, предназначенные для движения подвижного состава со скоростью свыше 140 км/ч, должны иметь непрерывную поверхность катания (НПК) колесной пары, крестовину с подвижным сердечником и быть оборудованы внешними замыкателями. В отечественных проектах стрелочных переводов в качестве внешнего замыкателя подвижного сердечника крестовин (ПСК) применяется внешний замыкатель типа ВЗК-2.

Рассмотрим один из случаев, происходящих в процессе эксплуатации стрелочных переводов, оборудованных этими замыкателями, («заваливание» длинной ветви подвижных сердечников крестовин) и условия обеспечения нормальной работы стрелочного перевода в целом.

Конструкция внешнего замыкателя ВЗК-2 приведена на рис. 1, а крестовинной части стрелочного перевода с НПК – на рис. 2.

Стрелочный электропривод типа ВСП-220К устанавливается на специальные удлиненные полосы, которые крепятся к стрелочным брусам. На них устанавливаются рамные рельсы, мостик, усовики и сам

внешний замыкатель ВЗК-2 (см. рис. 2, синий цвет). Электропривод посредством рабочей тяги имеет непосредственную механическую связь с ведущей планкой внешнего замыкателя. При помощи контрольной тяги осуществляется обратная связь подвижного сердечника крестовины с контрольной линейкой электропривода (см. рис. 2, красный цвет).

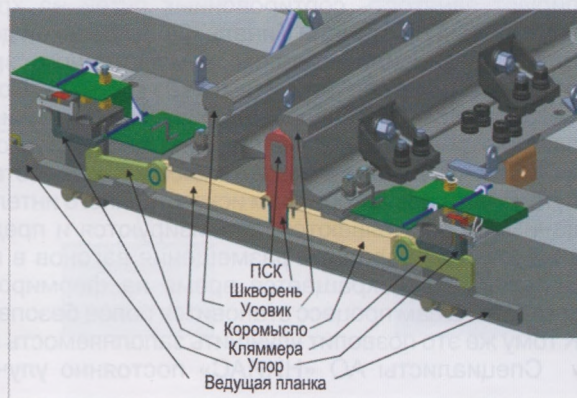


РИС. 1

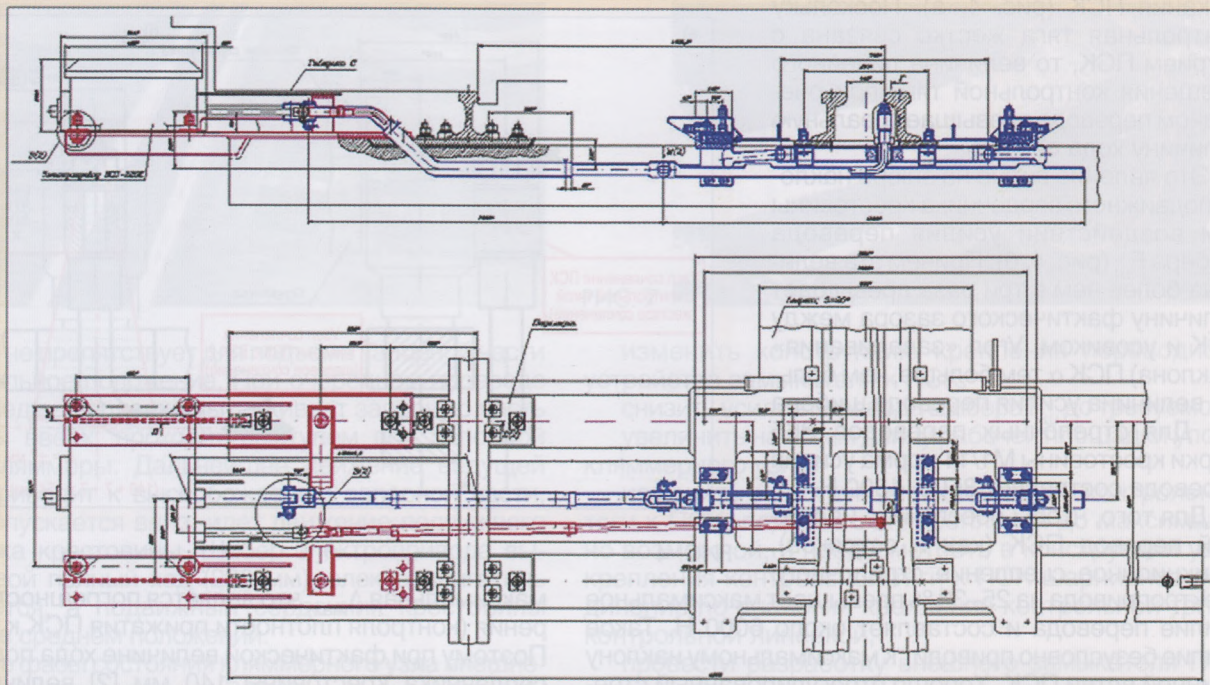


РИС. 2

Кинематическая схема образования опрокидывающего момента длинной ветви ПСК в конструкции внешнего замыкателя типа ВЗК-2 [1] приведена на рис. 3. Причиной «заваливания» длинной ветви подвижных сердечников крестовин стрелочных переводов, оборудованных ВЗК-2, является особая конструкция крепления усовика подвижного сердечника крестовины к коромыслу этого переводного механизма, создающая в процессе перевода паразитный опрокидывающий момент M_o .

Анализируя конструкцию узла крепления пере-

водного механизма внешнего замыкателя, следует сказать, что точка контакта гребня острьякового рельса с усовиком «К» (см. рис. 3) находится на расстоянии A от оси приложения тягового усилия перевода (усилия перевода шибера F_w). Это создает опрокидывающий момент M_o , который и является причиной «заваливания» (наклона) длинной ветви ПСК.

Так как острие ПСК через шкворень шарнирно крепится с переводным механизмом внешнего замыкателя ВЗК-2, то наклон не приводит к заклиниванию и другим механическим проблемам перевода и за-

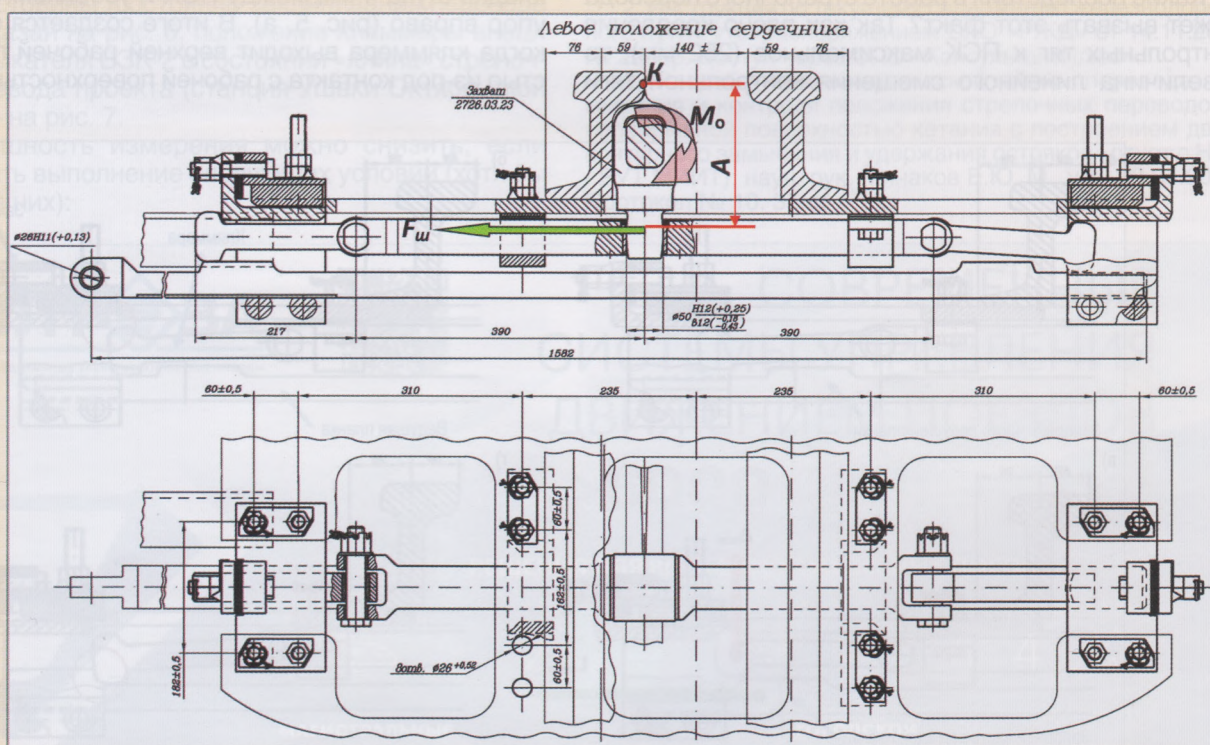


РИС. 3

мыкания ПСК (рис. 4, а). Поскольку контрольная тяга жестко связана с острием ПСК, то величина линейного смещения контрольной тяги при очередном переводе превышает реальную величину хода острия.

Это явление видно на эпюре наклона подвижного сердечника крестовины при воздействии усилия перевода шибера $F_{\text{ш}}$ (рис. 4, б). Причем эта величина более чем в три раза превышает величину фактического зазора между ПСК и усовиком. Угол «заваливания» (наклона) ПСК α тем больше, чем больше величина усилия перевода шибера $F_{\text{ш}}$. Для стрелочных переводов Р65 марки крестовины М1/11 норма усилия перевода составляет 3500–4500 Н.

Для того, чтобы обеспечить надежный перевод ПСК (как и острияков), фрикционное сцепление стрелочного электропривода на 25–30 % превышает максимальное усилие перевода и составляет около 6000 Н. Такое усилие безусловно приводит к максимальному наклону длинной ветви ПСК. Хорошо отрегулированный стрелочный перевод требует усилия перевода не более 3000 Н (2500–3000 Н).

В условиях эксплуатации ситуация отличается. В течение определенного времени работы фактическое усилие перевода может меняться (как правило, в сторону увеличения). В связи с этим эксплуатационный штат содержит стрелочный перевод с усилием фрикции $F_{\text{шм}} \approx 6000$ Н. В результате угол «заваливания» (наклона) ПСК α в реальных условиях становится максимальным. По данным расчетов величина смещения в точке приложения переводных усилий, вызванная «заваливанием» длинной ветви ПСК, может достигать значений $\Delta_{\text{max}} \leq \pm 10$ мм [1].

Какие последствия в работе стрелочного перевода может вызвать этот факт? Так как плечо крепления контрольных тяг к ПСК максимальное (252 мм), то и величина линейного смещения контрольной тяги

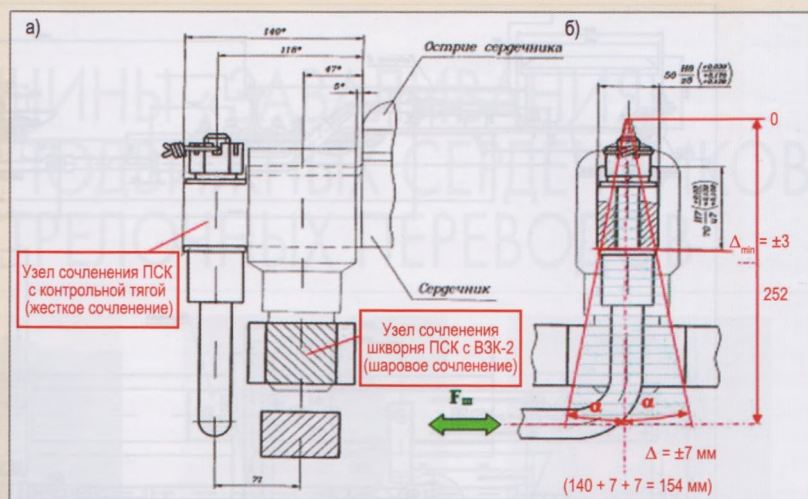


РИС. 4

максимальная Δ_{max} , что является погрешностью измерения (контроля плотности прижатия ПСК к усовику). Поэтому при фактической величине хода подвижного сердечника крестовины 140 мм [2] величина хода контрольной тяги и, как следствие, величина хода контрольной линейки электропривода может составлять 160 мм, что при неправильной регулировке стрелочного перевода на закладку 4 мм может дать контроль положения («ложный контроль»).

«Заваливание» ПСК в условиях эксплуатации приводит к смещению коромысла (см. рис. 3) в направлении, указанное на рисунке стрелкой зеленого цвета на величину до $\Delta_{\text{max}} \leq \pm 10$ мм. Это приводит к смещению клеммеры (в данном случае правой) влево на ту же величину. Наличие закладок общей толщиной до 10–12 мм, устанавливаемых под упор при регулировке на незамыкание клеммеры при закладке щупа 4 мм между ПСК и усовиком, смещает упор вправо (рис. 5, а). В итоге создается ситуация, когда клеммера выходит верхней рабочей поверхностью из-под контакта с рабочей поверхностью упора и

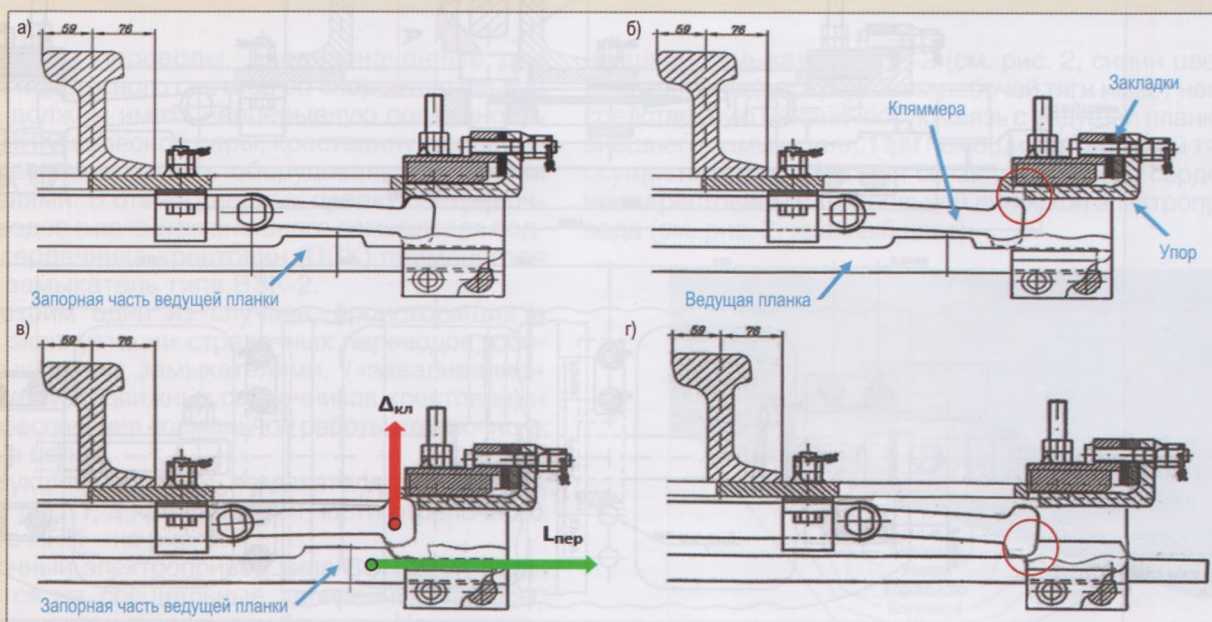


РИС. 5

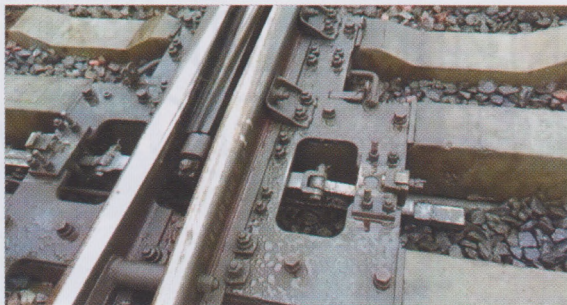


РИС. 6

ей ничего не препятствует для подъема запорной части в вертикальное положение. При очередном переводе стрелки ведущая планка выталкивает запорную часть кляммеры вверх, проходит выступом под запорной частью кляммеры. Дальнейшее движение ведущей планки приводит к высвобождению запорной части, которая опускается вниз, идет движение подвижного сердечника крестовины. Шибер электропривода выбирает свой полный ход (220 мм), электродвигатель отключается, а подвижный сердечник крестовины остается в среднем положении.

Четыре фазы состояния кляммерного узла внешнего замыкателя крестовины ВЗК-2 показаны на рис. 5:

а) нормальное разомкнутое состояние кляммерного узла отведенного положения ПСК;

б) состояние кляммерного узла, при котором кляммера выходит верхней рабочей поверхностью из-под контакта с рабочей поверхностью упора при «заваливании» ПСК (нештатная ситуация);

в) состояние, при котором ведущая планка выталкивает запорную часть кляммеры вверх при нештатной ситуации;

г) состояние, при котором ведущая планка высвобождает запорную часть кляммеры, и она опускается вниз (состояние заклинивания перевода ПСК).

Случай неполного перевода подвижного сердечника крестовины (состояние заклинивания перевода ПСК) показан на рис. 6, положение кляммеры внешнего замыкателя ВЗК-2 в состоянии «клина» стрелочного перевода проекта (станция Ушаки Октябрьской дороги) – на рис. 7.

Погрешность измерения можно снизить, если обеспечить выполнение следующих условий (хотя бы одного из них):



РИС. 7

изменить конструкцию крепления переводного устройства замыкателя к ПСК;

снизить усилие перевода шибера $F_{ш}$ до требуемого; увеличить на 15 мм длину рабочей площадки упора кляммерного узла;

изменить конструкцию крепления контрольной тяги к ПСК, подняв точку крепления до максимально возможной, и предусмотреть в конструкции узла крепления контрольной тяги к ПСК шарнирное соединение по аналогии крепления контрольной тяги с контрольной линейкой;

провести разработку внешнего замыкателя ПСК на новых конструктивных решениях, исключающих появление опрокидывающего момента M_o .

Специалисты АО «Новосибирский стрелочный завод», ОАО «ЭЛТЕЗА» совместно с ПКБ И и РУТ (МИИТ) ведут разработку внешних замыкателей остряков и подвижного сердечника крестовины на новых конструктивных принципах [3], исключающих негативные факторы, которые накопились за время эксплуатации стрелочных переводов с непрерывной поверхностью катания.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Горелик А.В., Минаков Д.Е. Методы обеспечения безопасности перевода, замыкания и контроля положения стрелок. М.: РУТ (МИИТ), 2021. 142 с.
2. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 14.11.2016 № 2288р. Доступ через СПС «КонсультантПлюс».
3. Разработка кинематической схемы перевода, замыкания и контроля положения стрелочных переводов с непрерывной поверхностью катания с построением двухконтурного замыкания и удержания остряков : отчет о НИР / РУТ (МИИТ); науч. рук. Минаков Е.Ю. М., утв. 29.04.2021. Протокол № 10. 35 с.



ОБЪЕДИНЕННЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ



СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

>6000 видов продукции ЖАТ

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВСЕХ ВИДОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ:

1



МАГИСТРАЛЬНЫЕ И ВЫСОКОСКОРостНЫЕ

2



ПРОМЫШЛЕННЫЕ

3



ГОРОДСКОЙ РЕЛЬСОВЫЙ ТРАНСПОРТ

4



МЕТРО

Реклама



СИНЕЦКИЙ
Андрей Сергеевич,
ОАО «РЖД», Управление
автоматики и телемеханики
ЦДИ, начальник отдела орга-
низации и внедрения новых
разработок технических
средств, Москва, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЖАТ НА ПЕРЕЕЗДАХ

Вопросы безопасности движения на железнодорожных переездах были и остаются особо актуальными. Задачи по обеспечению безопасности участников дорожного движения решаются средствами железнодорожной автоматики и телемеханики, при этом требуется постоянное их совершенствование, а также актуализация и корректировка нормативной базы.

■ Несмотря на уменьшение общего числа железнодорожных переездов, количество дорожно-транспортных происшествий на них, к сожалению, не имеет желаемой тенденции к снижению. Среди рисков нарушения безопасности на железнодорожных переездах можно выделить следующие: отсутствие непрерывного аппаратного контроля зоны пересечения автомобильных и железных дорог; отсутствие технических средств, предотвращающих выезд автотранспорта на неохраняемый переезд; превышение длины тормозного пути поезда над длиной участка извещения на участках со скоростями движения более 80–100 км/ч; отсутствие учета фактической скорости приближения поезда; отсутствие увязки с автоматизированными системами управления дорожным движением.

Рост парка автотранспортных средств, повышение пропускных способностей железных дорог и скоростей движения поездов – факторы, которые также влияют на риски создания условий для нарушения безопасности движения на железнодорожных переездах. Увеличение объема трафика автотранспортных средств, их скоростного режима и уровня автоматизации средств управления дорожным движением требуют решения вопросов интеграции или «увязки» автоматизированных систем управления дорожным движением с устройствами железнодорожной автоматики и телемеханики.

В ближайшей перспективе и на железные, и на автомобильные дороги массово выйдут беспилотные транспортные средства, в которых обеспечение безопасно-

сти полностью будет переложено на автоматизированные системы. При этом необходимо устранить существующие риски и решить задачи разработки не только новых технических средств, но и принципов обеспечения безопасности, а также корректировки нормативно-правовой базы.

Рассмотрим основные риски, связанные с несовершенством функциональности существующих технических средств. Отсутствие учета фактической или реализуемой подвижным составом скорости приводит к увеличенному времени нахождения переездов в закрытом состоянии. Длительное закрытие переездов в свою очередь приводит к дополнительным простоям автотранспорта и часто провоцирует водителей на нарушение ПДД.

Превышение длины тормозно-



Длительный простой автотранспорта на железнодорожных переездах



Оборудование переезда средствами заграждения и автоматической сигнализации



Автоматический шлагбаум на неохраняемом переезде

го пути поезда над расчетной длиной участка приближения создает ситуацию, при которой включать заградительную сигнализацию, если поезд, следующий с установленной скоростью, наступил на участок извещения, будет уже поздно. Он физически не сможет остановиться, так как не хватит тормозного пути.

В ситуации аварийной остановки автомобиля, въехавшего на переезд при погашенных огнях переездной сигнализации, и появлении после этого события поезда на участке приближения, движущегося с установленной скоростью, вероятность его столкновения с транспортным средством близка к 100 % и не может быть предотвращена даже мгновенным включением заградительной сигнализации.

В настоящее время на нормативном уровне разработаны основные документы, изменившие или давшие простор для пересмотра требований к переездам. Прежде всего – это новая редакция ПТЭ. Практически все ранее существовавшие требования к переездам отнесены на уровень нормативных актов владельца инфраструктуры, что дает возможность применять новые, в том числе инновационные технические средства. Кроме этого, вышел приказ Министерства транспорта РФ «Условия работы железнодорожных переездов» № 402п, вступающий в силу осенью этого года. Он позволяет на основе требований локального нормативного акта владельца инфраструктуры оборудовать

переезды современными техническими устройствами, такими как:

- табло обратного отсчета;
- автоматические шлагбаумы на неохраняемых переездах;
- автоматизированная система удаленного управления охраняемыми переездами;
- устройства контроля свободности зоны переезда.

Уже разработано и апробировано табло обратного отсчета времени до закрытия переезда. Это техническое средство позволяет заблаговременно оповещать водителей транспортных средств. Оно внедряется в проектах на основе утвержденных технических решений.

В конце прошлого года на основании вновь утвержденных технических требований были разработаны технические решения по применению автоматических шлагбаумов на неохраняемых переездах. Они были установлены на двух переездах участка Кунцево – Усово Московской дороги в порядке подконтрольной эксплуатации. В настоящее время принято решение о расширении полигона применения данного технического средства, прежде всего на переездах Московской и Октябрьской дорог. Для этого разработаны новые типовые технические решения и ведется корректировка нормативной документации.

Применение таких разработок основано на опыте зарубежных стран, где подобные переезды применяются давно и массово. Техническое решение призвано

решить проблему снижения рисков выезда автотранспорта на неохраняемые переезды.

Специалисты АО «НИИАС» разработали систему автоматизированного удаленного управления железнодорожным переездом (АУУП). Она позволит исключить человеческий фактор при принятии решений о предотвращении аварийных ситуаций на железнодорожных переездах и сократить расходы на их содержание за счет автоматизации процесса управления устройствами переезда и удаленного контроля работы нескольких переездов. Система решает задачу повышения производительности труда путем замены дежурных на охраняемых переездах операторами удаленного управления группой переездов. Комплекс удаленного управления переездами прошел приемочные испытания и находится в подконтрольной эксплуатации.

В числе технических решений удаленного управления переездом присутствуют средства контроля, представляющие группы датчиков, которые обеспечивают интеллектуальный контроль зоны переезда. При выявлении препятствий для движения поезда система автоматически включает заградительную сигнализацию.

Недостатком всех технических средств удаленного управления, однако, является их высокая стоимость, в том числе и системы АУУП.

Для решения проблемы аппаратного контроля зоны пересечения железной и автомобильной дорог разработаны и применяются системы контроля зоны переезда.

На текущий момент остается открытым вопрос о разработке технических средств для организации динамического участка приближения к переезду или двусторонней передачи информации о состоянии переезда на борт поезда.

Таким образом, одним из основных способов снижения рисков ДТП на переездах в существующих условиях по-прежнему остается развитие технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики. Имеющиеся для этого резервы оставляют возможности для их разработки и усовершенствования.



ЕФРЮШКИН

Анатолий Егорович,
АО «Транс-Сигнал»,
технический директор,
г. Нижний Новгород, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ

С момента своего образования АО «Транс-Сигнал» занимается разработкой и производством современных светодиодных светооптических систем (ССС) и электронных звуковых приборов, применяемых в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), поставляемых как отдельно, так и в комплекте с выпускаемыми светофорами (станционными мачтовыми и карликовыми, заградительными, а также светофорами пешеходной оповестительной и переездной сигнализации). За свою более чем 25-летнюю историю предприятие приобрело репутацию стабильного и надежного партнера ОАО «РЖД» и других компаний.

■ Все изделия железнодорожной автоматики разработаны в тесном сотрудничестве с ОАО «РЖД» (по заданию Управления автоматики и телемеханики ЦДИ) и в рамках собственных инициативных разработок. Они имеют доказательства функциональной безопасности, прошли все необходимые эксплуатационные, приемочные и квалификационные испытания в соответствии с требованиями ГОСТ 33477-2015 (Система разработки и постановки продукции на производство. Технические средства железнодорожной инфраструктуры. Порядок разработки, постановки на производство и допуска к применению), приняты в постоянную эксплуатацию и полностью соответствуют ГОСТ Р 56057-2014 (Системы светооптические светодиодные для железнодорожной светофорной сигнализации. Общие технические требования и методы испытаний), а также ГОСТ Р 52282-2004 (Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования). Это прежде всего относится к автоматической переездной сигнализации на железнодорожных переездах 1-й, 2-й, а иногда и 3-й категории интенсивности.

В настоящее время в связи с усовершенствованием напольного оборудования ЖАТ, увеличением скорости и ростом пропускной способности линий железнодорожные переезды являются наиболее проблематичным элементом транспортной железнодорожной сети, где сохраняется высокий риск дорожно-транспортных происшествий (часто с большим числом пострадавших). Эта проблема по-прежнему актуальна для всех развитых стран.

Безусловно, наиболее эффективным ее решением было бы создание равноуровневых дорожных развязок, позволяющих полностью исключить пересечение автомобильного и железнодорожного транспорта, но ввиду высокой стоимости и повышенного объема работ строительство путепроводов ведется крайне медленно.

В данных реалиях для повышения безопасности движения поездов на первый план выходят качество и эффективность переездного оборудования, включая применение микропроцессорных автоматических сигнализаций, современной переездной светофорной

сигнализации, заградительных устройств и систем звукового оповещения, видеоконтроля.

По заданию ОАО «РЖД» в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ специалисты АО «Транс-Сигнал» разработали современные переездные светофоры СП НКМР.676658.031 ТУ (рис. 1), которые со временем позволяют полностью обновить всю светофорную сигнализацию на сети.

Главной целью данной разработки было обеспечение полного соответствия характеристик переездных светофоров требованиям Межгосударственного стандарта ГОСТ 33385-2015 (Дороги автомобильные общего пользования. Дорожные светофоры. Технические требования), а также ГОСТ Р 52282-2004. Параллельно с этим реализован ряд современных наработок, снижающих степень обслуживания и гарантирующих более высокие функциональные показатели.

Повышенный уровень безопасности на переездах. Конструкция СССР обеспечивает необходимые светотехнические характеристики, исключение катастрофических отказов за счет многократного резервирования каждого светового блока, максимально снижает катафотный (фантомный) эффект. Встроенная



РИС. 1

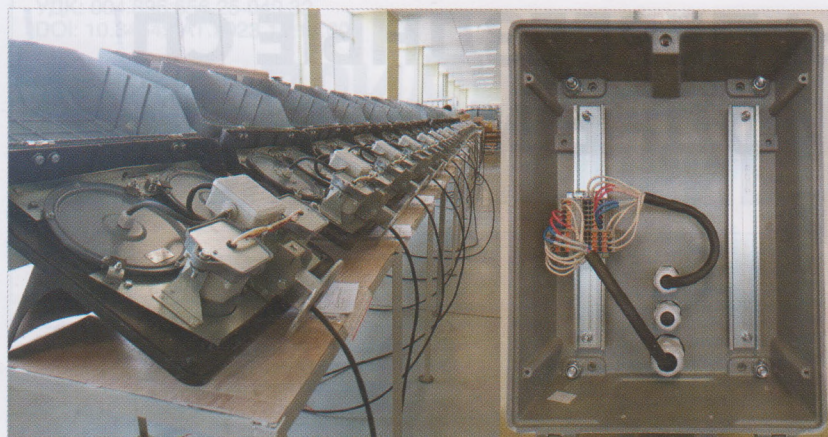


РИС. 2

система акустического оповещения имеет основной и резервный каналы, систему контроля по звуковому давлению. Изделия рассчитаны на работоспособность при средней наработке на отказ не менее 50 тыс. ч, с интенсивностью опасного отказа светодиодной светооптической системы светофора не выше 10^{-8} 1/ч.

Упрощенное техническое обслуживание и вандалоустойчивость. В полимерном корпусе головки переездного светофора СП НКМР.676658.031 ТУ одновременно размещены ССС и современные резервируемые источники звука (акустические извещатели), что увеличивает устойчивость к внешним воздействиям всей системы в целом, хищению отдельных элементов светофора. Также изготовителем выполнен внутренний монтаж светофора, что сокращает время его ввода в эксплуатацию (рис. 2). Для проведения технических работ не требуется демонтаж светофорной головки или светооптических светодиодных систем, а также извещателей с мачты, как в существующих переездных светофорах. Необходимое обслуживание или измерения можно произвести, открыв спецключом заднюю панель корпуса.

Увеличенный эксплуатационный ресурс. Корпуса светофорной светодиодной головки и трансформаторного ящика изготовлены из композитных материалов по SMC-технологии. Элементы мачты и гарнитуры имеют покрытие «горячий цинк» и не требуют окраски/подкраски в течение всего срока службы (20–25 лет). Вся продукция обладает высокой коррозионной стойкостью и устойчивостью к УФ-излучениям.

Универсальность. Реализована возможность регулировки светофорной головки в двух плоскостях. Система контроля светофора полностью совместима с



РИС. 3



РИС. 4

существующими системами автоматической переездной сигнализации. Имеется возможность размещения переездных светофоров СП НКМР.676658.031 ТУ как на фундаменте, так и на шлагбауме.

Изделия обеспечивают безопасную работу систем переездной сигнализации и полностью соответствуют допустимому уровню риска (согласно таблице 8 Методики оценки рисков в области функциональной безопасности движения на инфраструктуре ОАО «РЖД»).

Следует также отметить, что в сентябре 2023 г. вступил в силу приказ Министерства транспорта РФ «Об утверждении Условий эксплуатации железнодорожных переездов» № 402,

в соответствии с которым железнодорожные переезды ряда категорий необходимо будет оборудовать дополнительным лунно-белым мигающим сигналом, предупреждающим водителей об отсутствии приближающегося к переезду поезда и исправности устройств сигнализации (рис. 3).

По просьбам проектирующих организаций и заказчиков, были разработаны варианты дооснащения светофоров предыдущего поколения, находящихся в эксплуатации, головкой с лунно-белым сигналом (Технические решения (412313-ТР) по применению этих вариантов уже разработаны и утверждены ГТСС).

АО «Транс-Сигнал» не останавливается на достигнутом и продолжает работать над совершенствованием своей продукции. Так, в перспективе планируется запустить вариант светофора со встроенным табло обратного отсчета времени (ТООВ), информирующим о времени до закрытия переезда (рис. 4). Это позволит снизить вероятность выезда автотранспорта на переезд в момент включения запрещающей сигнализации и его последующем закрытии, уменьшить риск дорожно-транспортных происшествий. Также отпадает потребность в установке дополнительных кронштейнов или опор для размещения такого табло, что потребует при оснащении им существующих светофоров предыдущего поколения.

Изделия компании сертифицированы и с 2019 г. поставляются на объекты нового строительства частично в рамках инвестиционных программ «Повышение безопасности движения (ЦДИ-ЦШ)», проекта «Технология и производственная среда (ЦДИ-ЦШ)», а также в рамках текущих проектов ДКСС по реконструкции железнодорожных переездов, по отдельным проектам ДКРС. В части импортозамещения локализация их производства составляет почти 100 %.

В настоящее время переездные светофоры НКМР.676658.031 ТУ являются единственными изделиями переездной светофорной сигнализации, имеющими доказательство функциональной безопасности, подтвержденное аккредитованным испытательным центром и соответствующими действующему ГОСТ Р 52282-2004.

Светофоры успешно эксплуатируются на всех дорогах сети ОАО «РЖД», во всех климатических зонах страны, включая районы Крайнего Севера и южные регионы, в том числе с морским климатом. При необходимости могут быть созданы модификации изделий, способные надежно работать как в сухом, так и во влажном тропическом климате.

СВЕТОФОРЫ ПЕРЕЕЗДНЫЕ СП СО СВЕТОДИОДНЫМИ СИСТЕМАМИ

ГОСТ Р 52282-2004

Светооптическая светодиодная система позволяет формировать заданные параметры светораспределения (в соответствии с ГОСТ Р 52282-2004)

Резервируемые источники звука (акустические извещатели) с контролем по звуковому давлению

Система контроля работоспособности светофора полностью совместима с существующими системами автоматической переездной сигнализации (АПС)

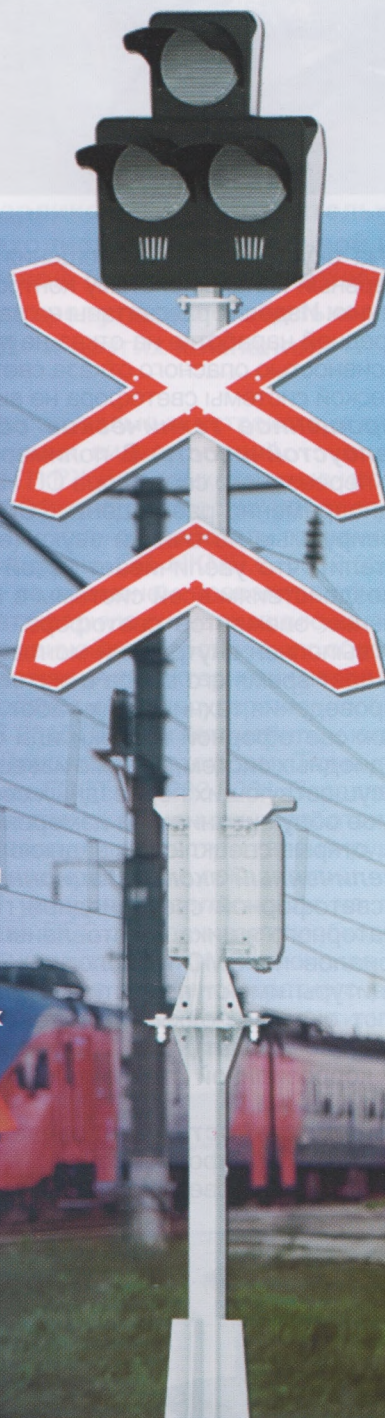
Конструкция корпуса светофорной головки и трансформаторного ящика выполнена с применением полимерных композитных материалов, мачта, фундамент и основные элементы светофора - с покрытием горячий цинк (не требуют покраски в течение всего срока эксплуатации)

Регулировка светофорной головки в двух плоскостях

Металлический фундамент входит в комплект поставки светофора

Вандалоустойчивость, коррозионная стойкость и стойкость к УФ излучению

Эксплуатация в различных температурных режимах от -60°C до $+60^{\circ}\text{C}$



Реклама

АЛЬФА ЖАТ

www.alfazhat.ru
8 800 555 49 39



ТРАНС СИГНАЛ

www.trans-signal.ru
8 (831) 223 98 01

ПРИМЕНЕНИЕ QR-КОДОВ ДЛЯ УЧЕТА ПРИБОРОВ В РТУ



ИСАЙЧЕВА

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



БАШАРКИН

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



ЕЛИСТРАТОВА

Дарья Александровна,
ОАО «РЖД», Куйбышевская
дирекция инфраструктуры,
Самарская дистанция сиг-
нализации, централизации и
блокировки, электромеханик,
г. Самара, Россия

Ключевые слова: автоматизация сбора данных, приборы ЖАТ, штрихкод, QR-код, радиочастотная идентификация

Аннотация. С 2006 г. в хозяйстве автоматики и телемеханики началась автоматизация процесса учета приборов. При этом до сих пор в большинстве дистанций СЦБ и инфраструктуры этот процесс реализуется с использованием бумажных носителей. В статье рассмотрены технологии, позволяющие обеспечить автоматизацию процесса учета приборов, проведено их сравнение с применяемой в настоящее время технологией штрихкодирования и рассказано об апробации технологии на основе QR-кода, выполненной в лаборатории станционных систем автоматики и телемеханики кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» СамГУПС.

■ Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию приборов железнодорожной автоматики и телемеханики требует контроля за сроками их выполнения. Увеличение временного промежутка между очередным ТО приводит к росту отказов приборов, а в случае сокращения возникает излишняя нагрузка на персонал ремонтно-технологического участка. В условиях цифровой трансформации хозяйства автоматики и телемеханики осуществляется переход от способа контроля периодичности замены аппаратуры с применением бумажных носителей, где указан срок очередной замены прибора, к технологии штрихкодирования [1–3].

Автоматизированное рабочее место РТУ (АРМ РТУ (СЦБ)) обеспечивает автоматизацию процессов сбора, фиксации и обработки информации о размещении съемного оборудования, сроках его проверки, установки и изъятия. Кроме того, в автоматическом режиме осуществляется долговременное и оперативное планирование работы РТУ по замене приборов

СЦБ, формирование отчетных документов и оперативных справок.

В 2016 г. отраслевой научно-исследовательской лабораторией «Автоматизация технического обслуживания, диагностика и мониторинг систем ЖАТ» разработаны аппаратно-программные комплексы автоматизированных рабочих мест регулировщика и приемщика РТУ: АРМ-Р и АРМ-П. Наряду с модулями «РТУ. Карточка замены» и «РТУ-КПК» они вошли в состав аппаратно-программного комплекса автоматизации работы ремонтно-технологического участка на основе безбумажной технологии с применением штрихкодирования (РТУ-ШК) [4, 5]. Этот комплекс, предназначенный для электромехаников РТУ, планируется повсеместно внедрить на сети дорог. Его технология основана на использовании штрихового кодирования и безбумажного документооборота.

Существенным недостатком штрихкода является его одномерность, где вся информация считывается вдоль одной оси. Такой код содержит минимальный

набор информации, длину невозможно увеличивать бесконечно, следовательно, возникает ограничение по количеству хранимой информации.

Для считывания штрихкодов (Barcode) используются карманные персональные компьютеры КПК со сканером, выполняющим функцию учета или вывода информации. Штрихкод обычно хранит в себе некоторый уникальный номер, по которому всегда можно найти подробную информацию об объекте.

В настоящее время доступно четыре различных типа считывателей одномерного штрихкода (рис. 1) [6]. Каждый использует собственную технологию для чтения и декодирования. Факторами, делающими штрихкод читабельным, являются адекватный контраст печати между светлыми и темными полосами и наличие всех размеров штрихов и пространства в пределах допусков для символов.

Проведем сравнительный анализ технологий, применение которых возможно для решения задачи автоматизации процесса сбора данных (см. таблицу).

Результаты анализа показывают, что технология, базирующаяся на использовании RFID-меток, избыточна для автоматизации процесса учета, ремонта и замены приборов ЖАТ, а стоимость единицы продукции на порядок выше в сравнении с другими рассматриваемыми технологиями.

Технология штрихкодирования при идентичной стоимости единицы продукции с QR-кодом уступает по остальным критериям, что определяется в первую очередь пространственным расположением кода: одномерным (рис. 2, а) или двумерным (QR-код) (рис. 2, б).

Основное преимущество технологии штрихкодирования приборов ЖАТ заключается в их автоматической идентификации. Она необходима комплексу задач учета приборов РТУ (КЗ УП-РТУ) для сбора данных об установленных приборах и проверки правильности их замены, ввода данных о выполнении ремонта и приемки, а также для автоматизированного ввода данных о новых приборах, поступивших в РТУ.

Благодаря применению штрихкодов повышается качество и оперативность процесса замены и ремонта приборов СЦБ, увеличивается скорость сбора данных об установленных приборах и устройствах, а также обеспечивается оптимизация и контроль исполнения работ по ТО.

Использование двумерных кодов (QR-кодов) позволяет получить унифицированную информацию о каждом объекте, который требует технического обслуживания в рамках производственного процесса. В числе недостатков такой технологии можно выделить потребность управления сканером и отсутствие возможности обновления заложенной в QR-код информации [7]. Однако последний недостаток в рамках рассматриваемой системы распознавания типа, номера, даты выпуска и завода изготовителя релейно-контактной аппаратуры можно не учитывать, так как эти данные не претерпевают изменений со временем.

Поэтому с учетом того, что многофункциональные RFID-метки су-

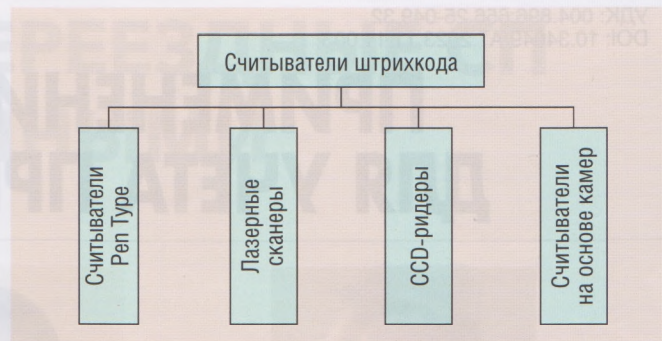


РИС. 1



РИС. 2

щественно дороже, а простой одномерный штрихкод требует соблюдения строгих правил для считывания, которые не всегда легко выполнять при решении оперативных задач, применение QR-кода с заложенной в нем информацией является оптимальным вариантом.

В отличие от штрихкода, который формируется и наносится на приборы на заводах-изготовителях или непосредственно в РТУ, при формировании QR-кода на заводе-изготовителе для дальнейшего использования линейными предприятиями его структуру необходимо согласовать с разработчиками АСУ-Ш-2 или Центральной дирекцией инфраструктуры.

Для упрощения операций по вводу новых приборов в КЗ УП-РТУ при формировании QR-кода на заводе изготовителе в него необходимо включить следующую информацию: тип прибора, год выпуска, заводской номер. Заводской QR-код должен быть уникален для каждого прибора. Если отсутствуют указанные данные или невозможно их однозначное определение в заводском QR-коде, при поступлении новых приборов или устройств в дистанцию необходимо предоставлять эти данные в электронном виде

| Признак сравнения | Технология | | |
|---|--------------------|------------|---|
| | Штрихкод (Barcode) | QR-код | RFID-метка |
| Возможность непрямого считывания | – | – | + |
| Расстояние для считывания, м | < 1 | < 1 | Пассивный RFID: <10 Активный RFID: <30 |
| Чтение | + | + | + |
| Запись | – | – | + |
| Технология | Оптическая | Оптическая | Радиочастотная |
| Возможность обновления информации | – | – | + |
| Максимальный объем информации, байт | 100 | 2953 | 10000 |
| Независимость от ориентации | – | + | + |
| Предельная стоимость 1 ед. продукции, руб. | 0,1–0,5 | 0,1–1 | 13–20 |
| Возможность считывания поврежденной отметки | – | – | + |



РИС. 3



TEXT

Тип установленного прибора :
Реле электромагнитное с
термоэлементом НМШТ-1440;
Заводской номер: №869916;
Год выпуска: 2002;
Завод изготовитель : -
Дата последней проверки
:04.02.2021
Расчётный срок замены :
22.06.2022
Ремонтник: Богатова

РИС. 5



РИС. 4

апробация технологии. На реле типа НМШТ-1440 нанесен QR-код, содержащий всю необходимую информацию (рис. 4). При наведении фотокамеры смартфона на QR-код хранящиеся в нем сведения о реле отображаются на экране (рис. 5).

В ближайшее время планируется реализовать интеграцию разработанной системы на основе QR-кода с мобильным рабочим местом эксплуатационного персонала дистанций СЦБ и инфраструктуры для подтверждения эффективности предложенных решений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Поменков Д.М. Цифровая трансформация хозяйства автоматики и телемеханики // Автоматика, связь, информатика. 2019. № 4. С. 12–14.
2. Долгов М.В., Москвина Е.А., Будилова А.В. Автоматизированные системы в цифровой трансформации // Автоматика, связь, информатика. 2019. № 4. С. 15–17.
3. Технологическая инструкция по применению штрихового кодирования для учета оборота аппаратуры ЖАТ: ЦДИ-4980 : утв. 30.12.2022.
4. Долгов М.В., Короткова А.З. Автоматизированные технологии в работе РТУ // Автоматика, связь, информатика. 2014. № 9. С. 2–4.
5. Долгов М.В., Короткова А.З., Кибальчик Н.В. Новые технологии для учета приборов в РТУ // Автоматика, связь, информатика. 2018. № 8. С. 6–9.
6. Малявкина Л.И., Старцева Т.С. Технология штрихового кодирования в торговых розничных сетях // Экономическая среда. 2013. № 2 (4). С. 103–113.
7. Аркенов Б.Е., Арипов Н.М., Баратов Д.Х. Автоматизация процесса учета и контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики с применением технологии QR кодирования // Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. 2019. № 2 (109). С. 209–219.

в утвержденном Управлением автоматики и телемеханики формате.

В случае самостоятельного изготовления реле необходимо выбрать наиболее подходящее для нанесения кода место согласно размеру реле. Оптимальные зоны размещения штрихкода и QR-кода на реле НМШ представлены на рис. 3.

Предлагается рассмотреть возможность создания системы технического зрения для распознавания типа, номера, даты выпуска и завода изготовителя релейно-контактной аппаратуры в РТУ по нанесенному на реле QR-коду с применением только персонального компьютера.

На кафедре «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» СамГУПС проведена

Уважаемые читатели!

В этом году ежемесячный научно-теоретический и производственно-технический журнал «Автоматика, связь, информатика» отмечает 100-летие с момента выхода первого номера.

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

Надеемся, что он, как и наше издание, станет объединяющей информационной площадкой для СЦБистов, связистов, информационных, 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



ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ К КОМПЬЮТЕРНЫМ АТАКАМ



ГЛУХОВ
Александр Петрович,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, профессор кафедры «Информатика и информационная безопасность», д-р техн. наук, Санкт-Петербург, Россия



КОРНИЕНКО
Анатолий Адамович,
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, профессор кафедры «Информатика и информационная безопасность», д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия



АДАДУРОВ
Сергей Евгеньевич,
АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта», заместитель генерального директора, д-р техн. наук, профессор, Москва, Россия



ЧИЧКОВ
Сергей Николаевич,
Российский университет транспорта РУТ (МИИТ), кафедра «Высшая математика», ассистент, Москва, Россия

Ключевые слова: информационная безопасность, бизнес-процессы, функциональные задачи, корпоративные информационные системы, критические показатели, компьютерные атаки

Аннотация. Рассмотрен подход и основные этапы оценки чувствительности бизнес-процессов к воздействию деструктивных компьютерных атак в условиях неопределенности. Предложены варианты построения вероятностных и нечетких моделей влияния компьютерных атак, которые могут быть использованы при совершенствовании системы управления информационной безопасностью железнодорожного транспорта.

■ Обеспечение информационной безопасности (ИБ) железнодорожного транспорта основывается на поддержании основных бизнес-процессов и устойчивого функционирования компании в условиях реализации компьютерных атак [1, 2]. Для управления информационной безопасностью необходимо определять критические показатели (КП) ее результативности, деградирующие в условиях компьютерных атак (КА). Управлять ими следует на трех уровнях: бизнес-процессов (БП), функциональных задач (ФЗ), корпоративных информационных систем (КИС).

Такой подход превращает управление информационной безопасностью БП в задачу оценки ее состояния и управления критическими показателями активов бизнес-процессов в условиях компьютерных атак с учетом мер противодействия на различных уровнях. При этом для каждого актива существует свой критический показатель или набор показателей.

Для исследования вариативности критических показателей в динамике используются методы теории чувствительности сложных систем. С их помощью можно получать оценки ИБ в случаях воздействия

разнотипных компьютерных атак на БП, а также определять показатели, которые будут способствовать существенному повышению уровня информационной безопасности [3, 4].

Чувствительность характеризует свойство активов БП изменять свое состояние при отклонении от безопасного значения того или иного критического показателя. Основной задачей оценки чувствительности активов к КА является определение степени влияния изменения начальных условий, внутренних параметров БП и внешних воздействий на их протекание. При этом цель функционирования СОИБ заключается в удержании критических показателей активов бизнес-процессов на безопасном уровне.

Количественные оценки чувствительности позволяют, в частности, прогнозировать поведение БП, ФЗ и КИС в условиях КА, выделять наиболее критические параметры и возможные допуски на их значения, а также оценивать влияние случайных внутренних и внешних факторов. Вместе с этим появляется возможность оптимизировать параметры активов БП и определять границы областей безопасности.

Очевидно, что исследование чувствительности критических показателей проходит в условиях неопределенности внутренних и внешних факторов, что требует учета в моделях оценивания. Наличие неопределенности может быть учтено в моделях с представлением недетерминированных параметров как случайных величин с известными вероятностными характеристиками, так и в виде нечетких величин с заданными функциями принадлежности. Несмотря на некоторую аналогию моделей с нечеткими и вероятностными данными, существенное их различие состоит в том, что неопределенность вызвана не случайностью, а неточностями и неопределенностями параметров модели.

К традиционным методам оценки чувствительности можно отнести предельный анализ и метод пофакторной корректировки. Предельный анализ – это совокупность приемов исследования чувствительности переменных, связанных функциональной зависимостью, на основе их предельных значений. Для проведения анализа необходимо применение методов дифференциального исчисления.

При наличии статистических данных о влиянии угроз на активы БП и вероятностной аналитической модели анализ чувствительности можно проводить дифференцированием аналитической функции, в том числе методом пофакторной корректировки [5]. Построение моделей возможно для критических показателей КИС, в которых могут использоваться показатели качества функционирования: вероятность безотказной работы, коэффициент готовности, производительность, количество каналов продаж и др. Для этих показателей в соответствующих базах данных систем мониторинга информационной безопасно-

сти зачастую имеется задел в виде аналитических моделей, а также статистика воздействий и влияния на них КА.

Метод пофакторной корректировки основан на последовательно-единичном изменении всех входных переменных модели. На каждом шаге только одна из переменных меняет свое значение на прогнозное число процентов, что приводит к пересчету исследуемого выходного параметра. После перебора переменных осуществляется оценивание их влияния на выходной параметр. Основные этапы оценивания чувствительности КИС с помощью аналитических вероятностных моделей показателей качества функционирования представлены на рис. 1.

На первом этапе в рамках информационного обследования выполняют описание основных и вспомогательных функциональных задач, используемых технических и программных средств, взаимодействия со смежными и внешними системами, защищаемой информации, а также средств и методов защиты информации. Кроме того, приводят сведения об организации безопасности информации, наличии технических средств охраны и физической безопасности, разрабатывают схему информационных потоков.

На втором этапе из всей совокупности показателей, определенных техническими требованиями к КИС, выделяют критические, воздействие атак на которые может нарушить выполнение функциональных задач. Определяют пороговые значения этих показателей.

На третьем этапе при разработках моделей угроз определяют объекты их воздействия, виды ущерба от компьютерных атак, источники угроз безопасности информации, возможности внешних и внутренних нарушителей. Кроме того, анализируют уязвимости автоматизированной системы и ее программных и программно-аппаратных средств, определяют сценарии возникновения угроз, последствия от них и принятые компенсирующие меры. В результате формируют списки актуальных угроз и перечни объектов их воздействия в составе КИС.

Особенностью четвертого этапа является построение схем информационного взаимодействия только объектов актуальных угроз безопасности информации в составе КИС для дальнейшей оценки чувствительности системы к компьютерным атакам.

На пятом этапе разрабатывают модели воздействий на элементы КИС деструктивных атак в условиях неопределенности их параметров. В вероятностных моделях рассматривают воздействия, заданные распределением плотности вероятностей атак на КИС во времени [4].

На шестом этапе разрабатывают аналитические модели критических показателей качества функционирования КИС с учетом воздействия атак на ее элементы и схемы информационного взаимодействия возможных объектов актуальных угроз.

На седьмом этапе для определения степени изменения этих показателей при воздействии деструктивных атак необходимо получить аналитические выражения функций чувствительности и функций влияния атак [5].

На восьмом этапе оценивают чувствительность системы к компьютерным атакам с целью определения уровней защищенности КИС и дальнейшего

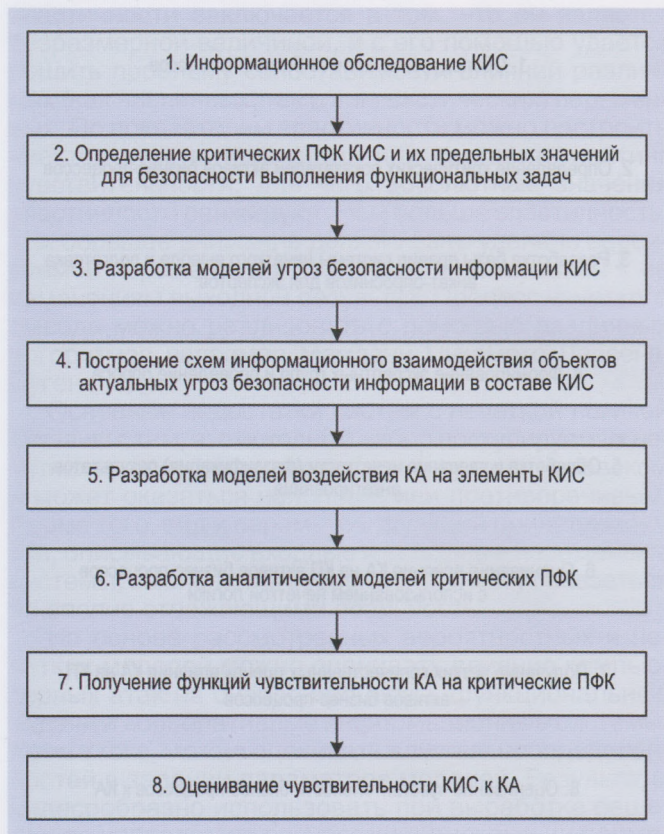


РИС. 1. Этапы исследования чувствительности критических показателей КИС к КА

управления рисками и ресурсами информационной безопасности.

При использовании вероятностных моделей чаще всего осуществляется поиск решений для наиболее распространенных законов распределения воздействий: нормального, экспоненциального и равномерного. В то же время значительный интерес представляет EVT (Extreme Value Theory – теория экстремальных значений). В частности, для критичных показателей качества функционирования КИС целесообразен подход, основанный на анализе превышения пороговых безопасных значений. При этом фиксируется некоторое высокое пороговое значение и задается распределение вероятностей превышающих значений.

Преимущество этого метода заключается в том, что с каждым превышением порогового значения ассоциируется какое-либо событие, например уход значений важных критических показателей бизнес-процессов в область небезопасных значений. Именно превышение допустимых порогов критичных показателей качества функционирования порождает нештатные ситуации, чреватые масштабными негативными последствиями.

Таким образом, математический аппарат EVT в целом и предельные распределения экстремальных значений в частности имеют очевидное практическое значение для контроля и оценивания критических показателей бизнес-процессов. Следует отметить, что теория EVT в основном имеет дело с независимыми и одинаково распределенными случайными величинами со свойствами распределения их максимума, в том числе с обобщенным распределением Парето, а также с распределением Гумбеля, Фреше и Вейбулла [5].

При наличии нечетких данных о параметрах активов бизнес-процессов и деструктивных воздействиях на них компьютерных атак необходима разработка соответствующих статических и динамических моделей и алгоритмов. Это особенно актуально для оценивания чувствительности бизнес-процессов и функциональных задач, решаемых с использованием КИС, поскольку зачастую аналитические модели и статистические данные отсутствуют.

Главное преимущество концепции нечетких множеств состоит в том, что при описании задачи по терминологии «нечеткого» анализа нет необходимости математически формулировать ее с высокой точностью. При этом концепция нечетких оценок при управлении ресурсами часто является более простой и эффективной, чем традиционные методы. В данном случае отклонения деструктивных компьютерных атак (входные параметры), влияющих на критические параметры, реакция этих параметров на атаки (выходные параметры), а также чувствительность к ним будут характеризоваться соответствующими векторными функциями принадлежности. Применение методов теории нечетких множеств позволяет получить информацию о чувствительности бизнес-процессов во временной области к одновременным отклонениям нескольких параметров и оценивать выходные параметры активов в интегральном виде.

Как и в случае статистического подхода, для анализа чувствительности необходима математическая модель влияния компьютерных атак на активы бизнес-процессов. В этом случае предлагается использовать нечеткие модели, где выходные пара-

метры (критические показатели активов бизнес-процессов) зависят от входных переменных, которые характеризуют деструктивные компьютерные атаки. Причем входные переменные могут быть как количественными, так и качественными. Особенность рассматриваемой модели заключается в том, что поиск соответствия выходной переменной входным переменным осуществляется с помощью нечетких логических уравнений, построенных на экспертных базах правил нечеткого вывода.

Основные этапы оценивания чувствительности КИС к компьютерным атакам при нечетких данных представлены на рис. 2. На первых двух этапах проводят обследование и описание активов бизнес-процессов, определяют их критические параметры и взаимосвязь между ними.

На третьем этапе формируют базу правил нечеткого вывода. Она представляет собой формально оформленные эмпирические знания эксперта и составляет основу модели для исследования влияния компьютерных атак на критические параметры активов. При этом правила нечеткой логики, основанные на механизме нечеткого логического вывода, чаще всего представляют конструкции вида [6]:

Если «Условие A_i » и «Условие B_i »,
тогда «Следствие C_i »,

где «Условие A_i » и «Условие B_i » – входные лингвистические переменные,

«Следствие C_i » – выходные лингвистические переменные ($i=1 \dots N$, N – число логических конструкций).

На четвертом этапе определяют состав экспертов и проводят опрос в соответствии с предлагаемыми правилами нечеткого логического вывода.

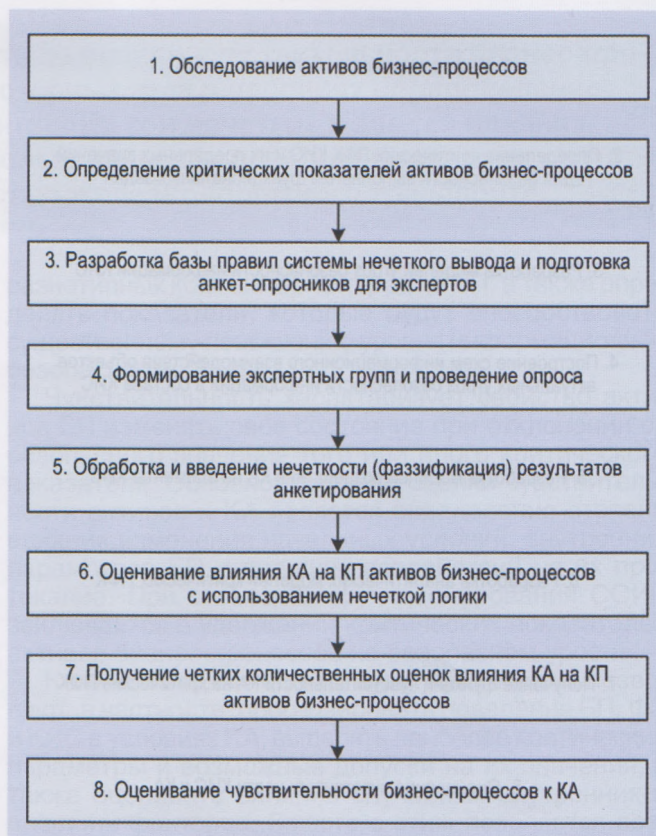


РИС. 2

Пятый этап – фаззификация или введение нечеткости – процесс нахождения функции принадлежности нечетких множеств на основе обычных исходных данных. На этом этапе устанавливают соответствие между численным значением входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующей ей лингвистической переменной.

Цель шестого этапа – агрегирование и активация – заключается в определении степени истинности каждого заключения по каждому из правил систем нечеткого вывода. Результатом становится одно нечеткое подмножество, которое назначено каждой выходной переменной (КП) для каждого правила. Нечеткие подмножества, назначенные для каждой выходной переменной, объединяют, чтобы сформировать из них одно для каждой переменной. Также проводят расчет влияния на каждую выходную переменную всех входных параметров из определенного интервала возможных значений.

Седьмой этап – дефаззификация, проводимая одним из методов: центром тяжести, центром площади, левого (правого) модального значения и др. При этом полученные на предыдущих этапах результаты всех выходных переменных КП преобразуют в количественные значения.

На восьмом этапе оценивают чувствительность критических параметров активов бизнес-процессов к компьютерным атакам путем расчета и сравнения коэффициентов эластичности [7], определяемых как частное от деления относительных приращений значения критического параметра на величины относительных приращений входного параметра, характеризующего компьютерную атаку.

Преимущество использования коэффициента эластичности заключается в том, что он является безразмерной величиной, и с его помощью удастся решить проблему сопоставимости влияний различных (как численных, так и лингвистических) переменных. По показателям эластичности можно построить «вектор чувствительности» или составить рейтинг чувствительности, для чего абсолютные значения эластичности ранжируют. Чем больше эластичность, тем большее внимание должно быть уделено варьируемой переменной и тем более чувствителен к ее изменениям выходной результат. Процесс нечеткого вывода можно реализовать с помощью различных алгоритмов, например, Мамдани, Цукamoto, Ларсена, Сугено и др.

Основные недостатки систем с нечеткой логикой связаны с тем, что исходный набор постулируемых нечетких правил формулируется экспертом – человеком и может оказаться неполным или противоречивым. Кроме того, вид и параметры функций принадлежности, описывающие входные и выходные переменные системы, выбираются субъективно и могут оказаться не вполне отражающими реальность.

На основе рассмотренных вероятностных и нечетких моделей можно оценивать влияние компьютерных атак на бизнес-процессы, функциональные задачи и корпоративные информационные системы. Кроме того, можно оценивать влияние неопределенностей в задании параметров моделей. Результаты целесообразно использовать при выработке решений по управлению ресурсами и рисками информационной безопасности. Это полностью соответствует

концепции GRC (Governance, Risk Management and Compliance), которая является одним из эффективных способов управления информационными технологиями и информационной безопасностью. Она позволяет подойти к управлению с учетом трех точек зрения:

высшего руководства (Governance), поскольку оперирует показателями разного уровня иерархии: бизнес-процессы – уровень высшего руководства компании; функциональные задачи – уровень руководства производственного и финансового блока; корпоративные информационные системы – уровень руководства IT-блока;

управления рисками (Risk Management), поскольку построенные модели будут направлены на оценивание критических показателей активов бизнес-процессов;

соответствия требованиям (Compliance), поскольку в соответствии с требованиями государственных регуляторов в области информационной безопасности происходит переход от оценивания свойств безопасности информации к оцениванию информационной безопасности бизнес-процессов.

Предлагаемые модели могут быть использованы как самостоятельно для оценки влияния компьютерных атак на бизнес-процессы функциональные задачи и КИС, обеспечивающие решение этих задач, так и в совокупности с моделями оценивания и прогнозирования информационной безопасности активов, а также при выработке решений по управлению ресурсами и рисками информационной безопасности.

Реализация такого подхода целесообразна в рамках совершенствования системы управления информационной безопасностью и ее сервисов [8], что позволит существенно повысить результативность системы на новом качественном уровне обеспечения ИБ ОАО «РЖД».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. С.Е. Ададуров, А.П. Глухов, А.А. Корниенко, Е.И. Белова / О безопасности критической информационной инфраструктуры // Автоматика, связь, информатика. 2020. № 4. С. 2–4. DOI 10.34649/AT.2020.4.4.001
2. Глухов А.П., Корниенко А.А., Ададуров С.Е., Белова Е.И. Оценивание информационной безопасности бизнес-процессов // Автоматика, связь, информатика. 2023. № 7. С. 17–20. DOI: 10.34649/AT.2023.7.7.003
3. Розенвассер Е.Н., Юсупов Р.М. Чувствительность систем управления. М.: Наука, 1981. 464 с.
4. Глухов А.П., Коташев Н.Н., Купцов А.В. Оценка чувствительности ресурсов и рисков применения систем критических приложений к влияющим факторам // Стратегическая стабильность. 2007. № 1. С. 39–44.
5. Акимов В.А., Быков А.А., Щетинин Е.Ю. Введение в статистику экстремальных значений и ее приложения // Проблемы анализа риска. 2011. Т. 8, № 3. С. 57–61.
6. Ахметханов Р.С., Дубинин Е.Ф., Куксова В.И. Метод кластеризации диагностических данных при вибродиагностике технических систем // Вестник научно-технического развития. 2017. № 5 (217). С. 3–16.
7. Бойченко О.В., Черногорова К.А. Расширение традиционных методов исследования чувствительности моделей организационно-технических систем к изменению независимых факторов // Информация и космос. 2019. № 3. С. 85–88.
8. Ададуров С.Е., Глухов А.П., Котенко И.В., Саенко И.Б. Интеллектуальные сервисы обеспечения информационной безопасности // Автоматика, связь, информатика. 2022. № 3. С. 27–30. DOI: 10.34649/AT.2022.3.3.004

МОНИТОРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ

Работа центров технической диагностики и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, а также совершенствование технологии технического обслуживания систем ЖАТ стали основными темами для обсуждений на состоявшемся совещании в Казани. В заседании приняли участие руководители Управления автоматики и телемеханики ЦДИ, заместители начальников служб автоматики и телемеханики, начальники центров технической диагностики и мониторинга и разработчики систем технической диагностики.



■ С приветственным словом выступил главный инженер Горьковской дороги **А.Ю. Ищенко**. Он обратил внимание участников на то, что Горьковская дорога, одна из старейших железных дорог России, всегда была идеологом и пионером инновационных стратегий, как в технологиях, так и в технических разработках.

На полигоне дороги с 2008 г. функционирует центр технической диагностики и мониторинга, основной задачей которого является купирование отказов технических средств на этапе выявления инцидентов. На сегодняшний день посредством ТДМ осуществляется контроль 538 объектов (263 станции и 277 перегонов).

В рамках проводимой модернизации центра в 2022–2023 гг. разработаны 15 новых алгоритмов и специализированных программных продуктов, позволяющих на объектах с высоким уровнем диагностики реализовывать автоматизированный контроль выполнения работ по техническому обслуживанию. Снижены непроизводительные потери работников центра и эксплуатационного штата дистанций.

В ближайшей перспективе планируется оснастить устройствами диагностики участки Нижний Новгород – Зеледино – Арзамас, Куркачи – Корса и Пильна – Княжиха.

Первый заместитель начальника Управления автоматики и телемеханики **Ф.В. Петренко** подчеркнул, что в хозяйстве определены три основных перспективных направления развития: разделение на ремонт и эксплуатацию, развитие систем мониторинга устройств ЖАТ и внедрение мобильных рабо-

чих мест в деятельность эксплуатационного штата.

Каждое из них дополняет друг друга и выводит хозяйство на новый виток развития в эру цифровой индустрии. Главную скрипку в этом деле должны сыграть системы мониторинга устройств ЖАТ. В последние годы хозяйство делает основной упор и принимает значительные усилия по их развитию. На сегодняшний день уже 56 % сети ОАО «РЖД» охвачены системами стационарного мониторинга, на линиях 1-го и 2-го классов этот показатель составляет 78 %. В центрах мониторинга контролируется более 90 тыс. стрелок и 60 тыс. рельсовых цепей.

Современные системы технической диагностики и мониторинга обеспечивают измерения большого количества параметров, что частично замещает традиционную технологию обслуживания устройств ЖАТ. А возможности систем мониторинга в обеспечении безопасности движения и повышении надежности работы устройств неоднократно доказывались на практике. Это наиболее важно в условиях повышенной интенсивности движения поездов, которая присуща Московскому транспортному узлу.

Начальник отдела организации технической эксплуатации систем ЖАТ Управления автоматики и телемеханики **И.А. Кудрявцев** рассказал о функционировании системы мониторинга в хозяйстве. В Концепции развития хозяйства автоматики и телемеханики до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. приоритетным направлением является разработка и внедрение

современных технических средств и систем ЖАТ. Оно включает в себя такие ключевые инициативы, как развитие технологий обслуживания устройств ЖАТ на базе систем СТДМ и развитие дорожных центров диагностики и мониторинга.

Мониторинг систем ЖАТ перешагнул из инструмента управления системами железнодорожной автоматики и служит элементом управления всей транспортной инфраструктуры как ЦДИ, так и смежных служб и разработчиков.

Докладчик привел результаты рейтинговой оценки деятельности центров технической диагностики и мониторинга по выполнению ключевых показателей эффективности. Так, верхние строчки рейтинга заняли центры Горьковской, Куйбышевской и Красноярской дирекций инфраструктуры соответственно.

Он также представил кадровый портрет работника по мониторингу и напомнил о необходимости разработки в ближайшее время программы обучения инженеров.

Заместитель начальника отделения автоматики и телемеханики ПКБ И **С.М. Никитин** затронул вопросы функционирования встроенных систем диагностики и их увязки с системами верхнего уровня диагностики и диспетчерской централизации.

Основными задачами встроенных систем диагностики являются унификация протоколов взаимодействия МПСУ с ТДМ на уровнях центрального поста и станции; учет в алгоритмах ТДМ диагностических ситуаций, выявленных МПСУ; обеспечение информационной безопасности и импортозамещения СТДМ и их компонентов и др.

По словам начальника отдела диспетчерского контроля, средств технической диагностики и мониторинга отделения автоматики и телемеханики ПКБ И **Д.С. Лукоянова**, последние несколько лет можно назвать переломными для систем мониторинга. ПКБ И были разработаны недостающие основополагающие документы, которые определили единые принципы работы и методы оценки деятельности ЦТДМ.

Одним из самых сложных вопросов в системах мониторинга можно назвать алгоритмизацию объектов в части эффективности применяемых алгоритмов и их тиражируемости. Рассмотрение алгоритмов в лаборатории имитационного моделирования показало, что отсутствие таких процедур ранее было ошибочным. Экспертиза алгоритмов, находящихся в эксплуатации, выявила, что доля непроизводительных инцидентов для некоторых из них достигает 90 %.

Большие затруднения связаны и с отсутствием технических заданий на существующие алгоритмы. Для исправления ситуации подготовлена нормативная база и планируется провести оценку эффективности и утверждение применяемых на сети алгоритмов.

Перспективным направлением развития систем мониторинга является автоматизация процессов технического обслуживания и мониторинга технического состояния. Уже сейчас можно выделить типы инцидентов, которые с большей долей вероятности всегда оборачиваются неисправностями. Соответственно, за счет их автоматической классификации как «неисправность» и создания рабочего задания в ЕК АСУИ

процесс их устранения будет осуществляться быстрее.

За 2022 г. количество инцидентов, связанных с техническим обслуживанием, составило 7 млн. Сегодня на сети уровень автоматизации в этом вопросе составляет 20 %. Лидером здесь является Горьковская дорога, где он составляет почти 40 %. Такой результат достигнут благодаря использованию алгоритмов, разработанных в рамках проекта модернизации. Управлением автоматики и телемеханики поставлена задача по тиражированию данных алгоритмов на всю сеть.

О перспективах развития мобильной диагностики и видеоконтроля состояния устройств ЖАТ говорилось в докладе ведущего инженера отдела измерений инфраструктуры и скоростной диагностики Дирекции диагностики и мониторинга инфраструктуры **В.Н. Матюшкова**.

С 2019 г. в эксплуатацию введен 21 диагностический комплекс инфраструктуры (ДКИ). Новейшая техника позволяет проводить комплексную диагностику объектов, заменяя собой до четырех обычных мобильных средств с одноплатной основной системой контроля.

Информационно-измерительная система контроля состояния станционной инфраструктуры ИИС КСИ представляет собой диагностического робота, устанавливаемого на маневровый локомотив и способного работать при любых погодных условиях.

Технологический эффект от использования системы заключается в цифровизации и автоматизации процессов очередных и внеочередных осмотров инфраструктуры;

сведении количества ручных промеров к минимальным показателям; автоматизации учета износа элементов стрелочных переводов, расчета интенсивности и прогноза предельного срока их эксплуатации; автоматизации контроля качества устранения выявленных неисправностей и др.

Разработчики СТДМ в своих выступлениях оценили перспективы развития мобильной и внутренней диагностики в ближайшие годы. Так, ожидается дальнейшее развитие мобильных рабочих мест; переход на использование отечественных аппаратных платформ на всех уровнях систем ТДМ, системного и прикладного ПО; реализация прогнозной аналитики «поведения устройств ЖАТ» и определение на ее основе необходимости выполнения технических работ. Предполагается совершенствование средств визуального представления информации при разборе инцидентов персоналом (автоматическое подтягивание и вывод на экран всей сопутствующей информации при расследовании инцидентов).

В рамках мероприятия также состоялись три круглых стола. Участники круглого стола «Стратегия развития СТДМ до 2030 г.» обсудили актуализацию существующей концепции развития систем технической диагностики и мониторинга. В частности, были рассмотрены перспективы использования систем диспетчерской централизации для мониторинга устройств ЖАТ. Среди них: разработка централизованной программы по выводу основных участков на контроль ЦТДМ путем увязки с системой ДЦ на верхнем уровне; создание алгоритма автоматического анализа изменений сигналов ТС, передаваемых системой ДЦ при выявлении диагностической ситуации. Была предложена разработка дополнительных алгоритмов для использования всех возможностей выявления диагностических ситуаций по сигналам ТС. Например, алгоритмы выявления неисправности на перегоне, в схеме смены направления, перекрытия сигналов; алгоритмы по снижению непроизводительных инцидентов, связанных с тестовой проверкой свободы пути и выездом из неконтролируемых зон.

Идеи в части развития видеоаналитики касались автоматического выявления отклонений с формированием инцидента в СТДМ



Участники круглого стола



Во время обсуждения роли СТДМ в технологии обслуживания

с приложением пояснений, контроля выявления неисправностей и нарушений технологий при работе в окна и автоматизации технологий определения ресурса устройств и аппаратуры.

Рассматривая аппаратно-программный комплекс, участники сошлись во мнении, что необходимо развивать мобильные бесконтактные средства измерения, применять хранилище большого объема данных и унифицированный протокол взаимодействия для подключения СТДМ, объединить каналы и аппаратуру СТДМ для исключения аппаратной избыточности, унифицировать аппаратные средства для достижения взаимозаменяемости различных производителей. Стоит также использовать встроенную управляющую систему резервированных средств контроля.

Кроме того, следует предусмотреть надежное формирование запасов на этапе проектирования, создание сети сервисных центров, сервис по состоянию за счет представления удаленного доступа разработчику в режиме просмотра, исключение ТО систем без технических условий и др.

Участники круглого стола «Роль СТДМ в технологии обслуживания» предложили идеи в план мероприятий по переходу на обслуживание по состоянию. Кроме того, начальники ЦТДМ презентовали эталонные участки на своих дорогах.

В рамках заседания спикеры обсудили практическое применение ресурсного подхода в обслуживании устройств. Было рассмотрено технико-экономическое обоснование внедрения автоматизированного технического обслуживания. Так, кроме экономического эффекта

и сокращения эксплуатационных расходов, внедрение АТО позволяет снизить количество отказов и сбоев в работе устройств СЦБ за счет выявления предотказных состояний и принятия мер по устранению недостатков. Оно дает возможность увеличить уровень безопасности движения поездов и снизить риски за счет снижения влияния человеческого фактора на процесс измерения. Благодаря применению АТО повышается степень достоверности результатов измерения контролируемых параметров, что ведет к росту технологической дисциплины. Также растет уровень безопасности производства работ за счет уменьшения нахождения эксплуатационного штата в опасной зоне.

На круглом столе «Специализированные дистанции СЦБ. Преимущества и недостатки различных подходов к их формированию» рассматривались варианты развития ремонтных дистанций до 2027 г.

Первый вариант включал сохранение существующей организационной структуры специализированных дистанций СЦБ, пересмотр перечня работ, выполняемых ремонтными и эксплуатационными дистанциями.

Второй вариант предполагал типизацию организационной структуры специализированных дистанций, пересмотр организационно-функциональной модели ремонтной дистанции и перечня работ, выполняемых ремонтными и эксплуатационными дистанциями.

В процессе дискуссии спикеры отметили, что формирование ремонтных дистанций происходило на существующих полигонах с учетом трудностей сохранения

управляемости хозяйства в режиме реформирования. Опыт работы специализированных бригад вскрыл ряд недостатков в части унификации процесса управления, проблемы специализированного обучения узкопрофильных специалистов и информационного обеспечения деятельности ремонтных дистанций СЦБ.

Среди предложений по улучшению эффективности работы ремонтных дистанций участники выделили разработку норм управляемости и расчета ее протяженности, вовлечение главных инженеров эксплуатационных дистанций СЦБ в деятельность РТУ в границах подведомственных участков, разработку алгоритма расчета численности бригад планово-предупредительного ремонта, организацию баз ППР на линейных участках с формированием укрупненных бригад. Для повышения заинтересованности работников в качестве ремонта и замены оборудования возможна разработка системы материального мотивирования и подтверждения выполненного объема работ.

Участники круглого стола отметили необходимость создания рабочей инициативной группы по улучшению процесса функционирования специализированных дистанций СЦБ.

Обсуждая определение границ работы ремонтной дистанции СЦБ в части объемов производимого ремонта, участники сошлись во мнении, что ремонт и доставка аппаратуры ЖАТ, комплексная (плановая) замена напольного оборудования являются функциями ремонтных дистанций. При этом эксплуатационные дистанции должны специализироваться на замене аппаратуры, единичной (аварийной) замене напольного оборудования и стрелочных электроприводов.

В заключение совещания Ф.В. Петренко поблагодарил всех участников и особо отметил, что все три вопроса, поднятых на круглых столах, требуют дальнейшей проработки и принятия взвешенных управленческих решений.

Совещание прошло в динамичном и насыщенном режиме. Практически все доклады вызвали оживленные обсуждения участников, которые не упустили возможность пообщаться друг с другом в очном формате. Все предложения были занесены в протокол заседания.

НАУМОВА Д.В.

БЫТЬ ГОТОВЫМИ К ЛЮБЫМ ВЫЗОВАМ

В сентябре Ярославская дирекция связи была хозяйкой школы передового опыта ЦСС, на которой обсуждались вопросы оптимизации эксплуатационной деятельности с учетом модернизации технологической сети связи, охраны труда и инженерной деятельности. В ее работе приняли участие руководители и специалисты головного офиса ЦСС, первые заместители начальников и главные инженеры дирекций связи, начальники отделов эксплуатации, отделов технического управления сетью связи, разработчики и производители оборудования.

■ В начале совещания первый заместитель начальника ЦСС **Д.В. Азерников** отметил, что ОАО «РЖД» в последнее время столкнулось с новыми проблемами, вызванными политической обстановкой. При этом сотрудники компании и филиала в частности показали свою зрелость, обеспечив стабильную эксплуатационную деятельность. Он подчеркнул, что основная задача сегодня – быть готовыми к любым вызовам, опираясь на высокий профессионализм и разумное планирование деятельности.

Цель школы – обсуждение проблем технического обслуживания, актуальных вопросов эксплуатации технических средств сети передачи данных, автоматизации и оптимизации технологических процессов, инженерной деятельности и др.

Рассматривая итоги прошлого года, можно утверждать, что филиал добился высоких показателей в обеспечении безопасности движения поездов и снижении отказов технических средств. Так, количество отказов технических средств 1-й, 2-й категорий, а также количество задержанных поездов снижено на 100 % по сравнению с предыдущим годом, а общее количество отказов технических средств уменьшено на 9 %. Кроме того, по вине ЦСС не допущено ни одного технологического нарушения, что является большим достижением связистов. Такой результат не повод расслабляться, необходимо и дальше продолжать работу по снижению отказов.

Докладчик рассказал о перспективах развития сети технологической электросвязи ОАО «РЖД». Построенная и введенная в эксплуатацию сеть ВСТСПД позволила начать широкомасштабное внедрение новейших технологий, а также миграцию сервисов

в ЦОД Екатеринбург. В марте этого года в промышленную эксплуатацию введена когерентная транспортная сеть DWDM 100G Москва – Екатеринбург с централизованным управлением. Она развернута на полигонах Московской, Нижегородской, Самарской, Екатеринбургской и Челябинской дирекций связи.

На полигонах двух дирекций осуществляется модернизация сети ОТС с использованием IP-технологий: в Иркутской – IP ОТС на базе программных коммутаторов АО «ИскраУралТЕЛ», в Октябрьской – IP ОТС R2P (пиринговая связь) на базе полностью отечественных терминалов ООО «Геликод». Планируется модернизация сети ОТС с использованием TDM в Октябрьской, Московской, Нижегородской, Ярославской, Ростовской, Воронежской, Саратовской, Самарской, Екатеринбургской и Новосибирской дирекциях связи.

В 2019 г. распоряжением заместителя генерального директора

ОАО «РЖД» – главного инженера С.А. Кобзева определен перечень из 252 станций и 10 участков для проектирования и строительства сетей LTE на период до 2025 г. Так, на станции Лужская Октябрьской дороги проводятся испытания и планируются к внедрению информационные и управляющие системы с использованием LTE: Комплексная система автоматизированного управления сортировочным процессом КСАУ СП и Автомашинист. В рамках корректировки технического задания по проекту «Система дистанционного управления маневровым локомотивом» запланированы испытания на станции Кинель Куйбышевской дороги с использованием модемов LTE.

Построенные сети LTE из-за сложившихся условий лишились поддержки основных вендоров, покинувших отечественный рынок. Потребовалось время, чтобы найти им замену, на данный момент все эти объекты функционируют.



Во время работы школы

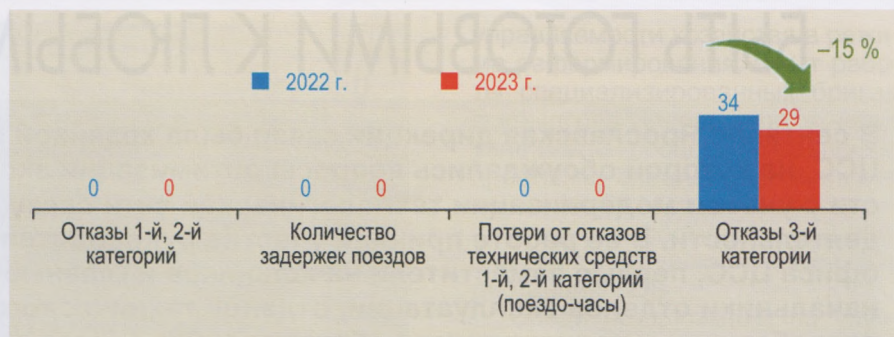
Эффекты от внедрения LTE заключаются в возможности применения сервисов сверхбыстрой передачи данных, железнодорожных сервисов критических коммуникаций МСХ, использования видеотрансляций в режиме реального времени, а также автоматизации производственных процессов (индустрия 4.0) с использованием ресурсоемких информационно-управляющих систем, требовательных к низким задержкам, в том числе и для эксплуатации электропоездов в беспилотном режиме (GOA3/4 по МЭК 62290) с поддержкой функциональности удаленного управления.

Д.В. Азерников коснулся темы воздушных линий связи, которые все еще эксплуатируются на сети. Он рассказал об опыте Саратовской дирекции по переводу устройств на малодеятельных участках с воздушных линий на цифровые каналы связи. Два года испытания такой системы показали, что она устойчиво работает. Сейчас проходит сертификация этого оборудования.

Главный инженер ЦСС **А.Д. Чесноков** в своем докладе остановился на рейтинге структурных подразделений по инженерной деятельности, от которой в немалой степени зависят эксплуатационные параметры. В сводном рейтинге первые позиции заняли Калининградская, Воронежская и Новосибирская дирекции, вышедшие на первое, второе и третье места соответственно.

Докладчик отметил, что за последние 15 лет произошли 72 случая производственного травматизма, причем более 40 % из них вызваны дорожно-транспортными происшествиями. Он обратил внимание на эту проблему, так как за текущий год по сравнению с предыдущим отмечен рост случаев нарушения правил дорожного движения.

Пожарная безопасность объектов связи является важным показателем надежной и непрерывной работы устройств и коммуникаций. За первое полугодие текущего года в системе ЕК АСУ ОПБ зафиксированы 13 случаев, не принятых к учету, среди которых задымление на объектах связевой инфраструктуры, срабатывание ОПС и АСПТ, термическое повреждение устройств.



Выполнение показателей обеспечения безопасности движения поездов по отказам технических средств

За этот же период в ЕСМА по типу оборудования «Охранно-пожарная система» открыто 36 листов регистрации. Причем почти половина случаев приходится на ложное срабатывание ОПС, около 35 % – неисправность ОПС, а 15 % – неисправность АКБ.

А.Д. Чесноков затронул вопрос выполнения инвестиционной программы, привел данные по освоению лимита финансирования по дирекциям связи и ЦУТК в текущем году. В связи с экономической ситуацией финансирование предусматривается преимущественно для федеральных проектов, таких как Восточный полигон, Московские центральные диаметры и др. Он призвал дирекции теснее взаимодействовать с руководством дорог в плане обоснования заявок на обновление и модернизацию связевой инфраструктуры с целью учета в инвестиционных программах.

Дальнейшая работа школы проходила в рамках двух круглых столов. На одном из них обсуждали задачи и проблемы эксплуата-

ционной деятельности, на другом – инженерной деятельности, включая повышение энергетической эффективности, ведение нормативно-технической документации, обеспечение пожарной безопасности, охрану труда, экологическую безопасность, проведение технической учебы, реализацию проектов бережливого производства, рационализаторскую и инновационную деятельность.

На первом круглом столе начальник службы эксплуатации ЦСС **А.В. Чечель** рассказал о путях снижения непроизводительных трудозатрат при организации технического обслуживания систем и устройств. Он отметил, что за последние 10 лет число объектов электросвязи возросло на 10 %. В частности, количество цифрового оборудования увеличено в три раза, протяженность кабельных линий связи – более чем на 10 тыс. км. При этом численность сотрудников снизилась на 34,4 %. В этой связи необходимо правильно распределять работы по техническому обслуживанию.



Модернизация сетей ПРС с использованием технологии LTE, преимущества и эффекты от внедрения

живанию. Например, сократить непроизводственные затраты за счет уменьшения числа ненужных выездов и посещений узлов связи, а также привлеченных к этому работников.

А.В. Чечель отметил, что зачастую проблемы высокой загруженности персонала возникают из-за нерационального планирования. Так, все работы, проводимые на перегоне (осмотр сигнальных точек, проверка перегонной связи, осмотр кабельных трасс, измерение глубины залегания кабеля и др.), должны максимально совмещаться. Однако анализ показал, что многие бригады этого не делают. Докладчик привел примеры нерационального планирования деятельности персонала по отдельным дирекциям.

Нерациональное использование эксплуатационного персонала при выполнении дополнительных работ, не связанных с ГТП, подтверждают листы регистрации разного типа. С целью сокращения отвлечений связистов на вспомогательные работы утверждены Правила оформления листов регистрации в рамках Регламента учета трудозатрат эксплуатационного персонала (в редакции от 20 июня 2023 г. № ЦСС-1249/р). Однако продолжают случаться случаи открытия листов регистрации на каждую кратковременную работу индивидуально для каждого члена РВБ, в том числе связанную с привлечением нескольких участников, что ведет к фиктивному увеличению трудозатрат.

На этом круглом столе также детально обсуждались вопросы эксплуатации сетей передачи данных. Начальники служб и отделов ЦСС рассказали о внедрении Системы оперативного контроля и управления технологическими сетями связи в рамках импортозамещения производственной системы ЦСС, организации факсимильного центра ОАО «РЖД» для абонентов в границах железных дорог, трансляции видеоизображения с беспилотных воздушных средств в оперативный штаб ОАО «РЖД» и др.

Опыт и проблемами эксплуатации IP ОТС поделился первый заместитель Иркутской дирекции **С.А. Гончарук**. Он отметил преимущества внедрения IP-сервисов, такие как: высокая степень отказоустойчивости; резервирование на уровне абонента, станции, круга; организация в сети IP ОТС отдельных аудиоконференций (кругов) с необходимым набором участников; гибкое конфигурирование сервисов ОТС – любая связь ОТС в любой точке сети; отсутствие физической привязки диспетчеров к станции; использование для сети связи совещаний с правом перебора и др.

Об организации аппаратно-пространственного резервирования каналов диспетчерской централизации рассказал заместитель начальника – начальник отдела эксплуатации электропередачи Октябрьской дирекции **А.Ю. Ковель**. В частности были рассмотрены проблемы в орга-

низации каналов ДЦ, релейных и микропроцессорных ДЦ, «плоских» колец, а также предложены пути их решения. Кроме того, даны предложения о ежегодном анализе схем диспетчерской централизации в рамках рабочей группы, исключении при строительстве и модернизации применения релейных типов ДЦ, необходимости разработки совместно с ЦШ типовых решений для организации схем диспетчерской централизации на основе IP-технологии и др.

Интерактивную карту оснащенности узлов связи представил заместитель начальника Калининградской дирекции **А.В. Рымар**. На карте можно найти схему или другую информацию об оборудовании. Оперативный доступ к такой информации снижает трудозатраты на использование автотранспорта, уменьшает время устранения неисправностей, помогает при обучении новых сотрудников.

Особый интерес у участников вызвал опыт автоматизации бизнес-процессов ЦТУ Красноярской дирекции. Начальник отдела технического управления сети связи **Д.Ю. Сонин** рассказал о внедрении цифровых помощников в работу сменного персонала ЦТУ. Для ускорения поиска и вызова сотрудника была создана интерактивная карта дирекции, позволяющая быстро находить ответственного персонал на конкретном участке, а также осуществлять его вызов. Автоматически формировать и заполнять путевые листы, отображать закрепленный за водителем автотранспорт и непосредственно взаимодействовать с ним помогает АвтоБОТ. «Цифровая Маша» сокращает время инженера ЦТУ при проведении инструктажа благодаря тому, что проводит индивидуальный инструктаж для каждого работника, записывает разговор для его контроля, проверяет внимание инструктируемого путем случайной кодовой последовательности и др.

На втором круглом столе главный инженер Октябрьской дирекции **Б.Н. Ерёмин** рассказал об организации работы по развитию новых телекоммуникационных технологий и оценке их экономической эффективности в рамках проектного офиса на полигоне дороги. Для совершенствования



Осмотр выставки

корпоративной системы проектно-го управления на полигоне дороги сформирована структура Корпоративного проектного офиса, экспертный совет которого состоит из руководителей управления полигона дороги (РЦКУ), координатора, административной группы (специалисты служб, дирекций и дочерних зависимых обществ). На сегодня определены 14 проектных офисов, которые охватывают все виды деятельности. Такой подход позволяет каждой инициативе получить внимание и поддержку в том или ином направлении.

Кроме этого, проектный офис организует привлечение необходимых экспертов, контролирует реализацию проектов, осуществляет их корректировку, определяет риски и др. Экспертная оценка проектной идеи осуществляется по следующим критериям: экономическая эффективность, актуальность проекта и его соответствие стратегическим целям компании, оценка уровня развития и готовности полигона дороги для реализации проекта, оценка существующих рисков по реализации/нереализации проекта и др.

Опытом применения цифровых технологий при проведении технической учебы поделился главный инженер Нижегородской дирекции **А.С. Филимонов**. В процессе поиска инновационных решений специалисты дирекции проанализировали современные методики обучения, провели опрос преподавателей и обучающихся, осуществили мозговой штурм по

поиску передовых технологий. В результате этого были унифицированы и оптимизированы планы технической учебы. Основным акцентом сделан на прохождение курсов в СДО с использованием единой базы учебных пособий, VR-тренажеров, корпоративного мессенджера eXpress, а также мобильных рабочих мест. Развитие получили и занятия в кабинетах технической учебы с преподавателями, где применяются современные разработки технических средств обучения. В дирекции функционируют 12 кабинетов технической учебы и два технических класса, оснащенных обновленными техническими средствами, VR-тренажерами и полигонами для кабельных бригад.

Об опыте реализации инвестиционных проектов совместно с другими хозяйствами ОАО «РЖД» рассказал главный инженер Самарской дирекции **М.В. Страшнов**. На Куйбышевской дороге одним из первых был создан центр инновационного развития для реализации улучшающих инновационных и прорывных проектов. Примером может служить создание центра управления станциями. Дирекцией управления движением для снижения затрат было предложено изменить технологию управления движением и маневровой работой на двух участках Инза – Ульяновск, Ульяновск – Нурлат за счет централизации управляющих функций у дежурного персонала и создания центра управления станциями. Такая технология

ранее нигде не использовалась, поэтому ее реализация потребовала изменения состава и конфигурации устройств связи на участке дороги и непосредственно в центре управления перевозками. Для этого были определены технические решения по организации удаленного доступа к сервисам двусторонней парковой связи и станционной радиосвязи, сформирована потребность в закупке нового оборудования. Такой проект признан перспективным и проходит тиражирование на других участках. Для хозяйства связи это возможность обновления и модернизации устройств радиосвязи и двусторонней парковой связи, а также тестирования новых схемных решений.

Завершая работу школы, Д.В. Азерников отметил, что каждый доклад затрагивал актуальные вопросы деятельности хозяйства, о чем свидетельствовало активное их обсуждение. Предложения дирекций по обсуждаемым темам помогут совершенствовать эксплуатационную и инженерную деятельность филиала.

В рамках школы прошла выставка производителей и разработчиков телекоммуникационного оборудования, специализированного обмундирования и приспособлений для обслуживания устройств связи. Представленные экспонаты вызвали интерес участников мероприятия и вселили надежду на достойную замену импортной продукции отечественными решениями.

НАЗИМОВА С.А.



Подписка на бумажную версию журнала «АВТОМАТИКА, СВЯЗЬ, ИНФОРМАТИКА» на первое 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 379,85 руб., на полугодие 2279,10 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 317,90 руб. с учетом НДС
для юр. лиц 525,80 руб. с учетом НДС

Для более подробной информации обращайтесь в ЦНТИБ по телефонам:
+7 (499) 262-81-58, +7 (499) 262-54-29

РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ ПРОЕКТНОГО ОФИСА



ЕРЁМИН
Борис Николаевич,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи,
Октябрьская дирекция
связи, главный инженер,
Санкт-Петербург, Россия



КАРТЫШОВА
Юлия Николаевна,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи, Октябрьская
дирекция связи, ведущий
инженер технического отдела,
Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время вся структура управления проектами строится на основании нормативных документов государственного (поручения, послания и директивы Президента и Правительства Российской Федерации) и ведомственного (Стратегия развития холдинга, Долгосрочная программа развития железных дорог) уровней. Для совершенствования корпоративной системы на Октябрьской дороге утверждено Положение о проектном управлении и структура Корпоративного проектного офиса.

■ На основании Положения о проектном управлении на Октябрьской дороге сформирован Корпоративный проектный офис (рис. 1). В его состав вошли представители экспертного совета из числа руководителей Управления дороги

(РЦКУ), координатор и административная группа, состоящая из специалистов служб, дирекций и дочерних зависимых обществ.

Создано 14 проектных офисов, которые охватывают все виды деятельности. Это позволяет каждому

инициированному предложению найти свое место и поддержку в том или ином направлении в соответствии с его масштабом и приоритетностью.

Проектные офисы по направлениям деятельности образованы

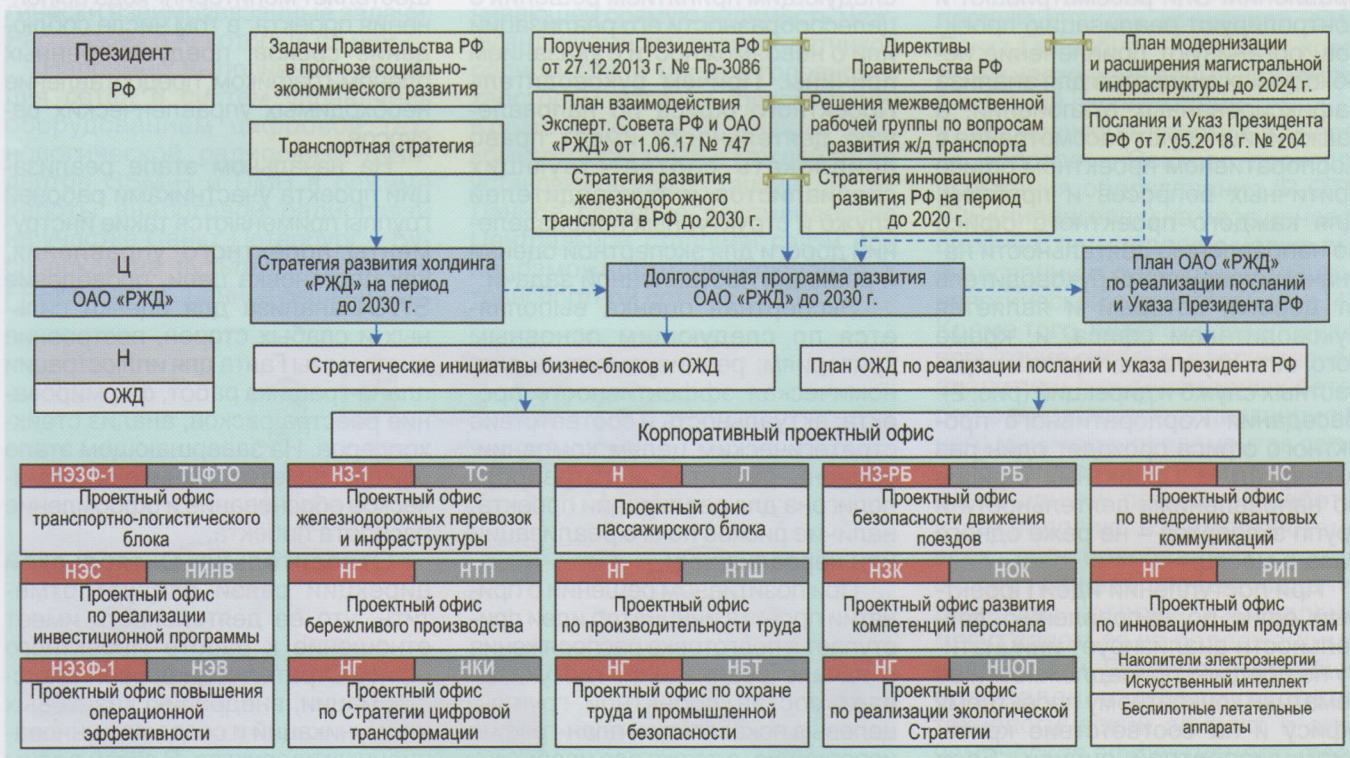


РИС. 1

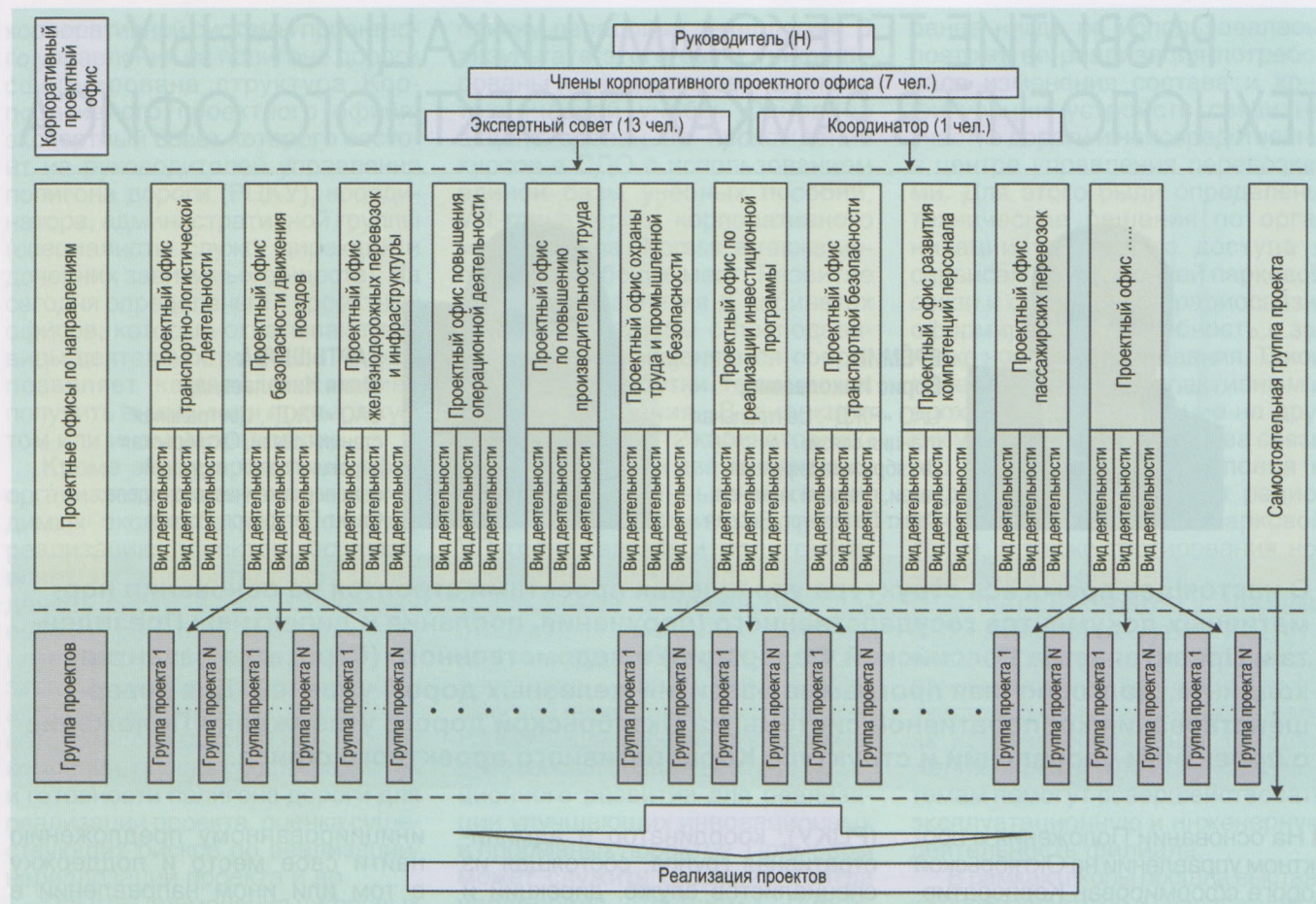


РИС. 2

с целью принятия решений по проектам в рамках конкретного направления. Они рассматривают и контролируют реализацию проектов, организуют привлечение необходимых экспертов для анализа зафиксированных отклонений, а также инициируют рассмотрение в Корпоративном проектном офисе критичных вопросов и проблем. Для каждого проектного офиса по направлению деятельности назначен курирующий руководитель от дороги, который и является руководителем офиса, и, кроме того, есть группа экспертов из частных служб и дирекций (рис. 2). Заседания Корпоративного проектного офиса проходят один раз в квартал, а Проектных офисов по направлениям деятельности и групп экспертов – не реже одного раза в месяц.

При поступлении идеи Проектный офис по направлению деятельности анализирует инициативу на предмет принадлежности ее тематики конкретному проектному офису и на соответствие критериям экспертной оценки. Если соответствие установлено, проект

рассматривается на ближайшем заседании Проектного офиса с последующим принятием решения о целесообразности его реализации или о невозможности с указанием причины. Причем руководитель Проектного офиса по направлению деятельности имеет право привлекать соответствующих специалистов и руководителей служб и структурных подразделений дороги для экспертной оценки и решения поставленной задачи.

Экспертная оценка выполняется по следующим основным критериям: реализуемость и экономическая эффективность проекта; актуальность и соответствие стратегическим целям компании; уровень развития и готовности полигона для реализации проекта; наличие рисков по его реализации или нереализации.

При позитивном решении о принятии проекта инициатор идеи приступает к подготовке распоряжения о начале реализации, где указывает состав проектной группы, целевые показатели и план-график исполнения, а также все необходимые сведения о проекте.

В дальнейшем Проектный офис по направлению деятельности осуществляет мониторинг хода выполнения проекта, в том числе соблюдение сроков, предусмотренных планом-графиком, предоставление необходимых управленческих ресурсов.

На начальном этапе реализации проекта участниками рабочей группы применяются такие инструменты проектного управления, как постановка цели, проведение SWOT-анализа для оценки сильных и слабых сторон, построение диаграммы Ганта для иллюстрации плана-графика работ, формирование реестра рисков, анализ стейкхолдеров. На завершающем этапе осуществляется технико-экономическое обоснование и оформление паспорта проекта.

Относительно Октябрьской дирекции связи следует отметить, что ее деятельность имеет отношение к работе Проектного офиса Стратегии цифровой трансформации, внедрению квантовых коммуникаций и созданию инновационных продуктов. В связи с этим для анализа решений, предлага-



РИС. 3

емых производителями телекоммуникационного оборудования, определены конкретные критерии отбора вендора и технологии на основании заявленных технических характеристик, таких как:

- новизна технического решения;
- наличие и свойства системы управления оборудованием;
- возможность развития интерфейсной части;
- показатели надежности, эргономики;
- качество предоставляемой конструкторской и проектной документации.

Вместе с этим учитывается мнение ведущих операторов связи, опыт эксплуатации и стоимостные характеристики.

Благодаря организуемой проектной работе за последние пять лет на полигоне Октябрьской дороги в составе разных проектных офисов удалось реализовать многие технически сложные и технологически взаимоувязанные задачи. Расскажем о некоторых из них.

Например, выполнена интеграция сетей и систем управления оборудованием цифровой технологической радиосвязи стандартов GSM-R и DMR в режиме работы аналоговой радиосвязи на участке Санкт-Петербург – Бусловская на пультах управления FREQUENTIS. Данное решение по-

зволило исключить дублирование сервисов поездной радиосвязи.

На перегоне Соблаго – Торжок создан участок интегрированной телекоммуникационной сети технологического назначения с использованием спутниковых систем VSAT, IRIDIUM и сети оператора THURAYA. Организация систем ОТС, ОбТС и ПРС по каналам фиксированной и подвижной спутниковой связи вместо строительства типовой инфраструктуры на основе проводных и радиопроводных сетей вдоль железной дороги в значительной степени экономит ресурсы.

На перегоне Зеленогорск – Солнечное проведены испытания для подтверждения заявленных характеристик оборудования цифровых широкополосных радиорелейных станций. Малогабаритные радиорелейные станции были размещены на существующих опорах контактной сети на высоте, обеспечивающей прямую видимость между антеннами приемопередатчиков радиомоста, а также в головном и хвостовом вагонах (локомотива). Кроме того, были подключены коммутаторы 10GE в каждой точке установки базовых станций (рис. 3). Данное решение рекомендовано Центральной станцией связи при невозможности подключения к транспортной сети по ВОЛС.

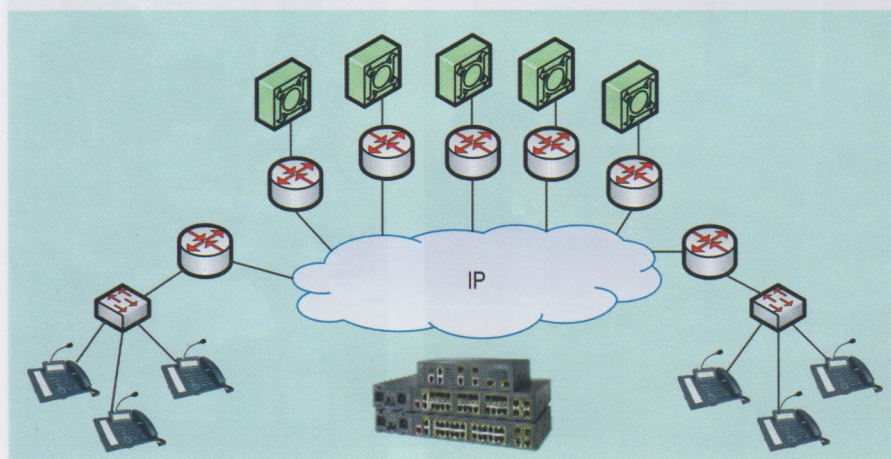


РИС. 4

Рассмотрена модель создания полноценного мобильного оператора сети LTE на главном ходу Санкт-Петербург – Москва для предоставления всем заинтересованным сторонам мобильной связи и каналов передачи данных. В рамках данного проектного офиса проанализированы варианты организации инфраструктуры, позволяющей обеспечить пассажирам доступ в интернет.

Совместно с АО «Компания ТрансТелеКом» организован пилотный полигон Тверь – Завидово протяженностью 20 км для измерения и исследования характеристик оборудования системы широкополосного доступа Radio-Ethernet с целью обеспечения пассажиров скоростных поездов высокоскоростным интернетом. Испытания проводились с электропоездами «Ласточка» и «Сапсан» при скорости движения 160 и 220 км/ч соответственно. В результате была подтверждена работоспособность системы и возможность предоставления качественной услуги высокоскоростного доступа в интернет пассажирам.

При взаимодействии с Университетом точной механики и оптики (ИТМО) и Департаментом квантовых коммуникаций ОАО «РЖД» на полигоне дороги организован первый участок квантовой сети Санкт-Петербург – Москва, который в настоящее время находится в опытной эксплуатации.

На полигоне дороги на участке Бологое – Сонково проходят испытания оборудования IP-ОТС P2P (пиринговая) на базе инновационных терминалов с целью его интеграции с существующей технологической сетью связи (рис. 4). Кроме того, ведется разработка и испытание системы предиктивной аналитики аккумуляторных батарей с возможностью дистанционного мониторинга элементов сети.

В заключение отметим, что через призму проектной работы и технологию взаимодействия всех заинтересованных сторон можно решать любые задачи, даже те, которые изначально могут казаться не подлежащими реализации. Главное, чтобы был определен и сформулирован технологический эффект и экономическая эффективность реализуемого проекта с адекватным сроком окупаемости.



КУЗНЕЦОВ

Сергей Аркадьевич,
ОАО «РЖД», Южно-Уральская
дирекция инфраструктуры, служба
автоматики и телемеханики,
начальник технического отдела,
г. Челябинск, Россия

ПОЛИГОН ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Южно-Уральская железная дорога – одна из крупнейших в России. Благодаря стремлению повысить безопасность движения поездов и автоматизировать работу железнодорожного транспорта магистраль стала современной площадкой по внедрению передовых технологий.

■ Начало XXI века ознаменовалось внедрением прогрессивной на то время технологии – микропроцессорной полуавтоматической блокировки с контролем перегона на базе счета осей. Контроль прибытия поезда в полном составе осуществлялся при помощи автоматической команды. Также эта технология давала возможность перевести участки с полуавтоматикой на диспетчерское управление. Первый пуск счетчиков осей на полуавтоматике состоялся еще в 2002 г. на перегонах Круторожино – Гай и Орск – Разъезд 12 км. В течение нескольких лет эта технология была внедрена на 14 перегонах магистрали.

Внедрение полуавтоматики на базе счета осей положило начало сотрудничеству Южно-Уральской дороги с НПЦ «Промэлектроника», которое длится уже более 20 лет. Компания сопровождает свои системы в течение всего жизненного цикла, своевременно реагирует на возникающие вопросы и всегда ищет оптимальные технические и экономически выгодные решения для сложных объектов.

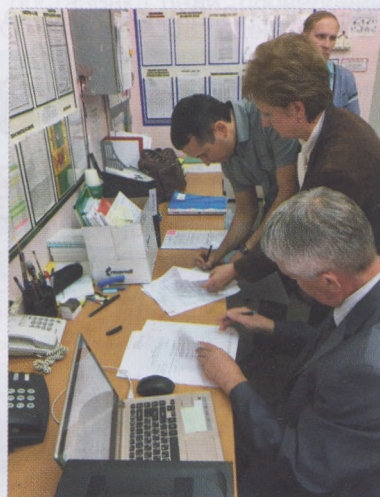
Станция Асфальтная была тупиковой с несколькими путями, обслуживаемыми Шершнинский щебеночный завод и Челябинский завод железобетонных шпал. Входная горловина станции была оборудована устройствами СЦБ. В тупиковой части перевод стрелок и замыкание/размыкание маршрутов осуществлялось в ручном режиме посредством централизатора и замков Мелентьева, свобода пути контро-

лировалась вентильными рельсовыми цепями. Затем на станции устаревшую аппаратуру заменили микропроцессорной централизацией стрелок и сигналов МПЦ-И. Замена выполнялась в рамках ввода системы в опытную эксплуатацию. В здании поста разместили шкафы с управляющими контроллерами централизации УКЦ, которые обеспечивают логику централизации и безопасность. Традиционный пульт-табло был демонтирован. На смену ему установили современное автоматизированное рабочее место дежурного по станции АРМ ДСП. Станцию Асфальтная соединили со станцией Шершни главного хода и сделали проходной. Вентильные рельсовые цепи в тупиковой горловине заменили на рельсовые датчики ДПВ в составе системы счета осей ЭССО.

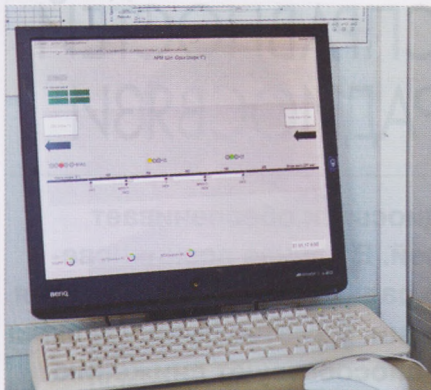
На станции периодически возникал защитный пробой контактной сети на рельсы. Магнитное поле импульсных токов короткого замыкания, в несколько раз превышавших предельные нормативные значения, оказывало негативное влияние на работу счетных пунктов в составе системы ЭССО. Иногда это приводило к ложному счету. Тогда специалисты НПЦ «Промэлектроника» совместно с сотрудниками Южно-Уральской дороги провели эксперимент по закорачиванию контактной сети на рельс, во время которого применили устройство для записи величины и формы воздействующих токов. Затем была доработана программно-аппаратная часть напольных электронных модулей НЭМ, входящих в состав счетных пунктов. При этом была обеспечена устойчивость к импульсным



Пусконаладочные работы на станции



Работа приемочной комиссии



АРМ ШН системы АБТЦ-И

тока до 40 кА вместо требуемых нормативными документами 10 кА. После повторного проведения эксперимента сбоев в работе счетных пунктов зафиксировано не было. Полученный опыт учли при разработке последующих версий рельсовых датчиков, которые затем успешно прошли испытания в границах Южной-Уральской дороги.

Внедрение систем МПЦ-И и ЭССО на станции Асфальтная позволило исключить множество трудоемких процессов, задействованных в построении маршрутов и управлении поездным движением в целом. Также это сделало работу эксплуатационного персонала более комфортной и безопасной.

На некоторых объектах Южно-Уральской дороги в настоящее время появилась потребность в замене систем счета осей первого

поколения, которые успешно проработали значительно дольше назначенного срока эксплуатации.

Отмечу, что Южно-Уральская магистраль первой на сети осуществила перевод управления напольными объектами ЖАТ на централизацию со 100 %-м резервированием всей постовой аппаратуры. Так состоялся пуск системы МПЦ-И на станции Гогино в 2011 г.

В 2017 г. для повышения безопасности движения и пропускной способности однопутного участка на перегоне Разъезд 337 км – Орск (парк «Г») была установлена микропроцессорная автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры АБТЦ-И. Так как система полностью безрелейная и относится к классу неинтегрированных, она может работать с любыми типами централизаций. Это стало ее первым внедрением на сети ОАО «РЖД». К настоящему времени система успешно прошла испытания и была принята в постоянную эксплуатацию.

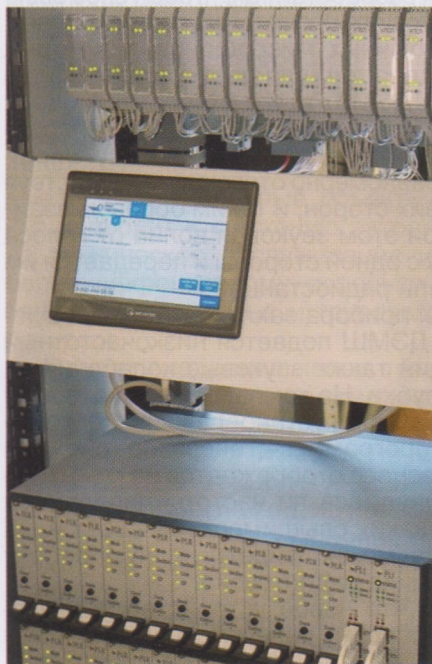
Также станция Асфальтная стала настоящим полигоном для испытания систем и устройств счета осей нового поколения. В 2013 г. начались опытные испытания системы счета осей ЭССО-М, а в 2019 г. – цифровой системы ЭССО-М-2. В этом году на станции введено в опытную эксплуатацию устройство слежения счетчиков

осей УССО. Разработка относится к классу устройств контроля свободности/занятости участков пути и позволяет системам ЭССО-М и ЭССО-М-2 контролировать стрелочные секции любого размера.

В 2020 г. дорога провела модернизацию станции Челябинск-Южный. На станции с 92 стрелками традиционный пульт-табло релейной ЭЦ был заменен на современное автоматизированное рабочее место дежурного по станции АРМ ДСП. Функции наборной группы ЭЦ выполняет вычислительный комплекс, работающий в увязке с контроллерами ввода/вывода. В модернизированную электрическую централизацию добавили новые функции протоколирования, архивирования и просмотра всех действий дежурного и состояния станции. Организовано удаленное управление парком станции Кирзавод. При минимальных финансовых затратах удалось модернизировать релейную аппаратуру ЭЦ, которая еще не выработала нормативный срок. За три года эксплуатации этого решения сократились расходы на содержание релейной аппаратуры, повышены пропускная и перерабатывающая способности станции, ускорены процессы приготовления маршрутов.

В настоящее время появилась потребность внедрения на дороге альтернативы существующим устройствам контроля схода подвижного состава. Представляет интерес бесконтактное устройство контроля схода БУКС, которое не разрушается от ударов наледи и камней и автоматически восстанавливается после обнаружения нарушения нижнего габарита. БУКС находится в опытной эксплуатации на перегоне Баженово – Муранитный Свердловской дороги и на натурных испытаниях на перегоне Чудово – Гряды Октябрьской дороги.

Внедрение инновационных систем и устройств на объектах Южно-Уральской магистрали способствует увеличению объема грузовых перевозок и повышению безопасности пассажирского движения. Своевременное оформление соответствующей документации на новейшие системы и разработки позволит оперативно внедрять передовые технологии в области ЖАТ и идти российским железным дорогам в ногу со временем.



Аппаратура ЭССО-М-2



Шкаф АБТЦ-И



СЕРОВ

Виталий Юрьевич,
ОАО «РЖД», АО «Желдорремаш»,
электромеханик связи и локомотив-
ных устройств безопасности,
г. Улан-Удэ, Россия

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В УСТРОЙСТВАХ РАДИОСВЯЗИ

Система железнодорожной радиосвязи обеспечивает обмен оперативной информацией. В случае возникновения проблем в работе поездной радиосвязи увеличивается риск создания аварийной ситуации. В статье представлены технические решения, которые способствуют снижению количества неисправностей поездной радиосвязи. Эти решения автор внедрил в Улан-Удэнском РЦС Иркутской дирекции связи, когда работал там электромехаником.

■ Для выявления неполадок в работе поездной радиосвязи мною разработан индикатор целостности антенн носимых радиостанций. Необходимость в этом была вызвана частыми поломками антенн портативных раций при обслуживании железнодорожных вагонов. Наиболее часто поломки связаны с повреждением корпуса у основания антенн, происходящие, как правило, в зимнее время. Визуально определить такую неисправность сложно, поскольку антенна закрыта пластиковым кожухом, а использовать специальные приборы импортного производства экономически невыгодно.

В связи с этим возникло решение создать бюджетный вариант устройства, обеспечивающего простоту, надежность и максимальную эффективность в работе, для чего были выполнены расчеты и изготовлены восемь опытных образцов устройства. От пяти из них пришлось отказаться из-за низкой надежности и излишней сложности конструкции. В итоге был выбран вариант, имеющий минимальное схемное решение.

Изготовленное устройство представляет собой цилиндр из радиопрозрачного пластика, на который намотана катушка (медный провод 1–1,5 мм), подобранная соответственно для волны радиостанции (рис. 1). При проверке радиостанции индикатор целостности антенн надевается на радиостанцию. Если антенна исправна, то при нажатии кнопки передачи прибор ловит сигнал и катушка через германиевый диод передает напряжение на индикатор. Индикатор, закрепленный на цилиндре сверху, показывает максимальное напряжение, излученное в эфир. При этом он отображает максимальное отклонение стрелки прибора (приблизительно половина шкалы). Если антенна повреждена, напряжение, передаваемое в

эфир, будет минимальным и передаваемая антенной мощность также будет минимальной. Индикатор покажет всего 0,1 деления шкалы, что свидетельствует о неисправности антенны.

Таким образом, сконструированное устройство позволяет оперативно определять поломки антенн у портативных раций, что сокращает время на выявление причин их неисправности. Кроме того, устройство успешно функционирует в полевых и стационарных условиях.

Еще одно разработанное устройство предназначено для проверки динамиков и микрофонов радиотрубок у радиостанций РВС.

Основная проблема заключается в отсутствии датчиков, которые одновременно могли бы служить и динамиком, и микрофоном, учитывая, что габариты этих устройств весьма значительные. Недостатком испытанных образцов стали помехи, возникающие в результате переотражения звука внутри микрофона. Наиболее подходящим для использования в качестве датчика оказался дифференциальный электромагнитный малогабаритный шумостойкий микрофон ДЭМШ. Этот микрофон был разработан так, чтобы голос было слышно в любых условиях, несмотря на помехи и треск.

В отличие от обычных микрофонов, у которых мембрана имеет отверстие для доступа звука лишь с одной стороны, в ДЭМШ такие отверстия с обеих сторон. Это обеспечивает значительную устойчивость к шумовым помехам и селективность к голосу. Внешний шум проходит равномерно отовсюду, воздействуя на мембраны с обеих сторон, и таким образом взаимоподавляется. При этом звуковая волна от голоса давит на мембрану с одной стороны и передается им в усилительные цепи радиостанции.

Принцип работы прибора заключается в следующем. На динамик ДЭМШ подается низкочастотный сигнал, передающий также звуковые колебания на микрофон радиотрубки. На компьютере, к которому подключается устройство, установлены две обрабатывающие сигнал программы – генератор (рис. 2) и тюнер. При этом процесс отображается на мониторе визуально, показывая, все ли частоты передаются на микрофон и на каких слышимость лучше, т.е. на экране компьютера можно видеть полную работу микрофона и динамика радиотрубки.

Стоит отметить, что новое устройство позволяет эффективно проверять разные аспекты работы средств связи, оценить качество звука, спектр переданных частот и иные параметры.



РИС. 1



РИС. 2



ЦЫБУЛЬСКИЙ
Владимир Владимирович,
ОАО «РЖД», Центр организации
труда и проектирования
экономических нормативов,
заместитель начальника отдела,
Москва, Россия

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА – ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Сети связи являются неотъемлемой частью инфраструктуры ОАО «РЖД». Электросвязь играет немало-важную роль в организации перевозочного процесса, обеспечивает оперативный обмен информацией и управление процессами, связанными с безопасностью движения поездов, логистикой и транспортировкой грузов. При этом достигается высокое качество обслуживания клиентов.

■ Для сохранения лидирующих позиций в клиентоориентированности и конкурентоспособности компании Центральная станция связи внимательно изучает опыт российских и зарубежных коллег в части использования новых устройств и технологий в построении сетей связи. Самые передовые из них успешно внедряются.

Примером такого внедрения служит система дистанционного мониторинга и администрирования сетей связи. Ее использование существенно повышает надежность работы устройств сетевой архитектуры, таких как мультиплексоры, маршрутизаторы и коммутаторы благодаря возможности оперативного реагирования на изменение состояния оборудования и предотвращения возможных отказов. Кроме того, дистанционный мониторинг способствует сокращению количества необходимых выездов на удаленные объекты, что приводит к снижению затрат на техническое обслуживание и более эффективному использованию материальных и трудовых ресурсов.

Однако внедрение новых технических средств невозможно без своевременного внесения соответствующих изменений в нормативные технологические документы, регламентирующие порядок и методы выполнения работ. Так, в 2021 г. в ЦСС был разработан и утвержден сборник карт технологического процесса по техническому обслуживанию маршрутизаторов и коммутаторов, широко применяемых в

построении сетей связи. Вместе с тем были определены нормы времени на техническое обслуживание маршрутизаторов и коммутаторов в соответствии с планом работ по исследованию, разработке и совершенствованию нормативных материалов по труду для подразделений ОАО «РЖД» на 2022 г.

Система нормирования труда в ОАО «РЖД» предусматривает, что совершенствование или внедрение новой техники и технологии служит основанием для разработки новых или пересмотра действующих норм труда. Нормирование труда – это эффективный инструмент, позволяющий оптимизировать использование рабочего времени и создать условия для роста производительности труда, являющегося важным фактором улучшения экономического и социального развития предприятия.

Центром организации труда и проектирования экономических нормативов (ЦОТЭН), осуществляющим централизованную разработку норм труда для подразделений компании, совместно с центрами повышения эффективности труда персонала проведены сбор и обработка необходимых данных. В целях более точной оценки затрат времени при выполнении работ в разных производственных условиях для проведения замеров были задействованы все региональные центры связи.

Следует отметить, что в настоящее время на обслуживании ЦСС насчитывается более 130 разновидностей моделей маршрутиза-

торов и коммутаторов. Для объективной оценки и анализа затрат рабочего времени на выполнение технологического процесса в зависимости от модели оборудования пришлось провести и обработать результаты 1725 хронометражных наблюдений для каждой модели. При этом анализ показал, что для большей части работ затраты времени не зависят от модели оборудования и производственно-технических условий их выполнения. Это позволило составить унифицированный, компактный и удобный сборник норм времени на техническое обслуживание всех моделей маршрутизаторов и коммутаторов.

Почти все наблюдения были выполнены с помощью видеосъемки. Такой метод обеспечивал высокую точность определения фактических затрат рабочего времени при выполнении производственной операции, трудовых действий исполнителя, а также позволил фиксировать и демонстрировать их содержание.

Все этапы разработки, начиная от формирования макета сборника норм времени до получения нормативных величин, проводились с использованием цифровых ресурсов ОАО «РЖД» в модуле «Формирование форм документации по нормированию труда на железнодорожном транспорте» (ПрЦНСИ) ЕК АСУТР.

На стадии проекта нормы труда подвергались тщательной проверке и согласованию. Связано это с тем, что нормативные документы по труду в отличие от

технологической документации, помимо достаточного уровня продуктивности и обеспечения безопасности и здоровья работников, должны гарантировать защиту их прав, учитывать индивидуальные возможности и особенности условий труда. Трудовой кодекс РФ запрещает введение и замену норм труда без учета мотивированного мнения выборного органа первичной профсоюзной организации об их соответствии условиям Коллективного договора ОАО «РЖД».

Первым этапом согласования для оценки качества полученных нормативных величин была проведена проверка проекта норм времени на техническое обслуживание маршрутизаторов и коммутаторов в производственных условиях всех региональных центров связи. Все материалы проверки были рассмотрены на заседаниях профсоюзных комитетов ППО РЦС. Полученные акты

и мотивированные мнения ППО о приемлемости норм времени для практического применения во всех подразделениях хозяйства связи в очередной раз подтвердили эффективность применения современных методов и инструментов в области изучения затрат рабочего времени и нормирования труда.

На следующих этапах согласования проект прошел проверку аппарата управления и профсоюзного комитета ППО ЦСС, Департамента по организации, оплате и мотивации труда, Профсоюзного комитета первичной профсоюзной организации ОАО «РЖД» РОС-ПРОФЖЕЛ, Правового департамента и Административно-организационного аппарата ОАО «РЖД».

Пройдя все этапы проверок, сборник «Нормы времени на техническое обслуживание маршрутизаторов и коммутаторов» был утвержден в начале этого года.

Проделанная работа стала очередным вкладом в создание нормативной базы по труду хозяйства связи. Так, уровень охвата нормами труда должностей и профессий основного производственного персонала хозяйства связи при нормативной численности 12433 человека достиг высокого показателя и на сегодняшний день составляет 98,5 %.

Поддержание в актуальном состоянии норм труда в условиях высокого темпа технического прогресса позволяет повышать производительность труда за счет оптимального планирования и использования рабочего времени, обеспечивать обоснованную базу для планирования численности сотрудников, способствовать их заинтересованности в улучшении своих навыков и знаний, а также находить более эффективные подходы в организации производственных процессов.

К 100-летию журнала

ШИРЕ ВНЕДРЯТЬ АВТОМАТИЗАЦИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В мае 1958 г. в Москве, в Большом Кремлевском дворце, состоялось Всесоюзное совещание работников промышленности по вопросам развития комплексной механизации и автоматизации производственных процессов и увеличения выпуска приборов и средств автоматизации...

Основное внимание участников совещания было сосредоточено на разработке конкретных мер, направленных на успешное решение поставленной XX съездом КПСС задачи – резко усилить темпы механизации работ в промышленности, на транспорте и строительстве, внедрить в широких масштабах автоматизацию производственных процессов...

Основным условием резкого повышения производительности труда во всем народном хозяйстве является непрерывный технологический прогресс, совершенствование организации труда и технологии производства, внедрение комплексной механизации и автоматизации производственных процессов...

Вопросы, обсуждаемые в Кремле, имеют огромное значение и для железнодорожного транспорта. Внедрение средств автоматизации позволяет лучше организовать движение поездов на железных дорогах. Опыт эксплуатации автоматической блокировки и автоматической локомотивной сигнализации, электрической и, в частности, диспетчерской централизации стрелок и сигналов, показывает, что эти современные технические средства дают максимальный эффект в деле повышения размеров перевозок при сравнительно минимальных затратах.

Поэтому задача состоит в том, чтобы широко внедрить средства автоматизации. Внедряя новую технику, необходимо заботиться о комплексной автоматизации и тем самым решать одновременно задачи целых железнодорожных участков и направлений. У нас есть немало случаев, когда увеличение пропускной способности, создаваемое автоматической блокировкой, не может

быть использовано из-за отсутствия электрической централизации на станциях, когда при строительстве диспетчерской централизации участковые станции остаются на ручном обслуживании стрелок. Внедряя автоматизацию, надо максимально сокращать штат, снижая этим эксплуатационные расходы.

Внедрение имеющейся сейчас техники следует рассматривать как первую ступень решения задачи автоматизации. Следует стремиться к тому, чтобы эта техника позволяла в дальнейшем осуществлять полную комплексную автоматизацию. Примером такой техники может служить система маршрутно-релейной централизации, которая сводит действия человека к минимуму и позволяет легко дополнить ее устройствами полной автоматизации.

В Московском узле заканчивается испытание автоматического машиниста, который по заданному графику, без вмешательства человека, ведет железнодорожный состав, причем делает это с лучшими показателями, чем самый опытный машинист. Нужно продолжить и расширить испытания и ускорить практическое применение системы...

Есть возможность применить программную автоматику и решающие устройства в системах электрической и диспетчерской централизации и тем самым облегчить труд дежурного по станции, лучше использовать технические средства.

Необходимо широко внедрить автоматические телефонные станции, как для местной, так и для дальней связи, в широких масштабах применить автоматическую участковую связь.

Дистанционное телеуправление и связь на большие расстояния требуют значительного увеличения количества каналов связи. В решении этой задачи большое будущее принадлежит радиорелейным линиям, имеющим явные технические и экономические преимущества перед проводными линиями...

«Автоматика, телемеханика и связь», № 7, 1958 г.



ЧЕРЕЗОВА
Екатерина Сергеевна,
 ОАО «РЖД», Центральная
 станция связи, Нижегородская
 дирекция связи, Кировский
 региональный центр связи,
 ведущий инженер по органи-
 зации и нормированию труда,
 г. Киров, Россия

НОВЫЕ КОДЫ ОПЛАТЫ ТРУДА В РАСЧЕТНОМ ЛИСТКЕ

Информация, касающаяся норм трудового законодательства Российской Федерации, нормативных документов ОАО «РЖД», локальных нормативных актов на регулярной основе доводится до сведения работников посредством электронных носителей и личных встреч. Кроме того, важным инструментом для понимания формирования заработной платы, удержаний и взносов в страховых и иных порядках, а также кодов, используемых при расчете налогообложения, является расчетный листок. В статье описываются дополнительно включенные коды видов выплат, от которых зависит возможность удержаний долгов по исполнительным документам.

■ Трудовым законодательством на работодателя возлагаются разнообразные обязанности. Одна из них – своевременная выплата заработной платы. Бухгалтер или другой ответственный сотрудник ежемесячно выдают работнику расчетный листок лично в руки, поскольку уровень заработной платы является коммерческой тайной, или он получает его через личный кабинет интернет-ресурса «Сервисный портал ОАО «РЖД».

По распоряжению руководства компании заработная плата исчисляется исходя из трудового договора и должности работника, а также учитывается стаж работы и общее количество отработанных часов. При расчете начислений налоги и отчисления в соответствии с законодательством РФ учитываются автоматически. При этом расчетный листок выдается в специализированной форме ФТУ-69 и включает в себя разделы: начислено, удержано и перечислено. Кроме того, он содержит полную и достоверную информацию о том, из чего именно сложилась причитающаяся работнику за определенный период заработная плата:

- оклад или тарифная ставка, количество отработанных часов, надбавки, премии, доплаты, коэффициенты;

- размер произведенных удержаний с указанием оснований (алименты, НДФЛ, удержания по заявлению работника);

- общая денежная сумма, подлежащая выплате.

Закон «Об исполнительном

производстве» от 21.02.2019 № 12-ФЗ предписывает работодателю обязанность указывать специальный код вида дохода при оформлении платежных поручений на выплату зарплаты и (или) иных доходов. Введенная кодировка позволяет банкам и судебным приставам отличать доходы, с которых можно удерживать долги.

С этой целью с 1 января 2023 г. внесены изменения и дополнения в Номенклатуру наименований и кодов видов выплат и удержаний работников ОАО «РЖД» (№ИСХ-10435/ЦБС от 23 ноября 2022 г.). Дополнительно включены следующие коды видов выплат:

- 009 – «Доплата за расширение зон обслуживания или увеличение объема выполняемых работ»;

- 014 – «Доплата за исполнение обязанностей временно отсутствующего работника без освобождения от работы, определенной трудовым договором»;

- 017 – «Доплата за совмещение профессий (должностей), отсутствующих в штатном расписании подразделения»;

- 007 – «Доплата за совмещение профессий (должностей), за расширение зон обслуживания или увеличение объема выполняемых работ, исполнение обязанностей временно отсутствующего работника». Имеются в виду профессии (должности), предусмотренные штатным расписанием подразделения.

Новые виды выплат включаются в общий заработок при определении среднего заработка

для пособий по временной нетрудоспособности, оплаты очередного отпуска, размера возмещения вреда, причиненного здоровью на производстве, начисления личных и пенсионных взносов, в фонд медицинского и социального страхования и др. На них также начисляются районные коэффициенты и «северные надбавки».

При заполнении документов для начисления заработной платы необходимо внимательно проставлять новые коды дохода, от которых зависит возможность удержаний с выплаты. Ошибки в кодах могут привести к тому, что с доходов сотрудников удержат лишние суммы. В этом случае возникает риск споров со стороны работника по вопросу удержаний, а к работодателю могут быть применены штрафные санкции.

Виды выплат по-разному учитываются при налогообложении. Например, чтобы удержать деньги с разовой (единовременной) выплаты, необходимо согласие работника. В то время как с периодической выплаты удерживать средства можно без согласования с сотрудником. Однако в таком случае он может потребовать вернуть деньги в 14-дневный срок с момента удержания. Поэтому с помощью кодов отдельно обозначаются единовременные и регулярные выплаты, чтобы банк мог определить, с каких доходов работника можно, а с каких нельзя удерживать долги, которые он обязан выплатить по исполнительным документам.

НОВОСТИ

ДАНИЯ

■ Дания с 2029 г. начнет вводить в эксплуатацию поезда нового поколения, которые будут курсировать по железной дороге (S-tog) Копенгагена. Одобрение правительства на реализацию проекта уже получено национальным перевозчиком (DSB).

Первые ходовые испытания нового подвижного состава проведут в 2028 г. Из эксплуатации выведут поезда, построенные в период 1996–2005 гг.



Электропоезда нового поколения станут беспилотными. Правительство еще в 2017 г. утвердило внедрение системы автоматического ведения поезда (GoA4) на сети S-tog на базе оборудования Trainguard MT, поставляемого немецкой компанией Siemens Mobility. Для реализации проекта понадобится и модернизация инфраструктуры. Первой переведут на данную систему движения линию между станциями Ню Эллебьерг и Хеллеруп. Сейчас идет подготовка для проведения тендеров.

Источник: www.gudok.ru

САУДОВСКАЯ АРАВИЯ

■ Девелоперская структура NEOM подписала с совместным предприятием в составе компаний Webuild и Shibh Al Jazira Contracting контракт на строительство в Саудовской Аравии высокоскоростной линии длиной 57 км. Линия войдет в состав коридора Connector, связывающего плавающий город Охагон, центр высокотехнологичной и экологически чистой промышленности, с умным городом The Line.

Проект предполагает строительство двух путей для движения пассажирских поездов с максимальной скоростью 230 км/ч и двух для грузовых поездов, а также железнодорожных и автомобильных мостов и подземных переходов. Для выполнения оговоренного контрактом объема работ потребуется создать более 4 тыс. рабочих мест.

Строительство планируется выполнять поэтапно. Город Охагон примет первых пассажиров в 2024 г., горный курорт Trojena – в 2026 г. Модули города без машин, улиц и выбросов углекислого газа The Line станут обитаемыми в 2026–2030 гг. К 2045 г. прогнозируется рост числа жителей четырех построенных по проекту NEOM городов (включая островной курорт Sindalah) с 1 до 9 млн чел.

Источник: www.railjournal.com

КИТАЙ

■ Прогнозируемая стоимость железной дороги, которая соединит Китай и Пакистан, составит 400 млрд юаней согласно результатам исследования, выполненного китайской государственной компанией China Railway First Survey and Design Institute Group. Таким образом, китайско-пакистанский железнодорожный коридор может стать самым затратным проектом в рамках инициативы «Один пояс – один путь».

Железная дорога должна соединить пакистанский порт Гвадар на побережье Аравийского моря с городом Кашгар, расположенным в Синьцзян-Уйгурском автономном районе на юго-западе Китая, неподалеку от границы с Киргизией.

Протяженность железной дороги составит примерно 3 тыс. км, она позволит Китаю получить доступ к Аравийскому морю, а в перспективе – выход к железнодорожным сетям таких стран, как Иран и Турция, что даст возможность организовать железнодорожные перевозки китайских товаров в Европу по южному маршруту.

На железных дорогах Пакистана используется преимущественно колея 1676 мм, но власти страны рассматривают возможность строительства линии Кветта – Тафтан колеи 1435 мм с выходом к границе с Ираном.

Источник: www.zdmira.com

ТУНИС

■ В Тунисе состоялся официальный запуск первого участка электрифицированной линии Е протяженностью 9 км с шестью станциями. Скорость движения заявляется на уровне 35–40 км/ч, интервал следования поездов – 20 мин.

Сейчас жителей столицы обслуживает пригородная линия А, построенная в 1882 г. Ведется строительство линии D, линии С и F находятся на этапе планирования. В перспективе суммарная длина пяти пригородных линий составит 85 км.

Для эксплуатации на линиях Е и D парк из 28 четырехвагонных электропоездов поставила корейская компания Hyundai Rotem. Их пассажироместимость составляет 1,2 тыс. человек, включая 248 мест для сидения.

Источник: www.rollingstockworld.ru

ГЕРМАНИЯ

■ Железные дороги Германии (DB) объявили об успешном завершении испытаний грузового поезда из вагонов, оборудованных цифровой автосцепкой DAC.

Цель испытаний состояла в проверке функциональных возможностей DAC в разных условиях для идентификации возможных конструктивных недоработок. Результаты испытаний признаны успешными.

Опытный поезд прошел 10 тыс. км по железнодорожным путям семи европейских стран. Работа автосцепок проверялась на 25 сортировочных станциях, на равнинных и горных альпийских участках при разных погодных условиях, в том числе при температуре окружающей среды от –25 до +40 °С.

Теперь предстоит провести новый этап испытаний. Поезд из 18 вагонов с использованием 40 прототипов автосцепки проследует по железным дорогам стран, которые не участвовали в испытаниях предыдущего этапа. Это позволит закончить подготовку европейского стандарта, а компании-изготовители смогут завершить разработку автосцепок DAC и представить образцы, готовые к серийному производству.

Автосцепка DAC в наиболее развитом варианте допускает автоматическую сцепку (включая автосоединение тормозной магистрали и шин электропитания и передачи данных) и дистанционно управляемую расцепку вагонов. Ее внедрение позволит повысить уровень автоматизации и цифровизации грузовых перевозок, тем самым обеспечив их конкурентоспособность по сравнению с другими видами транспорта.

Источник: www.zdmira.com

ШВЕЙЦАРИЯ

■ В пассажирском вагонном депо Глизергрунд швейцарской железной дороги введена в эксплуатацию система МПЦ Controlguide TrackOps Depot на основе безопасной облачной платформы. Система обладает высокой гибкостью, позволяя передавать управление местными маневровыми районами на мобильный пульт руководителю маневров, что исключает длительные согласования между ним и оператором поста централизации. Кроме того, руководители маневров получили возможность оценивать при помощи мобильного пульта общую эксплуатационную ситуацию на путях депо.

При новой технологии руководитель маневров имеет возможность задать через мобильный пульт один из маневровых маршрутов в своей зоне ответственности. После проверки условий безопасности и перевода стрелок в требуемое положение МПЦ установит маршрут автоматически.

Мобильный пульт руководителя маневров выполнен в виде планшетного компьютера. На его экран выводится мнемосхема путевого развития с функциями управления маневровыми маршрутами и индикацией занятости путей в зоне депо. При необходимости возможно переключение на детальное изображение конкретного маневрового района.

В будущем разработчики планируют реализовать в системе новые функциональные модули.

Источник: www.mobility.siemens.com

ФРАНЦИЯ

■ Французская лизинговая компания Ermewa, одна из крупнейших в Европе, выбрала швейцарскую Nexxiot в качестве поставщика решений для реализации следующего этапа цифровизации своего вагонного парка, состоящего более чем из 45 тыс. грузовых вагонов 120 моделей.

Ermewa намерена интегрировать разработанную компанией Nexxiot технологию Asset Intelligence для получения детальных данных о местоположении, пробеге, характере использования вагонов, ударных нагрузках и другой важной информации, которая влияет на потребность в техническом обслуживании, качество и безопасность перевозок. Технология Asset Intelligence охватывает бортовые телематические устройства Globehopper и облачную платформу. Устройства Globehopper соответствуют действующим отраслевым стандартам в отношении совместимости с другим

подобным оборудованием и датчиками сторонних поставщиков. Облачная платформа на основе открытой архитектуры обеспечивает слияние данных из разных источников для предоставления пользователям комплексной детальной информации в реальном времени.

В начале 2023 г. Ermewa подписала многолетний контракт с Amsted Digital на поставку 7 тыс. бортовых телематических устройств IQ Series для мониторинга технического состояния ключевых компонентов грузовых вагонов

Источник: www.railfreight.com

США

■ Оператор городского рельсового транспорта Сан-Франциско BART ввел в эксплуатацию диагностический поезд RIV для контроля состояния путей производства итальянской компании MerMec.

Заявляется, что установленные на подвижном составе измерительная система, лазеры, датчики, тепловизоры и камеры позволяют при движении со скоростью до 110 км/ч контролировать геометрические характеристики пути, профиль рельсов и состояние стрелочных переводов.



Кроме того, RIV может создавать 3D-сканы путей и областей вокруг них, а также получать изображения высокой четкости для обнаружения дефектов шпал и рельсовых креплений. Поезд может снимать видео, как в нормальных условиях, так и в условиях низкой освещенности, в том числе в тоннелях. Для обработки и анализа данных используется разработанное производителем программное обеспечение TrackWare.

Источник: www.rollingstockworld.ru

ИСПАНИЯ

■ Испанское отделение французской инженеринговой компании SEGULA Technologies в рамках проекта TOPONE занимается разработкой дрона с соответствующим программным обеспечением для дистанционной инспекции силовых кабелей в железнодорожных тоннелях. Оснащение дрона камерами, регистрирующими термографические и цветные видеоизображения, позволит выявлять потенциально опасные области перегрева кабелей наряду с их изломами и трещинами.

Проект TOPONE, реализуемый при участии Центра перспективных аэрокосмических технологий (CATEC), финансируется Министерством науки и инноваций Испании

Источник: www.segulatechnologies.com

ABSTRACTS

Automation of the barrier of sorting tracks in the concept of a Digital railway station

IVAN A. OLGEYZER, JSC NIIAS Rostov branch, Deputy Director, Associate Professor of the Department of Computer Technology and Automated Control Systems of Rostov State Transport University, Ph.D. (Tech.), Rostov-on-Don, Russia, ei.olgezer@vniias.ru, SPIN: 2528-9769

VLADISLAV N. SOKOLOV, JSC NIIAS Rostov branch, Chief Engineer – Deputy Director, Ph.D. (Tech.), Rostov-on-Don, Russia, sokolov@rniias.ru

ANDREY L. YUNDIN, JSC NIIAS Rostov branch, Head of the Department of automation of technological processes of marshalling yards, Rostov-on-Don, Russia, a.jyndin@rniias.ru

KONSTANTIN I. KORNIENKO, JSC NIIAS Rostov branch, Senior Researcher of the Department of Innovative and Intelligent Technologies of the Digital station, Ph.D. (Tech.), Rostov-on-Don, Russia, k.kornienko@vniias.ru

Keywords: marshalling yard, marshalling hill, digital railway station, BZU-DU-SP2K, equipment for monitoring and controlling beam barriers, track profile

Abstract. The article deals with the issue of automation of the blocking of the sorting park tracks within the framework of the Digital Station concept. The traditional method of blocking rolling stock on the tracks of the sorting fleet to prevent it from going beyond the useful length was the installation of protective brake shoes or the installation of a barrier group. The installation of protective brake shoes is ineffective with insufficient anti-slope of the longitudinal profile at the end of the sorting track, and the installation of barrier groups requires a lot of time and additional involvement of a shunting locomotive. Recently, beam barrage devices and their monitoring and control equipment have been developed and implemented, which makes it possible to automate the process of barrage, but the control of barrage devices is carried out by station workers through an automated workplace. As part of the project implementation, it is proposed in the concept of a Digital railway Station to completely exclude a person from the technological process of blocking rolling stock.

Analysis of the causes of «flooding» of the long branch of the movable cores of the crosspieces of the switches

STANISLAV A. TATIEVSKIY, Design Bureau for Infrastructure – branch of JSC «Russian Railways», Department of Automation and Telemechanics, technologist, Moscow, Russia, tatievskiy@center.rzd

PYOTR V. PENZEV, Chief Engineer of Armavir Electromechanical Plant – branch of JSC «ELTEZA, Armavir, Russia, penzew@yandex.ru

DENIS E. MINAKOV, Associate Professor of the Russian Open Academy of Transport of the Russian University of Transport (MIIT), Candidate of Technical Sciences, Voronezh, Russia, deminakov@serw.ru

EVGENIY U. MINAKOV, Leading Researcher, Chief Project Engineer of the Russian University of Transport Candidate of Technical Sciences, Moscow, Russia, eu.minakov@rambler.ru

Keywords: switch, electric drive, movable crosspiece core, arrow, external circuit breaker

Abstract. More than 1100 switches with a continuous rolling surface are in operation on Russian railways. The main elements that are part of the complex and are responsible for the safety and normal functioning of the switch are the external closures of the wits and the movable core of the crosspiece. It is the reliable operation of the complex of devices for locking and controlling the position of the wits and the movable core of the crosspiece that ensures the possibility of high speeds of movement of the rolling stock and, consequently, the rhythmic functioning of the entire transportation process.

Applying QR-codes to account for devices in the repair and technological section

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

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

DARIA A. ELISTRATOVA, Russian Railways, Kuibyshev Infrastructure Directorate, Electrical mechanic of the Samara signalling and interlocking station, Samara, Russia, droninad@mail.ru

Keywords: automation of data collection, railway automatics and telemechanics equipment, barcode, QR-code, RFID

Abstract. Since 2006, the automation of the device accounting process started in the railway automation and telemechanics department. However, this process is still carried out in most signalling and infrastructure districts with the use of paper. The article considers technologies that allow automation of the process of devices metering and compares them with the currently used bar-coding technology and approves the technology based on QR-code in the laboratory of station automation and telemechanics systems of the department of «Automation, telemechanics and communication on railway transport» of SSTU.

Business processes sensitivity to computer attacks

ALEXANDER P. GLUKHOV, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, «Computer Science and Information Security» Department, D.Sc. (Technology), Professor, St. Petersburg, Russia, apg606@yandex.ru

ANATOLY A. KORNIENKO, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, «Computer Science and Information Security» Department, D.Sc. (Technology), Professor, St. Petersburg, Russia, kaa.pgups@yandex.ru

SERGEY E. ADADUROV, Railway Research Institute, Deputy Director, D.Sc. (Technology), Professor, Moscow, Russia, Adadurov.Sergey@vniizht.ru

SERGEY N. TCHICHKOV, Federal State Institution of Higher Education «Russian University of Transport», «Higher Mathematics» Department, teaching assistant, Moscow, Russia, seriozha.tchichkov@yandex.ru

Keywords: information security, business processes, functional tasks, corporate information systems, critical indicators, computer attacks

Abstract. The approach and main stages for assessing the sensitivity of business processes to destructive computer attacks under conditions of uncertainty are considered. Options for probabilistic and fuzzy modeling of the of computer attacks impacts are proposed/ These options can be used to improve the railway transport information security management system.

**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., Конашенкова Н.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., 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,
Кнышев И.П., д-р техн. наук,
Лисин С.Ю., Петренко Ф.В.,
Петров А.И.,
Поменков Д.М., канд. техн. наук,
Солдатенков Е.Г.,
Сансызбаев М.А.,
Сиделев П.С.,
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 31.10.2023
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 23121
Тираж 795 экз.

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

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ

■ В рамках Российской недели общественного транспорта и городской мобильности в Москве прошла специализированная выставка «ЭлектроТранс», посвященная вопросам электрической мобильности, продукции и технологиям для электрического транспорта и метрополитенов. Участники выставки обсудили современные тенденции в машиностроении, внедрение инновационных технологий, были продемонстрированы новые перспективные разработки.



Ежегодно выставка становится площадкой для обмена идеями, поиска новых деловых партнеров и вариантов сотрудничества, а предложенные на ней проекты находят применение в транспортных системах страны.

На церемонии открытия спикеры отметили, что развитие экологически чистого транспорта является одной из приоритетных задач государства. Москва остается безусловным лидером в области создания комфортной городской среды и центром разработки и внедрения самых инновационных моделей и технологий.

На выставке была представлена обновленная версия троллейбуса «Адмирал» с увеличенным автономным ходом. С учетом опыта эксплуатации была переработана эргономика салона и места водителя. Благодаря применению современных комплектующих температурный режим, при котором троллейбус сохранит работоспособность, составляет от +40 до -40 °С. Запас автономного хода в зависимости от погодных и дорожных условий будет составлять минимум 20 км. В то же время процесс подключения и отключения троллейбуса от контактной сети благодаря российской системе штангоуловителя занимает всего несколько секунд, а при обустройстве специальных мест контактной сети участие водителя больше не потребуется.

Внимание посетителей привлек электробус «Электрогород» с ночной подзарядкой. Емкость батареи 438 кВт обеспечивает запас хода 250 км.

Гостям мероприятия был презентован первый отечественный электротрактор. В основе разработки лежит перевод тракторного шасси с дизельного двигателя на электрический. Сейчас изготовитель занимается разработкой отечественных решений трансмиссии трактора. Степень локализации электродвигателей, производимых на предприятии, достигает 95 %. Первые машины с полностью российскими электроприводами планируется начать тестировать уже в этом году.

Дивизион ЖАТ ГК 1520 представил новейшие инновационные разработки, среди которых: автоматизированная система комплексного управления движением вагонов

трамвая АСКУ ДВТ; микропроцессорная централизация для метрополитенов МПЦ-СМ и автоматизированная система диспетчерского управления движением поездов метро АСДУ ДПМ «Диалог».

Кроме того, экспонатами выставки стали системы управления движением, железнодорожной автоматики, оплаты проезда, учета пассажиропотока, навигации и диспетчеризации, диагностики транспортных средств и инфраструктуры, светотехническая продукция для транспортных предприятий и др.

Деловая программа выставки включала более 30 мероприятий. На круглом столе «Интеграция железнодорожного и городского общественного транспорта – эффективный путь достижения национальных целей и повышения уровня транспортного обслуживания пассажиров» поднимались такие вопросы, как формирование пассажирских мультимодальных транспортных систем внутри городов и агломераций на основе развития скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения, роль железнодорожных путей необщего пользования в транспортном обслуживании населения городов и агломераций.

В рамках круглого стола «Современные системы управления движением городского рельсового транспорта: перспективы модернизации и развития» участники обсудили мировые тенденции и перспективы развития современных систем управления движением метрополитенов, проблемы киберзащиты систем МПЦ, реконструкцию устройств интервального регулирования поездов Кольцевой линии Московского метрополитена и др.



Состоялся дискуссионный клуб, участники которого поделились мнениями насчет приоритетных направлений развития мобильности населения и повышения качества услуг. Были рассмотрены российские проекты по обновлению систем связи в сфере транспорта, новые сервисы для улучшения городской мобильности (принцип «одного окна»), востребованность электромобилей среди россиян.

Развитие беспилотного транспорта и подготовка профессиональных кадров стали темами для отдельного заседания. На нем было уделено внимание вопросам нормативного правового обеспечения ускорения внедрения высокоавтоматизированного транспорта в России, подготовки кадров для отрасли беспилотного наземного транспорта, а также развития перспективных направлений развития беспилотного транспорта в городах.

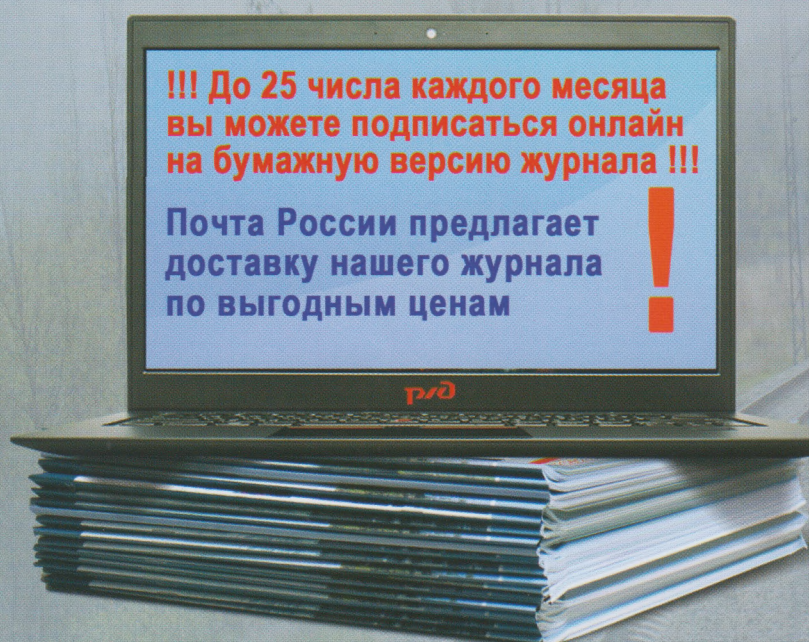
НАУМОВА Д.В.

ЖУРНАЛ «АСИ» приглашает к сотрудничеству!

Почта России
П5063
П5074

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал «Автоматика, связь, информатика» 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/

