

ISSN 3034-3194

**АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА**

АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

**ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНУЮ
РАБОТУ СТРЕЛОЧНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ
ГАЦ**

стр. 2

**В СЦБ МЕЛОЧЕЙ
НЕ БЫВАЕТ**

стр. 16



3 (2025) МАРТ

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



НАШИ ЖЕНЩИНЫ-ТРУЖЕНИЦЫ

В календаре отмечено немало дней, свидетельствующих о важных событиях, но ни один из них не сравнится с днем, который олицетворяет самую прекрасную часть человечества, – с женским праздником 8 марта. Редакция провела небольшой обзор достижений передовых работниц хозяйства автоматики и телемеханики и при этом отметила, что они не только хорошо трудятся на производстве, но и успешно несут домашнюю «вахту», имеют разнообразные увлечения, которым уделяют свое свободное время.



Елена Михайловна Рябина – электромеханик по проверке, регулировке и ремонту аппаратуры Красноярск-Восточной дистанции СЦБ Красноярской ДИ трудится в хозяйстве без малого 40 лет. За эти годы она участвовала в комплексной реконструкции и модернизации устройств ЖАТ. Ею отремонтировано несколько тысяч приборов, обеспечивающих безопасность движения поездов.

Трудовые успехи Е.М. Рябиной отмечены многочисленными наградами руководства ОАО «РЖД» и Красноярской ДИ, а также губернатора Красноярского края. Она пользуется заслуженным авторитетом и уважением в коллективе, служит примером как в производственной деятельности, так и в простых человеческих отношениях. При этом она еще и замечательная хозяйка, заботливая жена, мама и бабушка.



Наталья Иосифовна Вагина – специалист по охране труда Кошурниковской дистанции СЦБ Красноярской ДИ начала работать четверть века назад в должности электромонтера КИПа. Она – представитель железнодорожной династии, насчитывающей общий стаж более 240 лет.

Ответственностью и целеустремленностью Наталья Иосифовна сразу выделилась среди молодых специалистов дистанции, благодаря чему через несколько лет была переведена на должность инженера по охране труда. За эти годы она проявила себя трудолюбивым и принципиальным работником, умеющим находить оптимальный вариант в решении сложных вопросов. Н.И. Вагина неоднократно занимала высокие места в рейтинге специалистов по охране труда дирекции, а также лидировала в общесетевых и региональных конкурсах.

Наталья Иосифовна – мама четырех сыновей, приверженец здорового образа жизни, к которому приучает и детей. Их семья год назад стала победителем в конкурсе ОАО «РЖД» «Семейные ценности и традиции» и лауреатом Всероссийского семейного форума «Родные-Любимые».



Татьяна Константиновна Соболева – инженер по эксплуатации технических средств Сосногорской дистанции СЦБ Северной ДИ насчитывает трудовой стаж более 43 лет. За долгие годы работы она зарекомендовала себя технически грамотным, высококвалифицированным, дисциплинированным специалистом, способным вносить существенный вклад в успешную и безаварийную работу устройств ЖАТ. При ее участии в АРМ-ВТД введены

принципиальные и монтажные схемы станций, внедряются системы контроля открытия дверей в релейных помещениях и релейных шкафах на перегонах с вводом информации в систему АПК-ДК и др.

Татьяну Константиновну отличает ответственность за порученное дело, большой практический опыт, глубокие знания инструкций, правил и норм. Благодаря ее грамотной, скрупулезной деятельности в части составления и обновления технической документации качественно выполняются все мероприятия по программе повышения безопасности движения поездов.

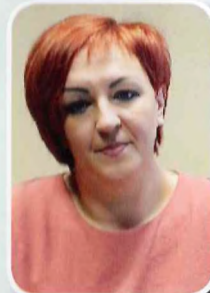
За добросовестный, безупречный труд Т.К. Соболева неоднократно поощрялась руководством ОАО «РЖД», дороги и дистанции, награждена знаком «За безупречный труд на железнодорожном транспорте 30 лет».



Татьяна Викторовна Антипина трудится в Астраханской дистанции СЦБ Приволжской ДИ в должности диспетчера, ее стаж составляет почти 40 лет. Она контролирует работу всех технических средств ЖАТ в границах дистанции, является организатором работ и оперативным руководителем эксплуатационного штата.

Татьяна Викторовна – ключевая фигура в процессах технической эксплуатации устройств. От ее работы в значительной степени зависит качество их содержания. Она контролирует выполнение план-графика по техническому обслуживанию устройств, составляет и выдает приказы на выключение устройств из централизации при производстве работ и др. Вместе с тем уделяет время анализу и переработке информации, оценке текущей ситуации, поиску рациональных решений.

Т.В. Антипина в сложной ситуации умеет быть предельно собранной, находить и оперативно реализовывать нужное решение. За образцовое выполнение своих должностных обязанностей она награждена именными часами начальника дороги, «Знаком за безупречный труд на железнодорожном транспорте 30 лет», Благодарностью Министра транспорта РФ.



Галина Николаевна Поздеева – ведущий инженер технического отдела Амурской дистанции СЦБ Забайкальской ДИ работает более 20 лет. За эти годы она показала себя грамотным, квалифицированным сотрудником, заслужившим глубокое уважение своих коллег.

Галина Николаевна – творческий человек. Она с увлечением занимается фотосъемкой, вышивкой картин, созданием оригинальных интерьерных композиций, сочинением стихов и многим другим. Творческий потенциал Г.Н. Поздеевой способствует участию в культурных и профессиональных мероприятиях разного уровня, где она всегда занимает призовые места.

Творчество помогает ей сохранять активную жизненную позицию, а также восстанавливать внутренние ресурсы для реализации последующих идей и создания рабочего настроения.

ПЕРОТИНА Г.А.

СОДЕРЖАНИЕ

Новая техника и технология

Белов А.С.,
Лаптев В.В.,
Череватых И.Н.,
Минаков Е.Ю.

ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНУЮ РАБОТУ СТРЕЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГАЦ

СТР. 2



Красильников В.С.

Датчики разрушающегося типа для определения схода
подвижного состава5

Юсупов Р.Р., Хохрин А.С.

Нелинейная обработка сигналов в АЛСН
для подавления импульсных помех9

Цифровые технологии

Глухов А.П., Ададуров С.Е., Хмелевская Н.В., Глухов А.А.

Оценка функциональности доверенных
программно-аппаратных комплексов12

Сетевые совещания

Наумова Д.В.

В СЦБ МЕЛОЧЕЙ НЕ БЫВАЕТ

СТР. 16



Хромушкин К.Д.

Внедряем цифровую автоматику20

Кирносов П.В.

Оборудование и услуги для инфраструктуры23

Информация

120 лет на страже интересов человека труда25

Охрана труда

Бычков Д.В.,
Завальнюк О.А.

БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВЫСОТЕ

СТР. 28



Техническая учеба

Итоги конкурса по технической учебе30

В трудовых коллективах

Шпак И.И.

Сплоченный коллектив, нацеленный на результат34

Назимова С.А.

Ей по силам любое дело37

За рубежом

Новости38

Перотина Г.А.

Наши женщины-труженицы 2 стр. обл.

Наумова Д.В.

Правление подвело итоги 3 стр. обл.

На 1-й стр. обложки: перегон Умёт-Камышинский – Петров Вал
Приволжской дороги (фото Антипова Д.А.)

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

**3 (2025)
МАРТ**

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



ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

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

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

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

Мнение редакции может
не совпадать с точкой
зрения авторов

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

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2025

ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНУЮ РАБОТУ СТРЕЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГАЦ



БЕЛОВ
Андрей Сергеевич,
ОАО «РЖД», Проектно-кон-
структорское бюро по
инфраструктуре, замести-
тель начальника отделения
автоматики и телемеханики,
Москва, Россия



ЛАПТЕВ
Валерий Владимирович,
ОАО «РЖД», Западно-
Сибирская дирекция
инфраструктуры, главный
инженер службы автомати-
ки и телемеханики,
г. Новосибирск, Россия



ЧЕРЕВАТЫХ
Игорь Николаевич,
ОАО «РЖД», Центральная
дирекция инфраструктуры,
ведущий технолог сектора по
автоматизации и механизации
сортировочных горок
Управления автоматики и
телемеханики, Москва, Россия



МИНАКОВ
Евгений Юрьевич,
Российский университет
транспорта (МИИТ), ведущий
научный сотрудник, главный
инженер проекта, канд. техн.
наук, г. Воронеж, Россия

Ключевые слова: ГАЦ, электропривод, электронная фрикция, вал-шестерня, фрикционная муфта, время перевода, кулачковая муфта, станция Инская

Аннотация. В компании ОАО «РЖД» в эксплуатации находится 118 механизированных сортировочных горок. Их устойчивая работа напрямую зависит от надежности устройств ЖАТ. В первую очередь это – стрелочные электроприводы, а также системы управления и контроля их положения. Обеспечение надежной работы стрелочного оборудования ГАЦ – главная задача разработчиков, изготовителей и эксплуатационников устройств ЖАТ.

■ Хозяйство автоматики и телемеханики ОАО «РЖД», обладая комплексом технических систем и устройств, работающих как единый отраслевой центр по управлению движением поездов, организации станционной работы и обеспечению безопасности этого сложного технологического процесса, является одним из главных участников транспортного конвейера. Развитие станционных систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) немыслимо без развития напольных устройств, совершенствования их алгоритма работы. Особое место в этом ряду занимает оборудование станционных механизированных горок.

В настоящее время в ОАО «РЖД» работают 118 механизированных горок, где эксплуатируется более 3,2 тыс. специальных стрелочных электроприводов. В отличие от общепринятых «законов» систем электрической централизации, где подвижной состав может двигаться только по заранее подготовленному маршруту, неуправляемые отцепы на сортировочных горках двигаются по задаваемым по ходу их движения маршрутам. Система обеспече-

ния надежного функционирования и безопасности движения на горках выстраивается исключительно как единый механизм комплекса ГАЦ*.

Нормированное время перевода стрелки ГАЦ составляет не более 1,8 с, причем сюда входит и время работы электропривода на перевод стрелки, а также время возможной работы электропривода на фрикцию (суммарное не более 0,8 с), и время

* ГАЦ – горочная автоматическая централизация. К устройствам ГАЦ относятся: стрелочные электроприводы, электрические рельсовые цепи, вагонные замедлители и др., обеспечивающие перевод стрелок по маршруту скатывания отцепов; система автоматического регулирования скорости скатывания отцепов АРС, управляющая аппаратура вагонных замедлителей; система автоматического задания скорости роспуска составов АЗСР, управляющая показаниями горочных светофоров и АЛС с использованием системы телеуправления горочным локомотивом ТГЛ. Комплекс ГАЦ помимо перечисленных устройств включает в себя системы горочно-программно-задающих устройств ГПЗУ, оперативно-запоминающих устройств ГОЗУ для ввода информации в ГАЦ.

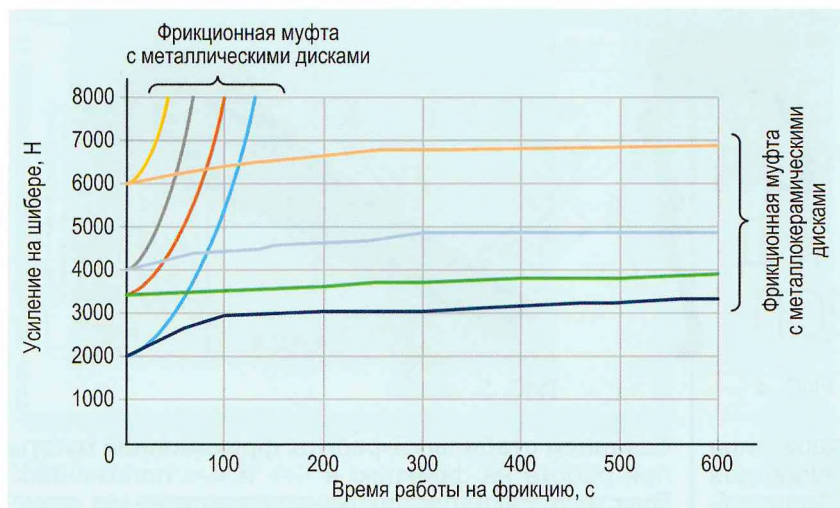


РИС. 1

возврата острия стрелочного перевода в случае невозможности осуществить их перевод на заданный маршрут. При этом время работы электропривода на перевод стрелки должно составлять не более 0,6 с. Поэтому требование к надежной работе стрелочных электроприводов очень высокое.

Для горочного хозяйства создано специальное техническое и технологическое оборудование, направленное на организацию и управление работы ГАЦ. Напольное оборудование эксплуатируется в жестких климатических условиях при постоянных механических воздействиях от проходящего подвижного состава. И при этом все устройства должны обеспечивать высокую надежность и безопасность перевозочного процесса.

Рассмотрим особенности новых прогрессивных технологий и конструктивных решений в устройствах ГАЦ — стрелочных электроприводах, их изготовлении и содержании в условиях эксплуатации.

Безусловно, обеспечить абсолютно безотказную работу устройства теоретически невозможно, даже если оно предназначено только для разового исполнения своей функции (пример — «осечка» при взрыве петарды). «Осечка» же в работе стрелочного электропривода ГАЦ приводит к сходу вагонов, порой с очень тяжелыми последствиями. Это недопустимо!

Напомним, что в период 2018–2020 гг. был раз-

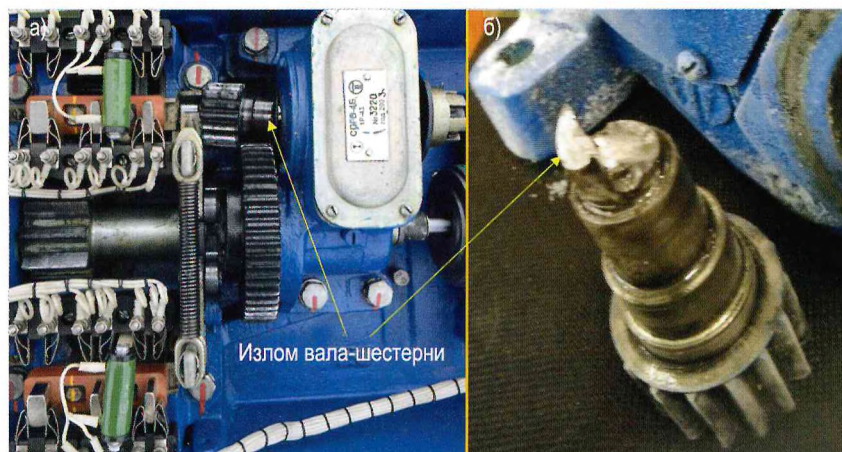


РИС. 2

работан и прошел весь комплекс испытаний стрелочный электропривод ПСГ-132 с величиной хода шибера 132 мм. Это позволило сократить время перевода стрелки до 0,5 с.

С 2021 г. он поставлен на серийное производство на Армавирском электромеханическом заводе — филиале АО «ЭЛТЕЗА». Введение в конструкцию электроприводов ГАЦ электродвигателя ЭМСУ-СПГ с электронным блоком управления, с помощью которого обеспечивается необходимая частота вращения ротора 3600 об/мин (у МСП-0,25 и ДПС-0,55 до 6000 об/мин), позволило значительно снизить кинетическую энергию в конце перевода в виде ударов за счет программного обеспечения блока управления электродвигателя.

Ограничение максимального тока и максимального момента на валу электродвигателя (именуемых как электронная фрикция) возложено на ПО самого электродвигателя ЭМСУ-СПГ. Указанные функции электродвигателя позволили значительно снизить кинетическую энергию в конце перевода, уйти от коллекторного электродвигателя и, как следствие, значительно увеличить (не менее чем в три раза) срок службы электропривода на активно работающих горках.

Однако случаи потери работоспособности фрикционной муфты, как правило, происходят и после длительной работы электропривода на фрикцию. Это непосредственно зависит от качества притирки самих дисков. Были проведены сравнительные испытания фрикционных муфт прежней конструкции (с металлическими дисками) и новых (с металлокерамическими дисками). Стальные диски после пробуксовки, которая длится в течение 40–60 с, полностью выходят из строя. В этом случае нужно снимать редуктор для ремонта. Именно поэтому в конструкцию были введены фрикционные диски из композиционного металлокерамического материала.

Графики зависимости усилия на шибере от времени работы на фрикцию электроприводов с различными дисками сцепления представлены на рис. 1.

Введение электронной фрикции сделано с целью исключения случаев неперевода стрелки по причине ослабления механической фрикционной муфты. Такие случаи на сети дорог происходили со стабильным постоянством до трех событий в год.

Для исключения подобных случаев принято решение — механическая фрикционная муфта электропривода выполняет лишь функцию демпфирования (гашения кинетической энергии вращающихся элементов электропривода в конце перевода стрелки).

Сейчас на сети ОАО «РЖД» в эксплуатации находятся 1238 еди-



РИС. 3



РИС. 4

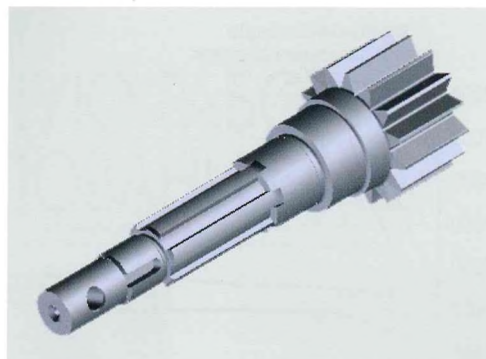


РИС. 5

ниц горочных стрелочных электроприводов типа ПСГ-132 и модернизированных электроприводов СПГБ-4М (Б). В процессе эксплуатации зафиксированы случаи нарушения их нормальной работы. Установлены факты превышения времени их перевода (норма – не более 0,6 с), а также случаи излома выходной вал-шестерни редуктора (рис. 2), элементов кулачковой муфты (рис. 3) и пружин автопереключателей (рис. 4).

Для расследования случаев нарушения нормальной работы находящихся в эксплуатации электроприводов ГАЦ, анализа причин и выработки решений по исключению подобных событий рабочая комиссия согласно распоряжению ОАО «РЖД» в октябре прошлого года провела технический аудит на сортировочной горке станции Инская Западн-Сибирской дороги.

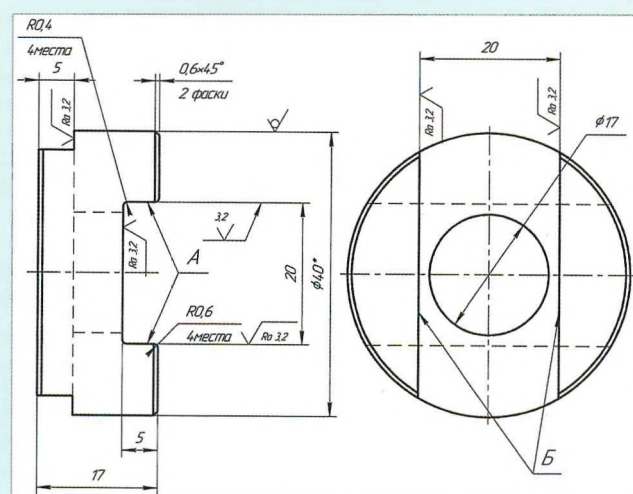
Основная задача комиссии заключалась в определении причины нестабильной работы электропривода в части увеличенного времени перевода, а также выработки рекомендаций по ее исключению. Выяснилось, что причиной такого явления стала неудовлетворительная приработка (притирка) фрикционных дисков при изготовлении фрикционных муфт (менее 20 % от площади их рабочей поверхности). Там, где ее приработка превышает 70 %, работа фрикционной муфты и электропривода в целом ведется стабильно в пределах требуемых параметров. Результаты деятельности комиссии были рассмотрены на совещании в Управлении автоматики и телемеханики ЦДИ и приняты решения по корректировке конструкции и технологии эксплуатации электроприводов ГАЦ.

Особенности конструктивного и технологического исполнения механической фрикционной муфты. Изготовителю (АО «Дальсбыт», г. Комсомольск-на-Амуре) поручено изменить конструкторскую документацию и технологию приработки дисков фрикционной муфты электроприводов типа ПСГ-132 и СПГБ-4М (Б), обеспечить приработку комплектов фрикционных дисков путем доведения пятна контакта рабочей поверхности каждой металлокерамической вставки до 90 %.

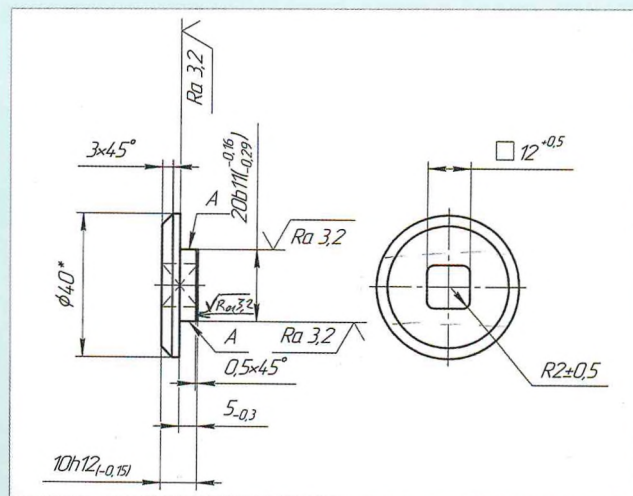
Специалистам АО «ЭЛТЕЗА» при входном контроле металлокерамических фрикционных муфт для горочных стрелочных электроприводов организовать проверку качества приработки рабочей поверхности металлокерамических вставок (не менее 90 %). Ввести в технологический процесс на этапе приемо-сдаточных испытаний проверку стрелочного электропривода на соответствие тре-

бованиям стабильной работы фрикционной муфты при работе на фрикцию в «+» и «-» положениях. Внести в Руководство по эксплуатации на электропривод ПСГ-132 дополнение в части настройки фрикционной муфты при работе на фрикцию в условиях эксплуатации.

При замене тарельчатых пружин толщиной 2,5 мм на тарельчатые пружины толщиной 3 мм организовать установленным в ОАО «РЖД» порядке испы-



Вкладыш кулачковый



Шайба кулачковая

РИС. 6

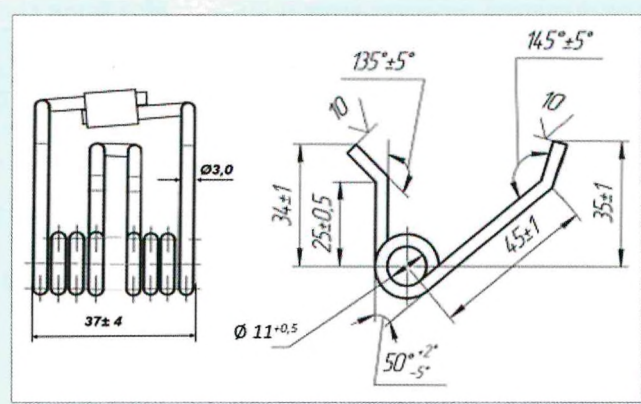


РИС. 7

тания горочных стрелочных электроприводов типа ПСГ-132 с модернизированным редуктором.

Изменения конструкции отдельных деталей, показавших низкую надежность. АО «ЭЛТЕ-ЗА», ООО «Термотрон-завод» должны обеспечить выпуск горочных стрелочных электроприводов согласно следующим требованиям.

Вал-шестерню выходного каскада надо изготавливать на основе шлицевого сочленения с ведущей шестерней (рис. 5). Данный элемент конструкции редуктора по условию прочности в сечении установки шпонок является самым критичным и по предельным значениям передаваемого вращающего момента имеет коэффициент запаса прочности $n = 1,18$. В связи с этим в экстремальных условиях (наличие повышенной нагрузки на шибере электропривода особенно при пуске и в конце перевода) и при относительно длительной эксплуатации в этом сечении происходит излом вала по причине усталостных явлений.

Вал-шестерня усиленной конструкции с коэффициентом запаса прочности $n = 3,96$ исключает его поломку в эксплуатации. Изделие полностью взаимозаменяемое с прототипом.

Кулачковую муфту решено выпускать усиленной конструкции с внешним диаметром 40 мм (рис. 6), а пружины автопереключателя – замкнутого типа (закольцованного) согласно рис. 7, исключающего потерю работоспособности электропривода и заклинивание шибера при одиночном (контролируемом) их изломе.

В заключение отметим, что работа над повышением надежности стрелочных электроприводов ГАЦ и системы управления и их контроля будет продолжаться и в дальнейшем. По поручению Управления автоматики и телемеханики ЦДИ специалистам АО «НИИАС», ООО «Диалог Транс», ООО «НПП Югпромавтоматизация» необходимо внести изменения в технологии содержания электроприводов в эксплуатации. Ввести в систему диагностики работы горочных электроприводов контроль параметра отклонения от нормы времени перевода горочных стрелок с учетом времени срабатывания начальных и пусковых реле блока СГ-76у для сортировочных горок, оборудованных системами автоматизации сортировочного процесса. По мнению авторов это должно своевременно формировать информацию о предотказном состоянии электропривода, не допуская его выхода из строя.

УДК 621.396
DOI: 10.62994/AT.2025.3.3.002

ДАТЧИКИ РАЗРУШАЮЩЕГО ТИПА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СХОДА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



**КРАСИЛЬНИКОВ
Владимир Сергеевич,**
Приволжский государствен-
ный университет путей
сообщения, Нижегородский
институт путей сообщения,
кафедра «Общеобразова-
тельные и профессиональ-
ные дисциплины», доцент,
канд. физ.-мат. наук,
г. Нижний Новгород, Россия

Ключевые слова: датчик, кронштейны, стойки, разрушающиеся элементы, устройство, подвижной состав

Аннотация. Важной частью напольного оборудования устройств контроля схода подвижного состава являются датчики определения схода. Статья посвящена перспективе развития составных датчиков разрушающегося типа. Проанализированы датчики схода различных конструкций, их достоинства и отличительные особенности. Анализ проведен с целью поиска технических решений, направленных на устранение недостатков применяемых датчиков и определения условий для создания более надежных датчиков схода. Предложено направление создания более надежных датчиков схода с применением поворотных элементов.

■ Датчики определения схода являются главной частью устройства контроля схода подвижного состава УКСПС [1–3]. Принцип их действия заключается в разрушении составных частей при ударе колеса, сошедшего с рельса, или волочащимися деталями и предметами, выступающими за нижний габарит. При этом усилие разрушения, на которое рассчитан датчик, обусловлено его конструкцией и регламентируется величиной 40–42 Кн (80–84 кг м/с). Всем датчикам разрушающегося типа с составными элементами присуща слабая защищенность электрической цепи от климатических и динамических воздействий. Именно по этим причинам происходит подавляющее

Тип датчика	Разрушающиеся элементы	Отличительные особенности датчиков	Недостатки датчиков
Датчик с неразъемными соединениями элементов	Планка Кронштейны Стойки	Простота конструкции Отсутствие разъемных соединений Элементы без выделенных участков разрушения	Неопределенность места разрушения Необходимость полной замены датчика при разрушении одного элемента Низкая надежность
Датчик с разъемными соединениями кронштейнов и стоек	Кронштейны	Углубление на кронштейне Определенность места разрушения	Необходимость замены кронштейнов вместе с планкой Незащищенность контактов от попадания влаги Низкая надежность
Датчик с разъемными соединениями кронштейнов, стоек и оснований	Кронштейны Втулки	Углубление на кронштейне Изолирующая полимерная втулка Защитный кожух от влаги	Необходимость замены кронштейнов вместе с планкой Непрочность полимерной втулки Неопределенность места разрушения Низкая надежность
Датчик с дублирующими перемычками	Кронштейны	Углубление на кронштейне Определенность места разрушения Разъемные соединения Дублирующие перемычки Врезающееся кольцо Повышенная надежность	Сложность конструкции Большое количество элементов электрической цепи

большинство ложных срабатываний датчиков и, как следствие, необоснованная задержка поездов. По затратам времени на восстановление датчиков ложное срабатывание сопоставимо с повреждением сигнально-блокировочных кабелей.

Проанализируем технические решения для датчиков схода с кронштейнами круглого сечения.

Датчик с неразъемными соединениями элементов. Одним из наиболее ранних устройств для определения схода подвижного состава, применявшихся на сети железных дорог, было устройство контроля схода и волочения деталей [4]. Основной частью этого устройства являлись датчики определения схода разрушающегося типа, состоявшие из стальной горизонтальной планки, приваренной к двум кронштейнам, закрепленным в стойках, соединенных сваркой с плоскими основаниями датчика. Для электрического соединения датчиков между собой применялись стальные планки и подрельсовые перемычки. Из-за избыточной жесткости конструкции в местах неразъемных соединений возникали большие механические напряжения от колебаний при прохождении составов, что приводило к нарушению контрольной электрической цепи и ложному срабатыванию датчика. В случае штатного срабатывания датчика разрушение даже одного из его элементов вызывало необходимость замены всего датчика полностью. Для уменьшения степени разрушения были предложены частично разрушающиеся датчики, характеристики которых приведены в таблице.

Датчик с разъемными соединениями кронштейнов и стоек. Был разработан датчик определения схода с применением разрушающегося элемента в виде кронштейна круглого сечения с кольцевым углублением (рис. 1) [5].

Датчик состоит из планки 3 с двумя кронштейнами 4 (рис. 1, а), вставленными в стойки 2, установленными на основаниях 8 (рис. 1, б). Соединения кронштейна 4 и стоек 1 выполнены разъемными с

помощью упорных болтов 5. Соединительные перемычки между основаниями датчиков 8 закрепляются резьбовыми креплениями 6. Соединения планки с кронштейнами и стоек с основаниями выполнены с помощью сварки неразъемными. На основаниях 8 имеются квадратные отверстия 7 для крепления датчика к шпале.

Для снижения степени повреждения датчика в нем предварительно заложено место разрушения. Для этого на кронштейне сделана токарная проточка в виде кольцевого углубления 2 шириной 5 мм. Площадь поперечного сечения кронштейна (глубина проточки) в месте углубления подобрана так, чтобы разрушение кронштейна происходило именно в этом месте без существенных деформаций остальных элементов датчика.

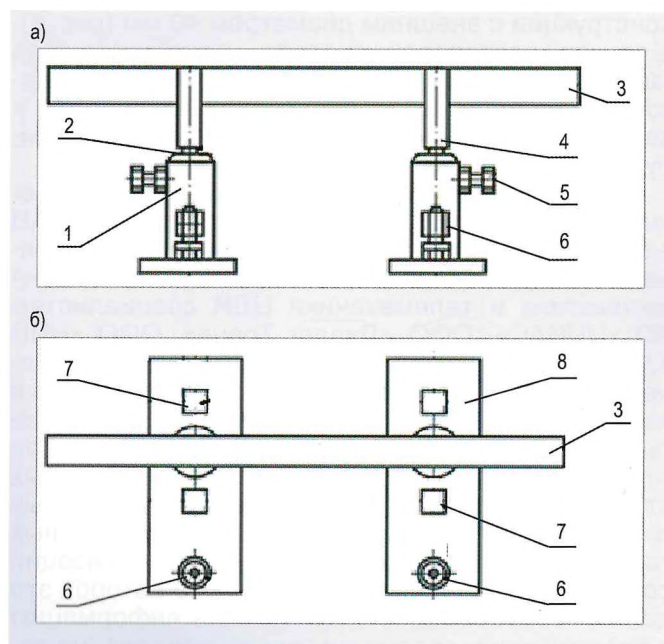


РИС. 1

Однако частичное использование неразъемных соединений вызывает в этом датчике после его срабатывания необходимость замены кронштейнов вместе с планкой (см. таблицу). Кроме этого, контакты кронштейна и стойки (в месте упора болта в кронштейн) электрически ненадежны, несмотря на то, что разъемные соединения между элементами датчика заполняются электропроводной графитовой смазкой. Эти контакты не защищены от попадания влаги, вследствие чего смазка вымывается, в контактах развивается коррозия, а электрическая цепь прерывается, что вызывает ложное срабатывание датчика.

Датчик с разъемными соединениями кронштейнов, стоек и оснований. Датчик схода с разъемными соединениями кронштейнов со стойками и разъемными соединениями стоек с основаниями (рис. 2) предназначен для установки на П-образную балку и был применен в УКСПС [6].

Датчик расположен на стальной П-образной балке 2 (рис. 2, а) и состоит из планки 4 в виде стального уголка, приваренного к двум кронштейнам 3 круглого сечения. Кронштейны имеют кольцевое углубление 10 (рис. 2, б) и вставлены в стальные цилиндрические стойки 8. Стойки установлены в электроизоляционных полимерных втулках 7, которые вставлены в стальное основание 5, закрепленное на балке 2. Детали узла крепления кронштейна 3 (стой-

ка 8, втулка 7 и основание 5) скреплены резьбовым кольцом 11 (рис. 2, б). Датчики связаны между собой изолированными проводниками 1, расположенными в канале балки 2, закрытом панелью 6 (рис. 2, а). Планки 4, кронштейны 3, стойки 8 и проводники 1 образуют единую электрическую цепь. Место стыковки проводника 1 со стойкой 8 заполнено влагостойкой мастикой 12. Для исключения попадания влаги в узел крепления кронштейна применяется гидроизоляционная манжета 9.

Конические профили в посадочных местах кронштейнов 3 и стойках 8 улучшают электрический контакт за счет тугой посадки кронштейнов. Полезность разработки датчика заключается в повышении его надежности за счет предохранения от влаги. Это снижает вероятность ложного срабатывания и обеспечивает возможность применения этих датчиков в различных климатических условиях.

Однако из-за неразъемного соединения планки с кронштейнами датчик после штатного срабатывания приводится в рабочее состояние заменой обоих кронштейнов вместе с планкой, а не только одного кронштейна. Кроме того, при вспучивании балласта может происходить смещение рельсов относительно друг друга как в продольном, так и в поперечном направлении. Это приводит к избыточным механическим напряжениям в наиболее слабых местах датчика, которыми являются детали узла крепления кронштейна и, в первую очередь, полимерные втулки (см. таблицу). Из-за слабой прочности втулок создается еще один участок разрушения, что приводит к неопределенности места разрушения датчика.

Датчик с дублирующими перемычками. Другая разновидность датчика с разрушающимися кронштейнами круглого сечения представлена в [7]. Схематическое изображение этого датчика показано на рис. 3. Отличие этого датчика от всех рассмотренных датчиков состоит в наличии эластичных дублирующих перемычек, которые введены для повышения надежности электрических соединений между составными элементами датчика.

Датчик состоит из планки 5 (рис. 3, а), кронштейнов 6, стоек 7 и оснований 9. Кронштейны 6 и стойки 7 имеют разъемные соединения. Кронштейн фиксируется в стойке с помощью резьбового врезавшегося кольца 1. Это позволило отказаться от ненадежного контакта в соединении кронштейна и стойки датчика [5] в виде упорного болта. Кольцо 1 одновременно служит для защиты от попадания влаги в зазор между кронштейном и стойкой и от вымывания графитовой смазки. Стойки 7 крепятся к основаниям 9 датчика на резьбовых соединениях. Кронштейны 6 выполнены цилиндрическими, имеют кольцевое углубление 2 и накладку 3 с двумя отверстиями для крепления к планке 5 болтовыми соединениями 11 (рис. 3, б). Соседние датчики соединены между собой гибкими перемычками, которые закрепляются на основаниях 9 болтовыми креплениями 10 (рис. 3, б). В основаниях 9 имеются отверстия 12 (рис. 3, б) для болтов крепления оснований к несущей балке УКСПС.

Накладки 3 кронштейнов (см. рис. 3, а) соединены

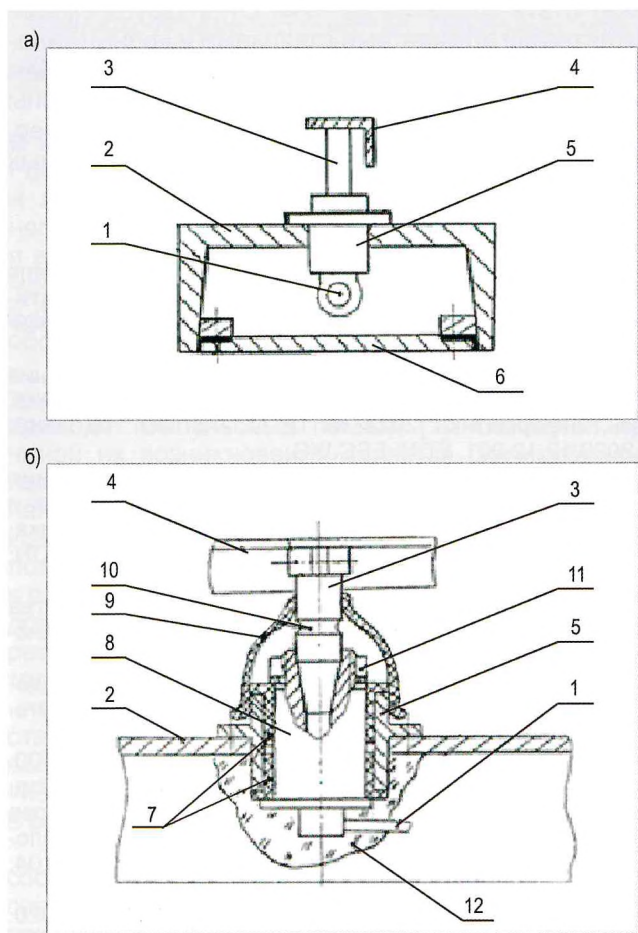


РИС. 2

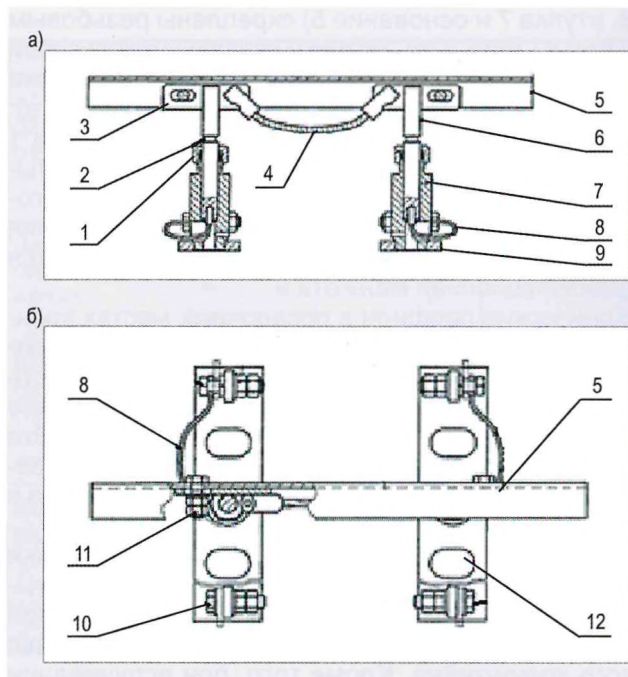


РИС. 3

между собой дополнительной дублирующей перемычкой 4. Другие дублирующие перемычки 8 непосредственно соединяют кронштейны с основаниями 9 датчиков и закреплены на основаниях болтовыми креплениями 10. Благодаря этому в дополнительной цепи исключены соединения между кронштейнами и стойками, а также между стойками и основаниями. Применение дублирующей перемычки 4 создает дополнительную связь между кронштейнами, минуя соединения между кронштейнами и планкой (см. таблицу).

Указанные особенности датчиков с дублирующими перемычками существенно уменьшают количество электрических контактов в дополнительной цепи, делают ее более надежной по сравнению с основной цепью, что в целом повышает надежность этого датчика.

Один из вариантов датчика с дублирующими перемычками, установленного на деревянной шпале, расположенной в межшпальном пространстве, показан на рис. 4. Датчики снабжены контрастными



РИС. 4

покрытиями для оповещения персонала ремонтных путевых машин о наличии УКСПС в рельсовом пути.

Примененные в датчиках [5–7] кронштейны круглого сечения технологичны в изготовлении, а кольцевое углубление в кронштейнах ограничивает энергию удара, достаточную для срабатывания датчика, и создает предопределенность места разрушения. Это уменьшает вероятность ложного срабатывания от воздействия легких волоочащихся и свисающих деталей подвижного состава.

Вместе с тем, для кронштейнов с кольцевым углублением сохраняется проблема неполного разрушения, в результате чего последовательная электрическая цепь не разрывается, что приводит к пропуску аварийных ситуаций. Более того, при неполном разрушении кронштейна деформированный датчик с обычными размерами 440x220x170 мм и массой 7–9 кг может частично выйти выше линии нижнего габарита и стать причиной аварийной ситуации.

Для полного разделения верхней и нижней частей круглого кронштейна от ударов деталями поезда следует предусмотреть закалку участка кольцевого углубления на кронштейне, как это было реализовано в датчике с переменной формой сечения кронштейна.

Общим недостатком рассмотренных датчиков является использование разрушающихся элементов, что вызывает неизбежную необходимость их замены. Приемлемым решением этой проблемы может стать создание датчика с неразрушаемыми контактными элементами (планками и кронштейнами), которые после соприкосновения с подвижным составом имели бы возможность выхода из зоны взаимодействия. Это можно осуществить, например, введением поворотных механизмов для контактных элементов датчика.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Красильников В.С. Узлы крепления платформы для устройств контроля схода подвижного состава // Автоматика, связь, информатика. 2022. № 6. С. 12–14. DOI: 10.34649/AT.2022.6.6.003. EDN: YFKQKV.
2. Красильников В.С. Опорные балки для крепления устройств контроля схода в рельсовом пути // Автоматика, связь, информатика. 2023. № 12. С. 2–5. DOI: 10.34649/AT.2023.12.12.001. EDN: ESCJXG.
3. Красильников В.С. Особенности размещения устройств контроля схода на дополнительных шпалах и закладных брусьях // Автоматика, связь, информатика. 2024. № 10. С. 5–7. DOI: 10.62994/AT.2024.10.10.002. EDN: HBNMFT.
4. Савушкин А.К., Жуков В.И. Перегонные устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. М.: Транспорт, 1984. 320 с.
5. Устройство контроля схода подвижного железнодорожного состава (УКСПС). Технология обслуживания : утв. 30 января 2003 г. № ЦШЦ-37/19.
6. Пат. 2243119 РФ, В61L 23/26, В60K 28/14, G08B 21/00. Устройство контроля схода подвижного состава / Васин В.В., Широких К.В., Штанов О.В., Степанов Ю.С., Хорев А.М.; патентообладатель НТЦ «Информационные технологии». № 2002113146/11; заявл. 18.05.02; опубл. 27.12.04; Бюл. № 36. 9 с.: ил.
7. Техничко-нормировочная карта № ТНК ЦШ 0504-2020. Устройство контроля схода подвижного состава (УКСПС). Проверка состояния несущей конструкции и контрольного устройства УКСПС : утв. ЦДИ ОАО «РЖД» 22.04.2020.

НЕЛИНЕЙНАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В АЛСН ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ



ЮСУПОВ
Руслан Рифович,
Приволжский государствен-
ный университет путей сооб-
щения, кафедра «Автомати-
ка, телемеханика и связь на
железнодорожном транспор-
те», доцент, канд. техн. наук,
г. Самара, Россия



ХОХРИН
Алексей Сергеевич,
Приволжский государствен-
ный университет путей
связи, кафедра «Ав-
томатика, телемеханика и
связь на железнодорожном
транспорте», преподаватель,
г. Самара, Россия

Ключевые слова: автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа АЛСН, помехоустойчивость, импульсная помеха, нелинейное преобразование сигнала, бланкирование, амплитудное ограничение

Аннотация. Проблема сбоев в работе автоматической локомотивной сигнализации непре-
рывного типа АЛСН вследствие низкой помехоустойчивости приемника сигналов остается
актуальной. В статье рассматривается возможность применения нелинейного преобразова-
ния сигнала в локомотивном приемнике для подавления импульсной помехи. Предложено
решение в виде подавителя импульсных помех, содержащего амплитудный ограничитель и
бланкирующее устройство. Показано, что применение такого блока позволяет эффективно
подавлять импульсные помехи кодового сигнала АЛСН.

■ Из 85,6 тыс. км магистральных железных дорог России около 74 % оборудовано автоблокировкой и автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа АЛСН. Рост скоростей движения и веса поездов, организация движения по системе многих единиц приводят к увеличению тягового тока в рельсах и, как следствие, ухудшению помеховой обстановки в канале АЛСН.

На участках дорог с электротягой постоянного тока к существенным искажениям сигналов АЛСН приводят импульсные помехи [1]. Основной причиной их возникновения является скачкообразное изменение абсолютной величины тягового тока при наличии асимметрии приемного тракта канала АЛСН. Изменения величины тягового тока в рельсах под локомотивными приемными катушками возникают в районах изолирующих стыков, стрелочных переводов, пересечения проводов контактной сети, а также в результате изменения режима работы тяговых двигателей (переключения схем управления двигателями, «наборе» и «сбросе» позиций контроллера машиниста) и подпрыгивания отдельных колес локомотива, вызывающих резкое изменение сопротивления «колесо-рельс» и перераспределение тягового тока в рельсовых нитях.

Искажение сигналов АЛСН из-за помех приводит к сбоям в ее работе [2]. Повысить устойчивость работы сигнализации можно за счет уменьшения влияния помех путем повышения помехоустойчивости локомотивного приемника.

Для повышения помехоустойчивости в условиях

воздействия негауссовых (импульсных, гармонических) помех предлагаем использовать нелинейное преобразование сигнала в локомотивном приемнике АЛСН [3].

При воздействии импульсной помехи на полосовой фильтр приемника реакция фильтра описывается процессом типа ударного возбуждения контура. В этом случае блок нелинейного преобразования (БНП) в приемнике может представлять собой идеальный амплитудный ограничитель (АО), входящий в состав известной схемы ШОУ (широкая полоса – амплитудный ограничитель – узкая полоса) [4].

Помимо АО для подавления импульсной помехи эффективным решением может стать применение БНП в виде бланкирующего устройства (БУ), полностью отключающего приемный тракт во время действия импульсной помехи [3].

Эффективность БНП в виде АО или БУ существенно зависит от выбора значения порога амплитудного ограничения или бланкирования. При отсутствии сигнала ее можно охарактеризовать коэффициентами $\mu_{АО}$ и $\mu_{Б}$, численно равными соответственно отношению энергии $E_{имп}$ импульса помехи до нелинейного преобразования к энергии $E_{АО}$ этого же импульса после его амплитудного ограничения и к энергии $E_{Б}$ после бланкирования:

$$\mu_{АО} = \frac{E_{имп}}{E_{АО}}, \quad \mu_{Б} = \frac{E_{имп}}{E_{Б}}. \quad (1)$$

Импульсы наводимой в ПК помехи от тягового тока имеют форму, близкую к треугольной [4]. Графики импульса помехи на входе БНП, на выходе

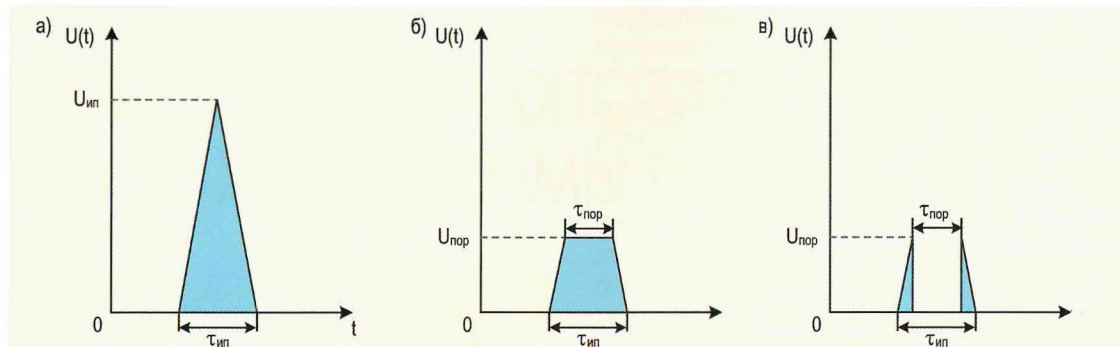


РИС. 1

АО и на выходе БУ представлены на рис. 1 (а, б, в) соответственно. На рисунке приняты следующие обозначения:

$U_{ип}$ – амплитуда напряжения импульса помехи;

$\tau_{ип}$ – длительность импульса помехи, определенная по его основанию;

$U_{пор}$ – пороговое напряжение амплитудного ограничения или бланкирования;

$\tau_{пор}$ – длительность импульса помехи на уровне порога амплитудного ограничения или бланкирования.

Энергия $E_{ип}$ импульса электрического напряжения (тока), как известно, численно равна его площади [5]. Для импульса треугольной формы имеем:

$$E_{ип} = \frac{1}{2} U_{ип} \cdot \tau_{ип}. \quad (2)$$

Энергия ЕАО оставшейся после амплитудного ограничения части импульса имеет форму трапеции (см. рис.1, б) и определяется выражением:

$$E_{АО} = U_{пор} \cdot \tau_{ип} \left(1 - \frac{U_{пор}}{2U_{ип}} \right). \quad (3)$$

В результате бланкирования импульса его площадь в сравнении с площадью ограниченного по амплитуде импульса уменьшается на площадь прямоугольника со сторонами $U_{пор}$ и $\tau_{пор}$ (см. рис. 1, в).

Энергия $E_{Б}$ импульса после бланкирования определяется выражением

$$E_{Б} = \tau_{ип} \cdot \frac{U_{пор}^2}{2U_{ип}}. \quad (4)$$

С учетом формул (2), (3) и (4) выражения (1) принимают вид:

$$\mu_{АО}(p_{пор}) = \frac{1}{2p_{пор} \left(1 - \frac{p_{пор}}{2} \right)}, \quad (5)$$

$$\mu_{Б}(p_{пор}) = \frac{1}{p_{пор}^2}, \quad (6)$$

где $p_{пор} = U_{пор}/U_{ип}$ – относительный порог амплитудного ограничения или бланкирования.

Графики зависимостей коэффициентов $\mu_{АО}$ и $\mu_{Б}$ от относительного порога амплитудного ограничения или бланкирования $p_{пор}$ при импульсной помехе треугольной формы, построенные в соответствии с выражениями (5) и (6), представлены на рис. 2 (графики 1, 2 соответственно).

Из графиков видно, что эффективность амплитудного ограничения и бланкирования импульса помехи треугольной формы нелинейно растет с понижением $p_{пор}$, при этом эффективность бланкирования становится значительно выше эффективности амплитудного ограничения. Так, при $p_{пор} = 0,6$ имеем $\mu_{АО} = 1,19$

и $\mu_{Б} = 2,78$ ($\mu_{Б}/\mu_{АО} = 2,336$), а при $p_{пор} = 0,4$ имеем $\mu_{АО} = 1,56$ и $\mu_{Б} = 6,25$ ($\mu_{Б}/\mu_{АО} = 4,006$). Таким образом, при отсутствии сигнала для подавления импульсной помехи целесообразным является применение бланкирования с минимально возможным порогом.

Существенным недостатком бланкирования является то, что при наличии полезного сигнала на интервале бланкирования длительностью $\tau_{пор}$ происходит полное подавление не только помехи, но и самого сигнала. В результате применение бланкирования может привести к нарушению нормального приема сигнала. Поэтому для уменьшения негативного эффекта подавления сигнала АЛСН целесообразно в импульсах сигнала использовать амплитудное ограничение, а в интервалах сигнала (когда колебание несущей отсутствует) для более эффективного подавления импульсной помехи – бланкирование.

Структурная схема двухканального БНП, осуществляющего амплитудное ограничение импульсной помехи в импульсах сигнала АЛСН и бланкирование помехи в интервалах сигнала, представлена на рис. 3.

Смесь сигнала АЛСН и импульсной помехи с входа приемника поступает одновременно на вход двух каналов обработки сигнала АЛСН, содержащих АО и БУ соответственно. Управляемый коммутатор УК осуществляет выбор канала в соответствии с управляющим сигналом, поступающим на его нижний вход. Управляющий сигнал формируется таким образом, чтобы в моменты поступления на вход БНП импульсов кодового сигнала АЛСН коммутатор подключал к выходу БНП выход АО. В моменты поступления на вход БНП интервалов кодового сигнала АЛСН коммутатор будет подключать к выходу БНП выход БУ. Далее сигнал с выхода БНП поступает к амплитудному детектору локомотивного приемника АЛСН.

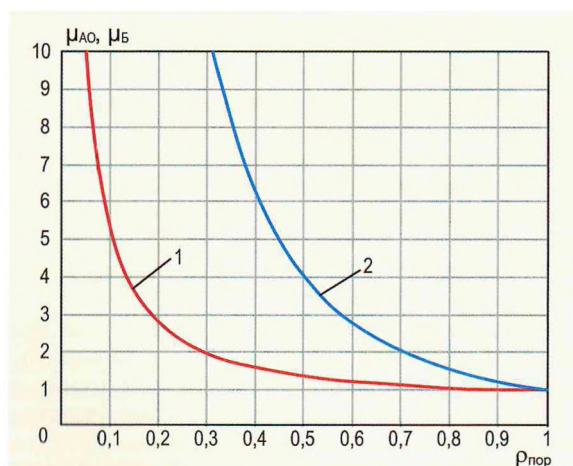


РИС. 2

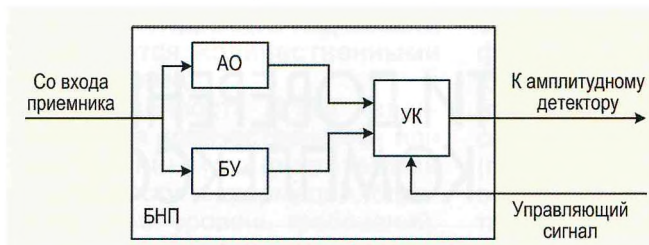


РИС. 3

Эффективность подавления импульсной помехи в БНП оценивается путем обработки записи сигнала и помех с локомотивных приемных катушек, зарегистрированной во время реальной поездки. Для этого воспользуемся разработанной в среде имитационного моделирования Simulink моделью квадратурного приемника (КП) сигналов АЛСН [6], в которой был реализован БНП [7]. Запись сигнала и помех подается одновременно на вход моделей двух приемников: первый – КП без БНП, второй – КП с БНП. Эффективность подавления импульсной помехи в них оценивается визуально посредством многоканального осциллографа.

Осциллограммы, демонстрирующие процесс и результат обработки записи, приведены на рис. 4. На всех осциллограммах по оси абсцисс отложено время в секундах, по оси ординат – напряжение сигнала в вольтах.

Осциллограмма фрагмента подаваемой на вход приемников записи, содержащей смесь сигнала АЛСН (КК «З») и импульсных помех, возникших при проезде стрелки, показана на рис. 4, а. По ней видно, что пачкой импульсов помехи поражены как импульсы, так и интервалы сигнала.

Осциллограмма выделенной в КП огибающей сигнала АЛСН представлена на рис. 4, б. На ней видно, что импульсы помехи вызвали выбросы огибающей. Выбросы в длинном интервале КК, обозначенные

фигурой 1, имеют амплитуду, сопоставимую с амплитудой огибающей. Выброс в первом импульсе КК, обозначенный фигурой 2, имеет амплитуду, более чем в три раза превышающую амплитуду огибающей. В результате, как показывает осциллограмма на рис. 4, в, на выходе КП возник ложный импульс в длинном интервале сигнала.

Применение БНП в составе КП позволило в значительной степени подавить импульсы помехи за счет их бланкирования в интервале сигнала (рис. 4, г, фигура 1') и амплитудного ограничения в импульсе сигнала (рис. 4, г, фигура 2'). В первом случае это позволило предотвратить появление ложного импульса на выходе КП с БНП, а во втором – сгладить огибающую, приведя амплитуду пораженного помехой второго импульса КК к амплитудам соседних импульсов (рис. 4, д).

Представленные осциллограммы демонстрируют эффективность применения нелинейных преобразований сигнала в виде бланкирования и амплитудного ограничения в борьбе с импульсной помехой в канале АЛСН. Подавитель импульсных помех может быть использован при модернизации уже существующих или разработке новых приемников сигналов АЛСН в микропроцессорных локомотивных устройствах безопасности, а также путевых приемников сигналов числовых кодовых рельсовых цепей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Леушин В.Б. Автоматическая локомотивная сигнализация при наличии помех рельсовых цепей: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.08 / Место защиты: МИИТ. М., 1986. 353 с.
2. Шаманов В.И. Оценка электромагнитной обстановки для аппаратуры автоматики и телемеханики на электрифицированных участках железных дорог // Автоматика на транспорте. 2022. Т. 8, № 3. С. 252–265. DOI: 10.20295/2412-9186-2022-8-03-252-265. EDN: OEJWJO.
3. Беляков И.В. Теория и методы реализации адаптивных систем контроля состояний рельсовых линий: дис. ... доктора техн. наук: 05.22.08 / Место защиты: МГУПС. М., 1996. 441 с. EDN: ZJYUEN.
4. Юсупов Р.Р. Цифровое устройство обработки сигналов автоматической локомотивной сигнализации повышенной помехозащищенности: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.05 / Место защиты: СамГУПС. Самара, 2003. 162 с. EDN: NMJQLD.
5. Кузнецов Ю.В., Баев А.Б. Спектральный и временной анализ импульсных и периодических сигналов: учебное пособие. М.: Издательство МАИ, 2007. 95 с.
6. Юсупов Р.Р., Хохрин А.С. Корреляционный приемник с квадратурными каналами для автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа АЛСН // Транспорт Урала. 2022. № 3 (74). С. 49–54. DOI: 10.20291/1815-9400-2022-3-49-54. EDN: VZRXHP
7. Хохрин А.С., Юсупов Р.Р. О применении нелинейной обработки в квадратурном приемнике сигналов АЛСН // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2024. № 4. С. 20–25. DOI: 10.36535/0236-1914-2024-04-4. EDN: BYCENO.

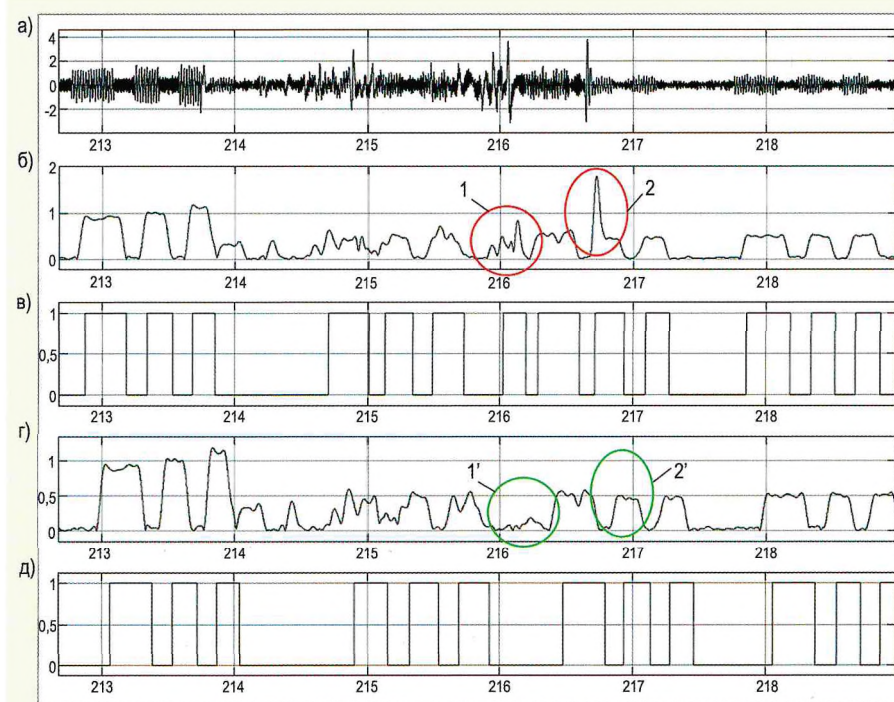


РИС. 4

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ДОВЕРЕННЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ



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



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



ХМЕЛЕВСКАЯ
Наталья Владимировна,
ОАО «РЖД», Департамент управления информационной безопасностью, начальник отдела, Москва, Россия



ГЛУХОВ
Александр Александрович,
АО «Научно-производственное объединение «Критические информационные системы», директор программ по информационно-телекоммуникационным системам, Москва, Россия

Ключевые слова: доверенные программно-аппаратные комплексы, критическая информационная инфраструктура, функциональные задачи, показатели качества функционирования

Аннотация. Рассмотрены основные положения методического подхода к решению задачи оценивания функциональности доверенных программно-аппаратных комплексов. Предложены вероятностные и нечеткие модели функциональных рисков невыполнения задач доверенными программно-аппаратными комплексами (ДПАК). Предлагаемый подход может применяться для оценивания функциональности в условиях как точно заданных, так и нечетко определенных параметров информационной безопасности, работоспособности и надежности.

Технологическая независимость и безопасность критической информационной инфраструктуры (КИИ) подразумевает использование доверенных программно-аппаратных комплексов (ДПАК). При этом под программно-аппаратным комплексом (ПАК) понимают комплекс совместно работающих технических и программных средств, предназначенных для выполнения одной или нескольких специальных задач. Важно, что его технические характеристики определяются совокупностью программного обеспечения и технических средств и не могут быть реализованы при их разделении.

Доверенным считается ПАК, сведения о котором содержатся в едином реестре российской радио-

электронной продукции. К ДПАК относятся: вычислительная техника, телекоммуникационное оборудование, автоматизированные системы управления, программное обеспечение, электронная компонентная база, аппаратно-программные платформы. Однако непременным условием является отсутствие иностранного программного обеспечения, поэтому ДПАК – это комплекс, соответствующий требованиям обеспечения технологической независимости, функциональности, надежности и защищенности КИИ.

В соответствии с нормативными документами с 2022 г. запрещено приобретать такое программное обеспечение для использования на значимых объ-

ектах КИИ, а до 1 января 2030 г. субъекты КИИ, в том числе железнодорожный транспорт, должны полностью перейти на использование ДПАК. Естественно, что к таким ответственным комплексам предъявляются высокие требования по надежности, защищенности, функциональности.

Надежность ДПАК можно определить как свойство комплекса выполнять свои функции при работе в заданных режимах, условиях применения, стратегиях технического обслуживания, хранения и транспортировки. Она может включать в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость в отдельности или определенном сочетании свойств объекта и его частей.

Требования к ДПАК по надежности выражаются количественными показателями.

Защищенность ДПАК характеризуется количественными или качественными показателями безопасности информации, определяющими уровень требований, предъявляемых к конфиденциальности, целостности и доступности этой информации и реализуемых при ее обработке в условиях внешних угроз, в том числе компьютерных атак.

Функциональность ДПАК в рамках данной статьи понимается как свойство сохранять в установленных пределах количественные и качественные показатели работоспособности и выполнять заявленные функции, в том числе в условиях внешних угроз. Учитывая сложность и комплексный характер функциональности ДПАК, оценивать ее целесообразно по совокупности показателей, включая надежность и защищенность.

Основными параметрами качества функционирования ДПАК могут служить интегральные показатели производительности и надежности, например:

фактическая производительность по количеству обрабатываемых запросов и время реакции на запрос;

вероятность безотказной работы, характеризующая выполнение технологических операций в течение заданного периода функционирования;

коэффициент готовности.

Кроме того, к ним относятся такие качественные показатели как своевременность, полнота, достоверность, актуальность и др.

Для оценки качества функционирования ДПАК целесообразно использовать риск-ориентированный подход. При этом основным понятием риска будет выступать функциональный риск, т.е. риск недостижения конечной цели функционирования или положительного эффекта.

Методологическая база оценивания функционального риска ДПАК и практической реализации управления им включает ряд принципов [1]. В их числе принцип выявления критического ресурса (таковым считается основной ресурс системы, определяющий функциональный риск и деградирующий в условиях деструктивных воздействий). Этот принцип по-

зволяет свести задачу управления функциональными рисками ДПАК к оценке и управлению состоянием и поведением критического ресурса с учетом мер противодействия (положительных регенерирующих воздействий, пополняющих критический ресурс или создающих его резерв). Для многих ДПАК критическим ресурсом могут быть производительность и время выполнения задачи.

Принцип интеграции факторов функционального риска предполагает при управлении критическим ресурсом ДПАК необходимость в условиях неопределенности учитывать все факторы риска, включая информационно-технические воздействия (компьютерные атаки и инциденты информационной безопасности), надежность и воздействия физического типа (природные катастрофы и др.), т.е. факторы живучести.

Методология оценки и исследования функциональных рисков может базироваться на аналитических моделях представления процессов риска для систем управления критической информационной инфраструктурой [2]. Такие модели разработаны на основе интерпретации и развития динамических моделей страхования (модели коллективного риска разорения) и вероятности разорения [3].

При оценке риска невыполнения ДПАК функциональной задачи следует учитывать:

определенность критического ресурса ($N(t)$), изменяющегося во времени при его начальном уровне N_0 ;

деструктивные воздействия, приводящие к расходу (деградации) критического ресурса;

конструктивные воздействия – меры противодействия, увеличивающие критический ресурс, т.е. упреждающие или профилактические меры, восстанавливающие ресурс или создающие его резерв;

критичность или наличие жестких ограничений временного ресурса (своевременное выполнение функциональной задачи, заданное время цикла управления и др.).

Тогда текущий критический ресурс можно выразить формулой:

$$N(t) = N_0 + \Delta N(t),$$

где $\Delta N(t)$ характеризует изменение (деградацию или увеличение) ресурса в условиях деструктивных информационно-технических

воздействий и применения мер противодействия. Значение $\Delta N(t)$ аппроксимируется классической моделью разорения [4].

В качестве меры риска несоблюдения требуемого ресурса, т.е. риска выхода за критический уровень – $N_{тр}$, может использоваться вероятность

$$R_1 = P(N_0 + \Delta N(t) < N_{тр}, t > 0).$$

Функциональный риск ДПАК определяется в первую очередь факторами надежности и защищенности, что предполагает необходимость их учета при управлении критическим ресурсом.

Наличие неопределенности при оценивании функциональных рисков ДПАК может быть учтено непосредственно в моделях соответствующего типа с представлением недетерминированных параметров в виде как случайных величин с известными вероятностными характеристиками, а также нечетких величин с заданными функциями принадлежности [5].

Для исследования ДПАК, как систем непрерывного действия, могут быть полезными модели конечномерных непрерывных многопараметрических систем в условиях воздействий различного вида, заданных плотностью распределения вероятностей во времени. При этом динамика изменения показателей определяется с учетом неопределенности значений параметров, входящих в модели их поведения, и чувствительности показателей к вариациям этих параметров.

Использование методов теории чувствительности для формирования частных функций влияния параметров на показатели ДПАК и нахождения предельных вариаций по всем параметрам позволяет представить характер поведения показателя в виде соответствующих трубок траекторий (рис. 1), а также учесть взаимную корреляцию между вариациями параметров [4].

Традиционным и эффективным методом оценки чувствительности при наличии статистических данных о влиянии деструктивных воздействий на ДПАК служит построение вероятностных аналитических функций с дальнейшим их дифференцированием. При этом модель поведения показателей качества функционирования ПКФ ДПАК может быть описана скалярным дифференциальным уравнением

первого порядка, представленным в форме Коши [2, 4].

Когда имеются решения в аналитическом виде и начальный уровень ПКФ не зависит от влияющих параметров распределения, функции чувствительности формируются дифференцированием этих выражений. Реальная динамика изменения ресурса определяется с учетом неопределенности значений параметров, входящих в модели поведения ПКФ ДПАК.

Совокупные функции влияния могут быть представлены в виде геометрической и арифметической сумм в зависимости от условий их формирования в каждом отдельном исследуемом случае.

По результатам исследования чувствительности могут быть получены трубки траекторий поведения ПКФ ДПАК для различных законов распределения деструктивных воздействий (на рис. 1 представлен пример для экспоненциального закона). Из рисунка видно, что, начиная с некоторого текущего значения времени t , нижняя граница трубки поведения ресурса становится меньше уровня, необходимого для решения ДПАК своей функциональной задачи.

При оценке устойчивости систем в качестве количественной меры устойчивости, как правило, выбирается уровень риска невыполнения системой своей функциональной задачи, одной из компонент которого служит математическое ожидание ущерба. В рассматриваемом случае — это математическое ожидание уровня ресурса (или его нижней границы для гарантированного риска). Для компенсации воздействия факторов, негативно влияющих на выполнение функциональных задач, и обеспечения положения нижней границы трубки траекторий поведения критического ресурса (рис. 2) выше минимально требуемого уровня необходимы соответствующие управленческие усилия.

При наличии нечетких данных о параметрах ДПАК и деструктивных воздействиях на них необходима разработка соответствующих статических и динамических моделей и алгоритмов. Поскольку аналитические модели и статистические данные зачастую отсутствуют, такие параметрические модели особенно актуальны для оценивания рисков невыполнения функ-

РИС. 1

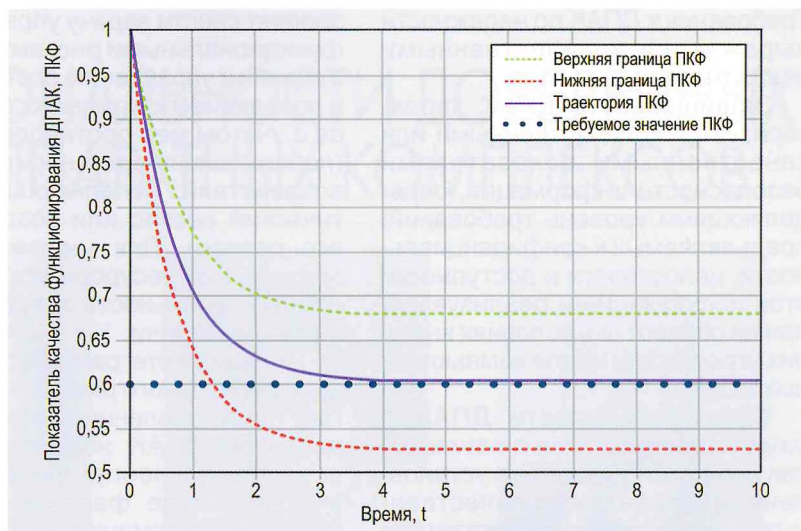
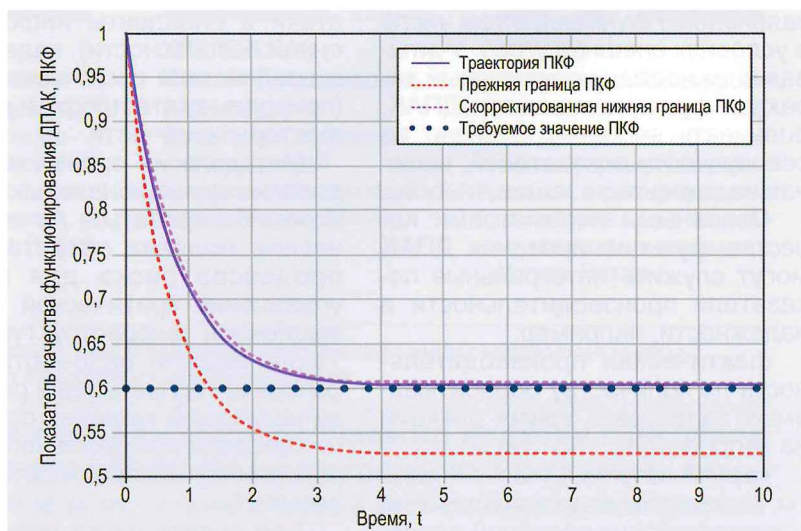


РИС. 2



циональных задач, решаемых с использованием ДПАК. Несмотря на некоторую аналогию нечетких моделей с вероятностными, существенное их различие состоит в том, что неопределенность связана не со случайностью, а с имеющимися неточностями и неопределенностями параметров модели ввиду отсутствия статистических данных и необходимостью использования мнений и оценок экспертов.

Качество выполнения ДПАК функциональной задачи может быть описано как нечеткая переменная, функция принадлежности которой приведена на рис. 3. В этом случае, если ПКФ ДПАК (например, фактическая производительность) меньше или равен минимально допустимому (безопасному) значению $ПКФ_{min}$, то качество выполнения функциональной задачи недопустимо низкое. Если ПКФ ДПАК находится в интервале между минимальным

и максимальным значениями, то качество выполнения плавно меняется от критического до безопасного. Когда ПКФ ДПАК больше максимального значения, обеспечивается высокое качество выполнения.

Для оценки количественных и качественных показателей выполнения функциональных задач на основе лингвистического подхода используют термины «критическое» состояние, «допустимое» и «безопасное» при трехуровневом нечетком классификаторе или «критическое», «близкое к критическому», «допустимое или среднее», «близкое к безопасному», «безопасное» — при пятиуровневом.

При трехуровневом нечетком классификаторе имеют место три состояния выполнения ДПАК функциональной задачи: безопасное (Б), допустимое (Д) и критическое (К) и три соответствующие

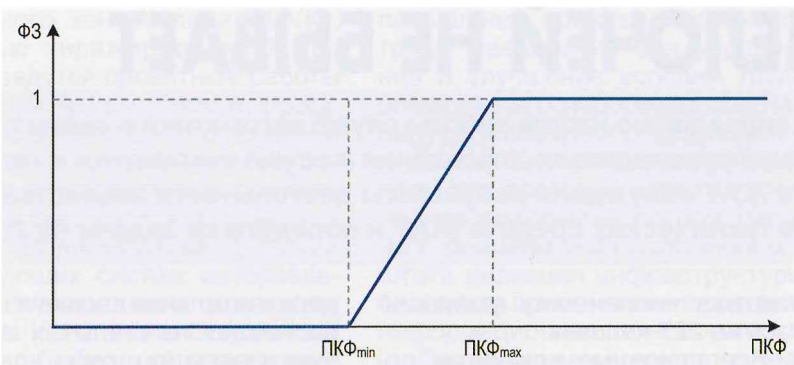


РИС. 3

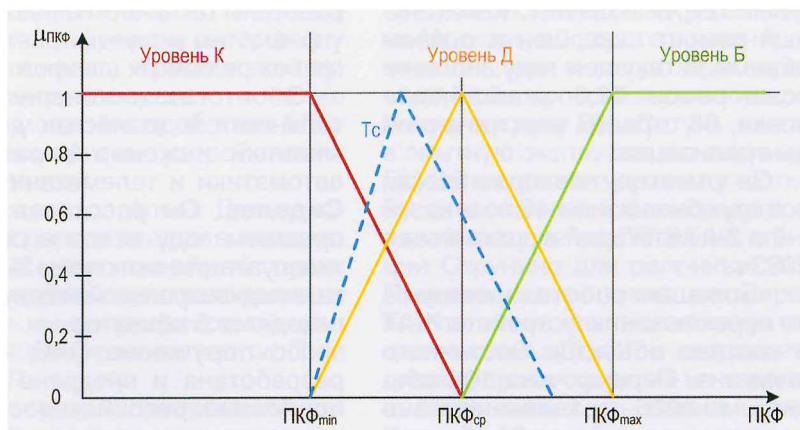


РИС. 4

функции принадлежности (рис. 4). Для оценивания текущего состояния (функция принадлежности T_c на рис. 4) и отнесения его к конкретному уровню К, Д или Б рассчитывают абсолютные и относительные расстояния Хемминга, а также квадратичные расстояния Евклида. При этом определяют минимум текущего значения функции принадлежности, а также уровни (К, Д, Б) каждого из нечетких множеств ПКФ ДПАК [6]. Использование нечетких оценок при управлении ресурсами для поддержания критических ПКФ ДПАК в безопасных пределах зачастую проще и эффективнее обычно применяемых традиционных методов.

При том, что входные переменные могут быть количественными и качественными, поиск соответствия выходной переменной вектору входных переменных может осуществляться с помощью нечетких логических уравнений, построенных на экспертных логических высказываниях (экспертных базах правил нечеткого вывода).

В данном случае отклонения деструктивных воздействий (входные параметры), влияющих на ПКФ, реакция ПКФ на воздействия (выходные параметры), а также функции чувствительности будут

характеризоваться соответствующими векторными функциями принадлежности. Применение методов теории нечетких множеств позволяет получить информацию о чувствительности ПКФ к одновременным отклонениям нескольких параметров и оценивать выходные параметры активов в интегральном виде.

Одним из методов оценивания чувствительности показателей ДПАК к деструктивным воздействиям при нечетких данных является пофакторная корректировка, основанная на последовательном изменении всех входных переменных модели: на каждом шаге только одна из переменных меняет значение на прогнозное число процентов, что приводит к пересчету выходного показателя функционирования ДПАК. После перебора переменных и возможных их значений проводится оценивание влияния переменных на выходной показатель. В итоге после исследования влияния входных переменных получается матрица значений выходного показателя ДПАК, позволяющая сравнивать уровни чувствительности показателя к изменению входных параметров деструктивных воздействий.

Оценивание текущего состояния критических ПКФ ДПАК и определение уровней их чувствительности к деструктивным воздействиям дает возможность перейти с определенной степенью уверенности к управлению ресурсами и рисками, направленному на поддержание безопасного состояния, обеспечивающего выполнение доверенным программно-аппаратным комплексом возложенных на него задач в нечетких условиях.

Для решения задач оценивания функциональности ДПАК представляется целесообразным создание интеллектуальной автоматизированной системы мониторинга и управления функциональными рисками ДПАК, интеграция ее с системами управления и мониторинга ИТ-инфраструктуры и информационной безопасности. Необходима также разработка методологии построения риск-моделей функциональности, надежности и защищенности ДПАК, моделей и методик оценивания ценности и состояния функциональных задач и ДПАК, управления рисками и ресурсами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Оценивание информационной безопасности бизнес-процессов / А.П. Глухов, А.А. Корниенко, С.Е. Ададунов, Е.И. Белова // Автоматика, связь, информатика. 2023. № 7. С. 17–20. DOI: 10.34649/AT.2023.7.7.003
2. Василенко В.В., Корнеев В.В., Котышев Н.Н. Аналитическое представление процессов риска в комплексах и системах критического приложения // Двойные технологии. 2002. № 1. С. 54–57.
3. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы риска : учебное пособие. М.: Физматлит, 2011. 591 с.
4. Бенинг В.Е., Королев В.Ю. Асимптотические разложения для вероятности разорения в классическом процессе риска при малой нагрузке безопасности : тезисы доклада // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2000. Т. 7, № 1. С. 177–179.
5. Чувствительность бизнес-процессов к компьютерным атакам / А.П. Глухов, А.А. Корниенко, С.Е. Ададунов, С.Н. Чичков // Автоматика, связь, информатика. 2023. № 11. С. 18–21. DOI: 10.34649/AT.2023.11.11.004
6. Долженко А.И. Оценка нефункциональных характеристик качества информационной системы на основе теории нечетких чисел // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2006. № 8. С. 3–9.

В СЦБ МЕЛОЧЕЙ НЕ БЫВАЕТ

В Москве прошло совещание по подведению итогов работы служб автоматики и телемеханики ДИ за 2024 г. В течение двух дней руководители Управления и служб автоматики и телемеханики, разработчики устройств ЖАТ обсуждали результаты деятельности хозяйства, рассматривали совершенствование технических средств ЖАТ и определяли задачи на 2025 г.

■ Совещание открыл заместитель главного инженера ЦДИ **Г.Ф. Насонов**. Он рассказал, что на подведении итогов инженерной деятельности ЦДИ заместителем генерального директора ОАО «РЖД» – начальником ЦДИ Е.А. Шевцовым были рассмотрены итоги работы дирекции и поставлены задачи перед инженерным блоком филиала. В рейтинге главных инженеров ЦДИ первое место занял В.В. Трушин (Куйбышевская ДИ), второе – П.Э. Шейн (Западно-Сибирская ДИ), третье – В.В. Ракитский (Горьковская ДИ).

Г.Ф. Насонов выразил благодарность всем руководителям служб за выделение специалистов и помощь в производстве работ по модернизации Восточного полигона. Здесь наши специалисты переклкнули большой объем новых устройств ЖАТ для развития железнодорожной инфраструктуры. Однако он заметил, что при этом нельзя допускать организации производства «окон» по 48–72 ч. «Окна» должны быть не больше суток.

Докладчик акцентировал внимание участников на оборудовании переездов. Следует очень тщательно подходить к выбору систем и устройств для них, не включая ничего лишнего, что может привести к удорожанию стоимости работ. Заместитель главного инженера отдельно подчеркнул, что в работе хозяйства СЦБ мелочей быть не может.

С отчетным докладом о деятельности хозяйства выступил начальник Управления автоматики и телемеханики ЦДИ **Э.Г. Орехов**. На сегодняшний день в структуру хозяйства входят 15 служб, 179 дистанций СЦБ, из которых 122 – эксплуатационные и 33 – ремонтные. Кроме того, участки СЦБ обслуживают 27 дистанций инфраструктуры.

Техническая оснащенность хозяйства в прошлом году возросла и теперь составляет более 34 тыс. технических единиц. При этом

штатная численность уменьшилась на 227 человек.

Все основные ключевые показатели эффективности за прошлый год выполнены. Капитальный ремонт завершен в полном объеме. В текущем году запланирован ремонт 52,6 км автоблокировки, 66 стрелок электрической централизации.

Он отметил, что практически все службы снизили число отказов 1-й и 2-й категорий в сравнении с 2023 г.

«Большая работа проведена по переключению устройств ЖАТ в составе объектов Восточного полигона. Переключено 104 объекта, в 2025 г. запланировано модернизировать еще 91 объект», – рассказал Э.Г. Орехов.

На сети действует 15 центров технической диагностики и мониторинга. С использованием СТДМ своевременно обнаружены и устранены более 4 тыс. отказов, порядка 340 отказов предотвращены за счет раннего диагностирования. На дорогах продолжается тиражирование утвержденных алгоритмов диагностических ситуаций.

Проблема поджога релейных шкафов остается актуальной и требует решения. Для снижения вероятности возникновения таких инцидентов на сети внедряется

дополнительная внешняя защита, состоящая из стальных обручей, охватывающих шкаф и крепящихся под единый замок. Также разработаны технические решения по управлению входными светофорами без релейных шкафов.

Об итогах инженерной деятельности в хозяйстве доложил главный инженер Управления автоматики и телемеханики **П.С. Сиделев**. Он рассказал, что в прошлом году всего в опытную эксплуатацию включены 22 объекта, в подконтрольной эксплуатации находятся 5 объектов.

По поручению ОАО «РЖД» разработана и внедрена первая полностью российская система микропроцессорной централизации нового поколения МПЦ-ЭЛ-20 с использованием отечественных аппаратно-программных средств, включая операционные системы, базовое и технологическое ПО. В качестве первого объекта внедрения была выбрана станция Пантелево Северной дороги. В этом году здесь запланирована опытная эксплуатация объектных контроллеров Ру20 и Рк20, предназначенных для управления и контроля интерфейсными реле. Их использование позволит применять в составе системы МПЦ-ЭЛ-20 только платформы ПНУ-20 и отказаться от зарубежного



Выступление начальника Управления автоматики и телемеханики Э.Г. Орехова

объектного контроллера RUVIO. С целью тиражирования МПЦ-ЭЛ-20 ведутся проектные работы по станции Яр Горьковской дороги.

В прошлом году Управлением автоматики и телемеханики совместно с профильными институтами и разработчиками велись работы по расширению функций действующих систем интервального регулирования движения поездов. На станции Слюдянка-2 Восточно-Сибирской дороги проведена увязка МПЦ-ЭЛ с системой автоматического ведения поезда по цифровому интерфейсу (автомашинист). Кроме того, осуществлено совершенствование алгоритмов взаимодействия АПС-ЕН с бортовыми устройствами безопасности.

На разъезде Апкан Дальневосточной дороги введен в опытную эксплуатацию линейный пункт диспетчерской централизации в составе микропроцессорной централизации стрелок и светофоров МПЦ-ЭЛ.

Совместно с Центральной дирекцией управления движением начата разработка технических требований к центру управления станциями (ЦУС) с возможностью организации с рабочего места дежурного по станции управления несколькими станциями (аналог рабочего места АРМ ДНЦ).

Применение удаленного рабочего места дежурного по станции в составе диспетчерской централизации обеспечит снижение эксплуатационных расходов в результате оптимизации численности дежурных по станциям,

повышение производительности труда, увеличение зон управления и улучшение условий труда оперативного персонала за счет централизованного управления станционными объектами. Кроме того, это позволит сократить непроизводительные потери рабочего времени эксплуатационного штата дирекции инфраструктуры благодаря применению передовых информационных технологий.

Для организации импортозамещения программных и аппаратных средств систем ДЦ в текущем году на Московской дороге запланирована опытная эксплуатация переведенной на российскую операционную систему ДЦ «Сетунь», ввод в опытную эксплуатацию системы ДЦ-ЭЛ на диспетчерском участке Блок-пост 81 км – Александров и линейного пункта ЛП-ЭЛ на станции Струнино для релейных ЭЦ. Предполагается также расширение полигона опытной эксплуатации системы ДЦ-ЭЛ с созданием диспетчерского участка на перегоне Чернышевская – Калининград Калининградской дороги.

На разъезде Апкан Дальневосточной дороги также введена в опытную эксплуатацию подсистема технической диагностики и мониторинга (ТД-ЭЛ) в составе МПЦ-ЭЛ. Она обеспечивает сбор, первичную обработку и передачу информации о процессах на объектах контроля и управления; автоматическую регистрацию событий изменения параметров или состояния устройств; формирование баз данных; хранение результатов работы подсистемы в

архивах с заданной надежностью и длительностью хранения; своевременное выявление отказов и предотказных состояний технических средств; контроль работоспособности и автоматическое самотестирование и др.

В 2025 г. планируется опытная эксплуатация системы автоматизированного технического обслуживания средств ЖАТ на полигонах Октябрьской и Куйбышевской дорог.

В рамках развития аппаратуры для автоматизированного технического обслуживания создаются калибровочные универсальные стенды СКУ-1М и СКУ-2 для калибровки 14 видов измерительных преобразователей, применяемых в АПК-ДК (СТДМ). Использование аппаратно-программных средств автоматизации калибровки обеспечит сокращение времени выполнения работ в несколько раз, исключение ошибок, связанных с влиянием «человеческого фактора», ведение электронного документооборота и учета.

На перегоне Амгуль Дальневосточной дороги началась опытная эксплуатация системы автоматической переездной сигнализации АПС-ЭЛ, интегрированной в МПЦ-ЭЛ. Это дает возможность исключить релейную аппаратуру управления и контроля состояния автоматической переездной сигнализации, сократить стоимость строительства и эксплуатации.

На Московской дороге проведены испытания нового автоматического шлагбаума типа ПАШ-2. Он имеет новую кинематическую



На производственной площадке ЛоЭТЗ



Презентация электропривода ПВ-ЭЛ для ВСМ

схему, улучшенные эргономические характеристики, повышающие удобство обслуживания. Шлагбаум введен в постоянную эксплуатацию.

Разработаны и утверждены типовые материалы для проектирования «Системы переездной сигнализации для переездов, расположенных на перегонах, при любых средствах интервального регулирования движения поездов». Туда вошли последние наработки в области железнодорожной автоматики для переездов.

В рамках инвестиционного проекта на пяти переездах без дежурного работника на Московской дороге планируется реализовать Комплекс повышения безопасности на переездах. Он включает в себя автоматический шлагбаум, табло обратного отсчета времени до закрытия переезда, подсистему контроля зоны переезда, а также переездной светофор с дополнительной бело-лунной головкой.

Для защиты устройств ЖАТ от грозовых перенапряжений проведены испытания и принята в постоянную эксплуатацию линейка щитков защиты устройств ЖАТ разработки ООО «Хакель». Испытания проводились на участках переменного и постоянного тока Октябрьской дороги. Защита построена на современных устройствах защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) серии ГСА. Щитки имеют индикацию исправного состояния, блоки регистрации срабатывания, а также вывода информации в системы диагностики. Их внедрение запланировано на перегоне Перевоз – Зима Восточно-Сибирской дороги.

С целью снижения рисков не-

счастных случаев на производстве и повышения качества условий труда на рабочих местах ежегодно формируется Программа по улучшению условий и охраны труда. На сегодняшний день в хозяйстве стоят следующие задачи по профилактике производственного травматизма: внесение изменений в Методику по организации комплексной системы оценки состояния охраны труда на производственном объекте структурного подразделения, внесение изменений в Типовые регламенты взаимодействия между эксплуатационными и ремонтными дистанциями СЦБ в части разработки раздела по охране труда и др.

Нормативное оснащение учебных полигонов и кабинетов технической учебы сейчас составляет более 98 %. За два года приобретено 113 тренажеров и тренажерных комплексов, 90 обучающих и тестирующих компьютерных программ. Для поддержания заданного целевого уровня компетенций и минимизации влияния «человеческого фактора» на перевозочный процесс ежегодно обеспечивается наполнение обучающей базы автоматизированной системы АОС-Ш. Разработаны 1132 вида инструктажей и 104 вида электронных курсов.

С 2022 г. система организации технической учебы перешла от типового (стандартного) планирования к индивидуальному. С учетом отказов технических средств по «ошибочным действиям персонала» для повышения уровня знаний технологических операций в целом по сети назначены индивидуальные планы технической учебы более 18 тыс. работников.

Благодаря проводимой работе

достигнуто увеличение эффективности технической учебы и снижение количества эксплуатационных отказов.

Для развития технической учебы на текущий год запланированы следующие мероприятия: разработка новых электронных курсов и актуализация предсменных инструктажей; информационный обмен АОС-Ш с автоматизированной системой управления производственными активами хозяйства СЦБ (ЦПП-Ш); дооснащение кабинетов технической учебы, учебных полигонов и кабинетов образовательных организаций, а также разработка функционала прохождения инструктажей в АОС-Ш по сети СПД и внешней сети интернет.

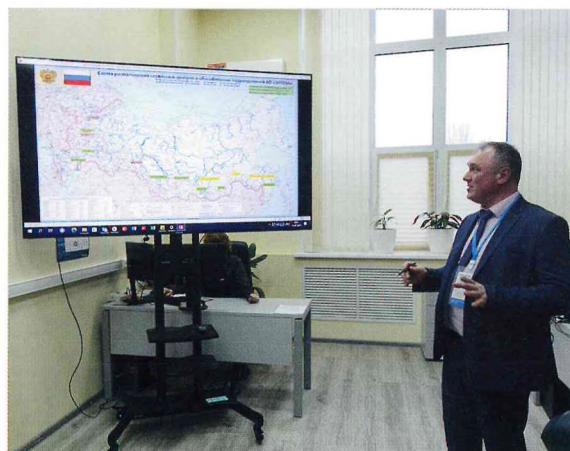
В рамках автоматизации процессов проведена работа по повышению результативности эксплуатации мобильных рабочих мест (МРМ-Ш). При этом общесетевое использование функционала МРМ-Ш выросло на 8 %.

Экономия от внедрения проектов бережливого производства в прошлом году составила более 114 млн руб. В конкурсе бережливого производства ОАО «РЖД» в номинации «Лучшее рабочее место по системе 5S» лидером стало рабочее место электромеханика бригады по ремонту релейной аппаратуры ШТЦ Московской ДИ. На втором месте – кабинет технической учебы Кемской дистанции СЦБ Октябрьской ДИ, на третьем – рабочее место электромеханика Боготольской дистанции СЦБ Красноярской ДИ.

В номинации «Лучший функциональный проект» первого места удостоен проект «Вывод контроля состояния переезда к дежурному



Обсуждения в рамках экскурсии



В Едином диспетчерском центре



Награждение победителя рейтинга работы служб АиТ

по станции по АПК-ДИ» Кировской дистанции СЦБ Горьковской ДИ. Проекты «Ремонт ЭЦ в части функционала диагностики и мониторинга за счет материалов повторного использования» Орловско-Курской дистанции СЦБ Московской ДИ и «Восстановление светодиодных головок переездных светофоров» Саянской дистанции СЦБ Красноярской ДИ заняли второе и третье места соответственно.

Победителем номинации «Лучший агитационный материал – графическая работа» стала работа Алтайской дистанции СЦБ Западно-Сибирской ДИ по теме «Инструменты бережливого производства для выявления и сокращения потерь».

Среди целевых задач на этот год главный инженер выделил следующие направления: обновление оборудования сортировочного комплекса; организацию процесса продления срока службы аппаратуры ЖАТ и устранение аппаратуры, не прошедшей технологическое обслуживание в РТУ; завершение штрихкодирования устройств; участие причастных работников в опытной эксплуатации новой «Автоматизированной системы управления метрологическим обеспечением ОАО «РЖД» (АСУ МО сетевая)»; реализацию пилотного проекта безбумажной технологии основных технологических процессов; подготовку к опытной эксплуатации устройств ЖАТ на участке Тосно – Саблино Октябрьской дороги для ВСЖМ-1 и др.

Доклад заместителя начальника Управления автоматики и телемеханики **И.В. Ларина** касался модернизации устройств ЖАТ в составе инвестиционных проектов ОАО «РЖД». В наибольшей степени обновлению в 2024 г. подверглись системы автоблокировки, электрической и диспетчерской централизации.

Руководители и специалисты Управления автоматики и телемеханики входят в состав экспертных групп по организации и проведению процедур закупок товаров, работ и услуг на объекты строительства и ремонта ОАО «РЖД». За прошлый год рассмотрен 331 комплект конкурсной документации. Исключено применение запрещенной продукции ЖАТ, а также скорректировано внесение гарантийных сроков продукции ЖАТ в соответствии с ТУ.

Начальники служб выступили с отчетами о деятельности своих подразделений. В докладах они затронули вопросы работы центров технической диагностики систем ЖАТ, реализации мероприятий по снижению отказов технических средств и потерь поездочных часов, внедрения перспективных технических средств, подготовки к проведению летних путевых работ и др.

Разработчики устройств ЖАТ представили инновационные разработки и планы на будущее.

О степени влияния на перевозочный процесс хозяйства автоматики и телемеханики по результатам моделирования рассказал начальник Центра моделирования работы полигонов Научно-технического комплекса по разработке организации движения и общих проектных решений АО «НИИАС» **А.У. Шаяхметов**.

Так, доля числа отказов технических средств всех категорий по хозяйству автоматики и телемеханики от общесетевых количеств составляет 7,24 %. Анализ перевозочного процесса показывает наличие значительных потерь пропускной способности на отдельных участках, требующих проведения капитальных ремонтов и модернизации ЖАТ.

Методика балльно-рейтинговой оценки станций и перегонов по степени влияния на показатели перевозочного процесса позволяет повысить эффективность

выбора участков первоочередного обновления систем ЖАТ, обеспечивая точечное воздействие на локальные лимитирующие элементы.

В сложившейся ситуации эффективным средством повышения пропускной способности является внедрение современных средств интервального регулирования движения поездов, в частности системы автоматической локомотивной сигнализации с подвижными блок-участками.

На совещании был представлен рейтинг служб автоматики и телемеханики, составленный по итогам работы за прошлый год. Лидером стала Южно-Уральская ДИ. На втором месте – Горьковская ДИ. Третье место заняла Куйбышевская ДИ.

Награда за высокие результаты в инженерной деятельности была вручена Московской ДИ.

Горьковская ДИ также отмечена памятным знаком за высокие достижения по результатам деятельности Центра технической диагностики и мониторинга.

Лучшей в рейтинге инвестиционной деятельности стала Красноярская ДИ.

Участники итогового совещания посетили производственную площадку Лосиноостровского электротехнического завода – филиала АО «ЭЛТЕЗА», Лабораторию микропроцессорных систем управления ЖАТ и Испытательный центр ЖАТ.

Функционал Испытательного центра включает проверку аппаратуры ЖАТ на работоспособность, климатические и механические воздействия, электромагнитные помехи и многое другое.

В Едином диспетчерском центре участникам совещания рассказали об организации системы диспетчеризации ремонтно-сервисного обслуживания в АО «ЭЛТЕЗА».

Они также ознакомились с выставочной экспозицией инновационной продукции компании. Особый интерес вызвало оборудование, которое готовится к внедрению на ВСЖМ Москва – Санкт-Петербург: аппаратно-программный комплекс управления пологой стрелкой АПК УПС, электропривод ПВ-ЭЛ, устройство контроля стрелочного перевода УК-ЭЛ-3 и др.

НАУМОВА Д.В.



ХРОМУШКИН
Константин Дмитриевич,
ГК «Нацпроектстрой», управ-
ляющий директор Дивизиона
«Железнодорожная автоматика
и телемеханика», канд. техн.
наук, Москва, Россия

ВНЕДРЯЕМ ЦИФРОВУЮ АВТОМАТИКУ

Дивизион Железнодорожной автоматики и телемеханики входит в Дивизион «Железные дороги» Группы компаний «Нацпроектстрой». Цифровизация магистрального железнодорожного транспорта – одно из ключевых направлений деятельности Дивизиона ЖАТ. Специалисты Дивизиона за 2024 г. перевели на цифровое управление 100 станций (1845 стрелок, 31,6 км автоблокировки), более половины из которых – объекты Восточного полигона.

■ В прошлом году завершён масштабный проект по модернизации станции Москва-Пассажирская-Смоленская (Белорусская). В единый цифровой контур включено управление движением поездов на станции Белорусская МЦД-1 и МЦД-4. На цифровое управление переведена станция Раменское (МЦД-3).

Цифровая автоматика впервые внедрена на Сахалине. Станции Большая Елань и Луговое Дальневосточной дороги оснащены российской микропроцессорной централизацией МПЦ-ЭЛ.

Дивизион ЖАТ обладает полным портфелем устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики, начиная от напольного оборудования и заканчивая высокоинтеллектуальными системами управления перевозками верхнего уровня. Унифицированные платформенные решения позволяют реализовать сложные специфические технические решения для нужд любого заказчика.

Универсальная безопасная технологическая Платформа 2.0 разработана для автоматизации промышленности. Это первое подобное цифровое решение, имеющее гибкую архитектуру аппаратных и программных средств и применяющее различные типы компонентов. Платформа создана полностью на отечественных компонентах и программном обеспечении, которое входит в «Реестр российского ПО».

Платформа 2.0 соответствует самому высокому уровню промышленной безопасности УПБ 4, а также международным стан-

дартам безопасности SIL 4. В нее встроены функции диагностики, а также подсистема киберзащиты. Она легла в основу новой цифровой системы централизации МПЦ-ЭЛ-20, принятой в постоянную эксплуатацию на станции Пантелеево Северной дороги в октябре прошлого года.

Разработка победила в номинации «Цифровая независимость» всероссийской технологической премии «Компания будущего». Она выделяет отечественные компании, задающие тренды развития всей индустрии, подчеркивая стремление Нацпроектстроя к технологическому суверенитету.

Для систем МПЦ, построенных на базе Платформы 2.0, разработан подключаемый программный модуль, реализующий функции системы счета осей. Решение позволяет интегрировать логику контроля состояния участков пути с логикой централизации в рамках единого управляющего вычислительного комплекса УВК без использования промежуточных решающих устройств.

Преимущества такого решения: сокращение объемов постового обслуживаемого вычислительного оборудования, как следствие, сокращение номенклатуры ЗИП;

повышение надежности подсистемы контроля состояния участков за счет использования резервированного УВК;

высокая гибкость подсистемы счета осей, масштабируемость путем увеличения количества шлюзов без необходимости настройки дополнительных электронных модулей счета;

удобство эксплуатации в плане диагностики и конфигурирования.

В качестве неотъемлемой части комплексного решения стоит отметить последнюю инновационную разработку ГК НПС – интеллектуальную систему диспетчеризации и управления процессом перевозок ИСУПП. Благодаря алгоритмам и использованию нейронных сетей она позволяет оптимальным образом организовать процесс управления перевозками и движение поездов на участке в зависимости от его специфики работы, назначения поездов и перевозимых грузов, фактического состояния инфраструктуры, а также поездной ситуации и требуемых объемов перевозок в различных временных интервалах. В своей основе система строит цифровую имитационную модель участка и движения различных типов подвижного состава с учетом всех динамических изменений.

Еще одним примером инновационных разработок является диспетчерская централизация нового поколения ДЦ-ЭЛ. Она дает возможность оптимальным образом руководить процессом движения поездов за счет использования модуля предиктивной аналитики поездной обстановки, предоставления всей необходимой информации о текущих ограничениях в движении. Система в своем составе имеет интегрированные линейные пункты в МПЦ, что не требует установки дополнительного оборудования и наличия «стыков». Система пущена в опытную эксплуатацию



Аппаратно-программный комплекс управления пологой стрелкой АПК УПС

на станциях Киржач и Струнино Московской дороги.

В составе МПЦ-ЭЛ применяется подсистема технической диагностики и мониторинга (ТД-ЭЛ). Она необходима для оперативного информирования обслуживающего персонала о состоянии всех контролируемых аппаратных средств в реальном времени.

ТД-ЭЛ имеет несколько вариантов исполнения в зависимости от необходимой конфигурации системы диагностики в конкретном проекте. Подсистема включена в опытную эксплуатацию на станции Апкан Дальневосточной дороги.

На станции Слюдянка-2 Восточно-Сибирской дороги специалисты Дивизиона ЖАТ провели увязку системы МПЦ-ЭЛ с интеллектуальной системой автоведения локомотивов. Цифровая инфраструктура взаимодействует с бортовыми системами поезда по радиоканалу и регулирует его прибытие на станцию.

Радиоконтроллер монтируется в шкаф МПЦ на станции. Из подсистемы МПЦ радиоконтроллер получает информацию о маршруте следования поезда и передает данную информацию посредством цифрового радиоканала на локомотив в систему автоведения. При подъезде к станции система автоведения устанавливает связь с радиоконтроллером, и на локомотив начинает передаваться информация о маршруте следования. Данная информация обновляется динамически при изменении маршрута. Благодаря информации о маршруте система автоведения позволяет проследовать горловины станций с максимальной возможной эффективностью без потерь на заезд и выезд со станции, что в свою очередь существенно экономит время на работу станции в целом.

Суточный эффект – возможность принять до восьми дополнительных составов. Если тиражировать технологию на весь

Восточный полигон, грузовые поезда смогут следовать по БАМу в беспилотном режиме, а это – потенциальный рост пропускной способности до 35 % при сохранении действующей инфраструктуры.

Большую актуальность имеет вопрос обеспечения информационной и кибербезопасности критических информационных систем и инфраструктуры. С этой целью Дивизион ЖАТ работает над созданием региональных центров противодействий киберугрозам. Они позволят собирать информацию со всех имеющихся средств защиты информации и при помощи искусственного интеллекта производить агрегацию событий информационной безопасности и определять корреляцию аномалий с выдачей предупреждений и управляющих воздействий на различные СЗИ.

В рамках создания Российской системы управления и обеспечения безопасности движения поездов на ВСЖМ-1 Дивизион ЖАТ разрабатывает аппаратно-программный комплекс управления стрелочным переводом пологой марки 1/25. Длина перевода составляет 117 м. Комплекс формируется на аппаратно-программной базе МПЦ-ЭЛ-20. Изготовлен действующий образец АПК-УПС, разработан и подключен макет стрелочного перевода 1/25. Испытания комплекса и отработка алгоритмов пройдут на Муромском стрелочном заводе.

С учетом особенностей высокоскоростного движения проект ВСЖМ-1 предусматривает адаптацию существующего и разработку нового напольного оборудования. Изготовлены опытные образцы электропривода ПВ-ЭЛ, а также устройства контроля стрелочного перевода УК-ЭЛ-3.

Специалистами проработаны варианты размещения напольного оборудования на безбалластном верхнем строении пути. Тиражируемое решение будет определено на испытательном полигоне Саблино – Тосно Октябрьской дороги. Прочие напольные устройства изготавливают в полимерных корпусах; перемишки применяются с проводом, покрытым методом экструзии; токопроводящие перемишки и втулки для соединения плит БВСП выполняют из нержавеющей стали.

Кроме того, сотрудники Диви-



Доклад на итоговом совещании Управления автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» в Москве



Макет стрелочного перевода 1/25

зиона ведут разработку микропроцессорной автономной передвижной сигнализации АПС-ЭЛ-20. Она создается на базе платформы нижнего уровня ПНУ-20, применяемой, в том числе, в МПЦ-ЭЛ-20.

Ядром системы является универсальный вычислительный модуль Mk20, выполняющий зависимости, управление и контроль переездных устройств, а также отвечающий за обмен данными с внешними микропроцессорными системами.

Все компоненты системы позволяют реализовать контроль и управление как в нерезервируемом исполнении, так и с функцией горячего резервирования. Наличие канала передачи информации на ближайшую станцию позволяет

получить диагностику работы переездных устройств.

Конфигурация логических функций переезда выполняется на тех же языках описания зависимостей, что и логики станций в МПЦ-ЭЛ-20. Это упрощает процесс адаптации при проектировании и строительстве.

Микропроцессорная система автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС, поставляемая Дивизионом ЖАТ ГК НПС, является ключевым элементом комплекса средств автоматики сортировочных станций. Она может внедряться на вновь строящихся и действующих механизированных и автоматизированных сортировочных горках большой, средней и малой мощности.

Система ГАЦ-АРС имеет трехуровневую структуру. В ее состав входят четыре функциональные подсистемы: управления стрелками ГАЦ, автоматического управления замедлителями интервальной тормозной позиции АРС ИТП, контроля свободности пути АПК-КСП-КВ и автоматического управления парковыми замедлителями АРС ПТП.

К основным преимуществам системы можно отнести гибкую модульную структуру, масштабируемость с возможностью наращивания функциональных возможностей, горячее резервирование основных модулей для повышения готовности системы, а также снижение затрат жизненного цикла.

Система обладает развитой диагностикой и обеспечивает быстрый и простой переход от автоматического режима к режиму ручного управления, а также простое сопряжение со смежными системами.

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

Внедрение российских систем МПЦ-ЭЛ и МПЦ-ЭЛ-20 является фундаментальным элементом в построении многоуровневых систем управления железнодорожным транспортом. Системы служат источником и основой актуальных цифровых данных для всех систем более высокого уровня. Они обеспечивают высочайший уровень безопасности и гармонично ложатся в основу беспилотного движения на магистральном транспорте.





КИРНОСОВ
Павел Викторович,
АО «ЭЛТЕЗА», генеральный
директор, Москва, Россия

ОБОРУДОВАНИЕ И УСЛУГИ ДЛЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Компания АО «ЭЛТЕЗА» (ДЗО ОАО «РЖД», входит в ГК «Нацпроектстрой») объединяет шесть производственных площадок, на которых трудится более 3,5 тыс. человек. Она является поставщиком оборудования и услуг для ОАО «РЖД» и участвует в проектах по строительству и модернизации железнодорожной инфраструктуры, включая наиболее значимые – реконструкцию Восточного полигона и создание высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Санкт-Петербург.

■ Для обеспечения выпуска качественных электроприводов и светофорной продукции в требуемых объемах в прошлом году приобретены 28 специализированных станков, начаты проектные работы по строительству промышленных зданий, приобретено испытательное оборудование для обеспечения сертификации продукции, а также заменен изношенный автотранспорт и станочный парк.

В прошлом году на 98 % выполнена программа научно-технического развития. Были закончены работы по шести темам, среди которых источники питания для МПЦ-ЭЛ-20, кабели для МПЦ-ЭЛ-20, совершенствование блоков дешифратора, штепсельные блоки питания БПШ-3. В текущем году будет разрабатываться 51 тема, среди которых 15 связаны с ВСЖМ (электропривод ПВ-ЭЛ, устройство контроля стрелочного перевода УКЛ-3, дроссели ДЕ-06-1500). Также планируется начало разработки двадцати новых усовершенствованных изделий, таких как разветвительная кабельная муфта, трансформатор ТПРЦ-13 и др.

Продолжается оснащение железнодорожной сети микропроцессорной централизацией МПЦ-ЭЛ и МПЦ-ЭЛ-20 разработки и производства АО «ЭЛТЕЗА» и компаний холдинга «Нацпроектстрой». Уже 207 станций перешли под цифровое управление этой системы, при этом 77 станций введены в эксплуатацию в прошлом году, в том числе на Восточном полигоне. На Московской дороге состоялось подключение к системе двух крупных развязок – Смоленской (121 стрелка) и Раменского (142 стрелки). В лидерах по внедрению МПЦ-ЭЛ – Дальневосточная дорога, где общее число станций, оснащенных централизацией в 2024 г., превысило 100.

Важнейшим событием для развития микропроцессорных систем стала приемка в постоянную эксплуатацию обновленной системы МПЦ-ЭЛ-20 на станции Пантелеево Северной дороги. Это результат совместной работы, который позволит в будущем расширять и укреплять масштабы применения передовых российских разработок.

В филиалах АО «ЭЛТЕЗА» действуют 119 сертификатов и деклараций соответствия на продукцию, из них 43 получены в прошлом году:

18 сертификатов в обязательной сфере на подтверждение соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС) на вновь разработанную и модернизированную продукцию – электромагнитные реле линейки НМШ-Эл, стрелочный электропривод ПС-236Н (К) и аппаратуру ТРЦ (генераторы, приемники, фильтры);

25 сертификатов в добровольной сфере на соответствие требованиям технических условий на блоки, переключатели, электромагнитные реле, дроссель-трансформаторы и др.

По результатам планового инспекционного контроля со стороны органов по сертификации выданы решения по подтверждению действия 78 сертификатов соответствия требованиям, установленным при сертификации продукции.

В текущем году планируется развивать новые направления цифровых систем управления движением, таких как автоматизированная система диспетчерского управления движением поездов ДЦ-ЭЛ.

АО «ЭЛТЕЗА» осуществляет деятельность в качестве комплексного интегратора процесса строительства, выполняя работы по инвестиционным



Цех изготовления конструктивов ЛоЭТЗ



Порошковое окрашивание



Тестирование микропроцессорного оборудования



Участок изготовления статоров СУР ЛоЭТЗ



Сборочный цех СЦБ ЛоЭТЗ



Участок изготовления печатных плат ЛоЭТЗ

программам и программам капитального ремонта. В прошедшем году выполнен капитальный ремонт на 104 объектах (58 объектов КТСМ и 46 ЖАТ).

Строительство осуществлялось на полигонах Московской, Северной, Юго-Восточной, Куйбышевской, Свердловской, Южно-Уральской, Западно-Сибирской, Красноярской, Забайкальской и Дальневосточной ДИ. Выполнен ввод в эксплуатацию 15 объектов. Значимыми объектами строительства средств ЖАТ в прошлом году стали: электрическая централизация на станции Тебисская Западно-Сибирской дороги, система интервального регулирования движения поездов на участке Барановский – Гвоздево Дальневосточной дороги, устройства ЖАТ на участке Ртищево II – Дубасовский – Благодатка Юго-Восточной дороги.

Выполнено техническое обслуживание более 11,3 тыс. объектов инфраструктуры ЖАТ, а также проведен текущий ремонт 8,5 тыс. единиц оборудования ЖАТ.

Развивая направление ремонтно-сервисного обслуживания, ежегодно проводится работа по актуализации перечня реализуемых сервисных работ с учетом потребности заказчика при вводе новых и модернизации существующих средств ЖАТ. Так, дополнительно включены в договоры 76 видов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту средств ЖАТ, в том числе в отношении продукции, производимой и поставляемой Обществом.

В целях оперативного взаимодействия подразделений ОАО «РЖД» и сервисных организаций при расследовании случаев нарушения нормальной работы микропроцессорных систем и устройств ЖАТ в рамках договоров на выполнение комплекса работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту средств ЖАТ сервисным методом в круглосуточном режиме начал свою работу Единый диспетчерский центр Дирекции по техническому обслуживанию устройств ЖАТ на базе ЛоЭТЗ. Среди основных задач ЕДЦ можно выделить следующие: выявление и организация устранения предотказных состояний устройств ЖАТ; организация устранения нарушения нормальной работы устройств ЖАТ; оказание консультативной технологической поддержки эксплуатационному штату при устранении нарушений нормальной работы устройств ЖАТ; системный анализ работы устройств ЖАТ; внедрение процессной модели управления системой обслуживания устройств ЖАТ.

Диспетчеризация процессов сервиса, устройств СТК КТСМ, а также технической поддержки МПСУ ЖАТ позволят повысить эффективность работы указанных служб (повышение оперативности взаимодействия по вопросам технической поддержки работы МПСУ, устранение отказов и предотказных состояний устройств СТК КТСМ, контроль качества проведения сервисного обслуживания).

ЭЛТ-ЗА
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

120 ЛЕТ НА СТРАЖЕ ИНТЕРЕСОВ ЧЕЛОВЕКА ТРУДА

Время постоянно ставит перед профсоюзным активом новые задачи. Российский профессиональный союз железнодорожников и транспортных строителей успешно реализует собственную программу действий. Однако жизнь трудовых коллективов периодически выдвигает новые требования к мерам социальной поддержки в условиях острой конкуренции за квалифицированные кадры. Учит она и быстрому принятию решений по правозащитной деятельности, улучшению условий труда и быта членов профсоюза. На этом социальном фронте РОСПРОФЖЕЛ всегда «на передовой». Чтобы оправдывать доверие работников, нужно уметь предсказывать вызовы и продумывать действия «на шаг вперед».

■ РОСПРОФЖЕЛ сегодня – это более 1,2 млн членов профсоюза. В 2024 г. создано 46 новых первичных профсоюзных организаций. Организации РОСПРОФЖЕЛ и их структурные подразделения действуют в 78 субъектах РФ.

На сегодняшний день действует 348 коллективных договоров. В прошлом году обновлены 59 из них.

Подписано новое Отраслевое соглашение по межотраслевому промышленному железнодорожному транспорту на 2025–2027 гг. В этом документе согласованы около 50 дополнений, уточнений и редакционных правок. Предусмотрены новые гарантии, в том числе гарантии работникам – участникам СВО и членам их семей.

В этом году предстоит заключить несколько Отраслевых соглашений и коллективных договоров, в том числе Коллективный договор ОАО «РЖД» на 2026–2028 гг., с сохранением в них всех традиционных гарантий, компенсаций и льгот.

Профсоюз контролирует полноту и своевременность выплаты зарплаты работникам, проводит системный анализ динамики номинальной и реальной заработной платы и направляет предложения по внесению улучшающих для работников изменений в системы оплаты труда, премирования, локальные нормативные акты по мотивации труда.

В прошлом году работникам ОАО «РЖД», учреждений здравоохранения и образования компании дважды проиндексировали зарплату: в феврале и октябре на 4 и 3,2 % соответственно.

В связи с боевыми действиями в Курской области, по инициативе РОСПРОФЖЕЛ принято распоряжение «О порядке оплаты труда работников ОАО «РЖД» в связи с введением чрезвычайной ситу-

ации на отдельных территориях», в котором предусмотрены меры по обеспечению занятости работников, не имеющих возможности продолжить исполнение своих трудовых обязанностей, в том числе оформлять простой с оплатой (вместе с доплатой) в размере среднего заработка.

Для работников, которые продолжают обеспечивать бесперебойность работы железнодорожного транспорта, при невыполнении показателей премирования за основные результаты производственной хозяйственной деятельности по причинам, не зависящим от работников, предусмотрено, что решение о размере выплачиваемой им премии принимается комиссией по премированию вышестоящего подразделения компании.

РОСПРОФЖЕЛ регулярно выступает с предложениями по улучшению документов, касающихся права работников на бесплатный проезд. Продлено действие решения о замене железнодорожного

проезда авиаперелетом к месту отдыха для работников Калининградской дороги до конца 2025 г.

В рамках пилотного проекта «Твой выбор» сотрудники Восточно-Сибирской дороги с непрерывным стажем работы в компании не менее пяти лет получили право выбора: либо они ежегодно пользуются бесплатным проездом на железнодорожном транспорте, либо три года не пользуются этой привилегией и тогда получают компенсацию за проезд другим видом транспорта (самолетом, личным автомобилем, водным транспортом).

Прошлый год был посвящен общественному контролю и культуре безопасности на производстве. Было утверждено обновленное Положение об уполномоченном лице по охране труда РОСПРОФЖЕЛ, актуализировано Соглашение о совместных мероприятиях с Федеральной службой по надзору в сфере транспорта. Опыт общественного контроля по безопасности движения, реализуемый в



Возможности личного кабинета члена РОСПРОФЖЕЛ



Награждение победителей спортивного фестиваля «Локо. Мы вместе»

ОАО «РЖД», рекомендован для применения в других организациях железнодорожного транспорта, пригородных пассажирских компаниях и метрополитенах.

Кроме того, общественный контроль в области безопасного труда и движения поездов в этом году получит свое развитие уже в качестве отдельного конкурсного направления на Чемпионате профессионалов ОАО «РЖД».

РОСПРОФЖЕЛ продолжит дальнейшее выстраивание совместной работы профактива с работодателями по профилактике нарушений в сферах охраны труда и обеспечения безопасности движения с учетом существующих рисков, вовлечению работников в развитие культуры безопасности труда и осознание личной ответственности за качество выполняемых работ.

Прошлый год был знаковым для правовой инспекции труда профсоюза. Впервые с 2011 г. вопрос о его правозащитной работе рассматривался на Пленуме Центрального комитета.

По представлениям правовых инспекторов в результате почти 4 тыс. проверок выявлено около 4,7 тыс. нарушений. Работникам возвращено более 90 млн руб.

Постоянно совершенствуется нормативное регулирование правозащитной работы. Для ее стимулирования подготовлены и утверждены положения о новых конкурсах «Лучший главный правовой инспектор труда профсоюза» и «Лучший внештатный правовой инспектор труда».

Одной из основных задач профсоюза является социальная

поддержка работников. В 2024 г. было проведено 1600 спортивных мероприятий в формате спартакиад и турниров.

В Казани впервые в новом формате был проведен спортивный фестиваль ОАО «РЖД» и РОСПРОФЖЕЛ «Локо. Мы вместе». В празднике спорта приняло участие 800 человек. Это финалисты корпоративного социального проекта «Семейные ценности и традиции», V Международного Фестиваля спорта и здорового образа жизни «Серебряная осень», а также III Железнодорожных Спортивных Игр РОСПРОФЖЕЛ «Мы вместе».

По итогам фестиваля нормы ГТО сдали 9 тыс. спортсменов (почти 70 % от общего числа участников).

Состоялись также онлайн-марафон по бегу и велоспорту, Кубок ОАО «РЖД» и РОСПРОФЖЕЛ по хоккею с шайбой и др.

В Год семьи продолжилась реализация программы отдыха и оздоровления членов профсоюза на курортах Черноморского побережья Краснодарского края,

Крыма, на Балтийском побережье, Кавказских минеральных водах и на Алтае. Несмотря на высокий рост цен, удалось сохранить общее число работников, получивших курс оздоровления по профсоюзным путевкам. В 40 % случаев работники получали путевки на семейный отдых.

20 тыс. человек приняли участие в экскурсионно-туристических программах РОСПРОФЖЕЛ. Ежегодно туристические направления дополняются новыми маршрутами.

Около 1,5 тыс. детей работников стали участниками программы «Узнай свою страну» в Москве, Санкт-Петербурге и Сочи. Более 8 тыс. детей отдохнули в оздоровительных лагерях.

Во второй раз был проведен полный цикл обучающего семинара для женщин-председателей первичных профсоюзных организаций, впервые избранных на выборные должности. Участниками семинара стали 80 женщин, в том числе 15 — не освобожденных от основной работы.

Современные технологии нашли свое отражение в деятельности профсоюза. Разработана и создана основанная на автоматизированной информационной системе «Единый реестр организаций РОСПРОФЖЕЛ» «Цифровая среда профсоюза», в которую вошли различные модули, позволяющие оцифровывать направления деятельности, улучшить актуализацию и качество предоставляемой информации, ее аналитику, предоставить дополнительные цифровые инструменты и электронные сервисы. В прошлом году электронным сервисом «Вступить



Участники программы «Узнай свою страну»



Во время экологической акции «Чистые берега Байкала»

в профсоюз» воспользовались почти 3 тыс. человек.

Проделана большая информационная работа: созданы новые страницы в социальных сетях, запущен личный кабинет члена профсоюза.

Личный кабинет работает по принципу «одного окна» и дает каждому члену возможность узнать о мероприятиях своей ППО или льготах по коллективному договору, а также оплатить путевку или экскурсию, подать заявку на участие в мероприятии и рассчитать стоимость страхования от потери профпригодности. Здесь можно заявить о своем желании стать волонтером, уполномоченным по охране труда или общественным инспектором по безопасности движения поездов.

Продолжается наполнение программы лояльности РОСПРОФЖЕЛ. На сегодняшний день более 3 тыс. торгово-сервисных предприятий из всех регионов России являются партнерами программы и предоставляют скидки в размере от 5 до 50 % на свои товары и услуги.

Профсоюз традиционно поддерживает проведение волонтерских

акций. Во время экологической акции «Чистые берега Байкала» благодаря РОСПРОФЖЕЛ к родителям-волонтерам присоединились их дети. 13 проектов конкурса «Проводники хороших дел» получили профсоюзную поддержку на сумму более 1,2 млн руб. Значимым событием добровольческого направления среди железнодорожников стал V Форум волонтеров РЖД, соорганизатором которого выступил профсоюз. В рамках форума был организован поток «Социальный», в котором волонтеры со всей страны провели акции и мастер-классы в детских центрах для особенных детей.

Молодые активисты принимали участие в потоке «Профсоюз» в рамках Слета молодежи ОАО «РЖД». Ими была разработана подробная инструкция по ведению социальных сетей организаций профсоюза в фирменном стиле.

В 2024 г. прошли три Дня единых действий: «День комплиментов», «День солидарности в благодарности» и «РОСПРОФЖЕЛ – это по любви», собрав более 40 тыс. участников.

В конце года руководители

молодежных профсоюзных сообществ предложили варианты дальнейшего совершенствования программы «Время молодых» в 2025 г. Основными темами будущих молодежных мероприятий выбраны 120-летие РОСПРОФЖЕЛ, 80-летие Победы в ВОВ и сохранение железнодорожных традиций.

Международная деятельность РОСПРОФЖЕЛ в прошлом году была направлена на решение задач по развитию сотрудничества с дружественными странами и реализации Меморандумов о взаимодействии и сотрудничестве. Было проведено 32 совместных мероприятия разной направленности: спортивные соревнования, круглые столы, обучающие семинары, совместные экскурсионные программы и др.

В этом году приоритетом в международной работе для профсоюза является тесное сотрудничество с Международной конфедерацией профсоюзов железнодорожников, развитие рабочих связей и обмен опытом с дружественными странами, а также возобновление прямых контактов с профсоюзами железнодорожников Китая и Вьетнама.

Текущий год в РОСПРОФЖЕЛ объявлен годом исторического наследия. Кроме того, он проходит под эгидой 120-летия профсоюза. Планируется проведение торжественных мероприятий и различных акций. В частности, состоится велопробег «Две Победы», посвященный 80-летию Побед в ВОВ и над милитаристской Японией, а также юбилею РОСПРОФЖЕЛ.

Подготовлено по материалам Информационного центра РОСПРОФЖЕЛ

В январе на внеочередном XXXIV съезде Российского профессионального союза железнодорожников и транспортных строителей делегаты единогласно избрали нового председателя РОСПРОФЖЕЛ. Им стал заместитель генерального директора ОАО «РЖД» Д.С. Шаханов.

«Считаю правильным не давать обещания, вступая в должность, а реальными делами продолжить развитие профсоюза, – сказал в своем первом выступлении перед делегатами съезда избранный председатель. – Постараюсь использовать весь свой опыт для укрепления социального партнерства в отрасли, увеличения социальных гарантий железнодорожников».

БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВЫСОТЕ



БЫЧКОВ
Дмитрий Васильевич,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи, Октябрьская
дирекция связи, главный
инженер, Санкт-Петербург,
Россия



ЗАВАЛЬНЮК
Ольга Анатольевна,
ОАО «РЖД», Центральная
станция связи, Октябрьская
дирекция связи, ведущий
специалист по охране труда,
Санкт-Петербург, Россия

Работы на высоте связаны с повышенной опасностью, при выполнении которых предъявляются дополнительные требования охраны труда: обучение, использование специальных приспособлений и экипировки, получение допуска к самостоятельной работе, а также прохождение инструктажа по охране труда и периодическая проверка знаний. Кроме того, крайне важно обеспечить персонал, выполняющий работы на высоте, средствами спасения и эвакуации. О профилактических мерах по снижению риска падения с высоты в Октябрьской дирекции связи рассказано в статье.

■ В Центральной станции связи в период с 2008 по 2023 г. одной из причин производственного травматизма (18 % от всех видов происшествий) было падение при разности уровней высот. Пострадало 17 человек, из которых 8 случаев с легкой степенью тяжести, 9 – тяжелой.

Для обеспечения безопасности персонала работодатель должен по возможности исключить работы на высоте, а если их выполнение неизбежно, минимизировать все риски травмирования.

При выполнении работ на высоте существуют риски, связанные с возможным падением с высоты 1,8 м и более, в том числе: при подъеме на высоту более 5 м или спуске с этой высоты по лестнице, угол наклона которой к горизонтальной поверхности составляет более 75°; при проведении работ на площадках на расстоянии ближе 2 м от не огражденных перепадов по высоте более 1,8 м, а также, если высота защитного ограждения этих площадок менее 1,1 м.

Кроме того, существуют риски, связанные с возможным падением с высоты менее 1,8 м, если работа проводится над машинами или механизмами, поверхностью жидкости или сыпучих мелкодисперсных

материалов, над выступающими предметами.

В правилах по охране труда обязательным условием при работе на высоте является наличие системы спасения и эвакуации с высоты. Для минимизации риска падений с высоты эксплуатационный штат снабжается средствами защиты от падения и системами эвакуации, такими как страховочная привязь, средство защиты ползункового типа на гибкой анкерной линии, металлические и полиамидные анкерные петли, стропы для позиционирования и удерживания, каски и др.

Октябрьской дирекцией связи в прошлом году получены 24 комплекта системы спасения и эвакуации с высоты модели TECYNOFPLP RescueKit 20 (рис. 1). Данная система проста в применении и обеспечивает надежную защиту от падения в случае зависания на высоте, а также оперативный и безопасный спуск пострадавшего с высоты.

Эксплуатационный персонал региональных центров связи выполняет работы на высоте при обслуживании и ремонте устройств двусторонней парковой связи и антенно-мачтовых сооружений.

При обслуживании двусторон-

ней парковой связи электромеханикам приходится подниматься на опоры, где размещено оборудование. Существующая конструкция таких опор не предусматривает наличие стационарных анкерных точек. Для безопасной работы приставная лестница крепится к опоре с помощью двух полиа-

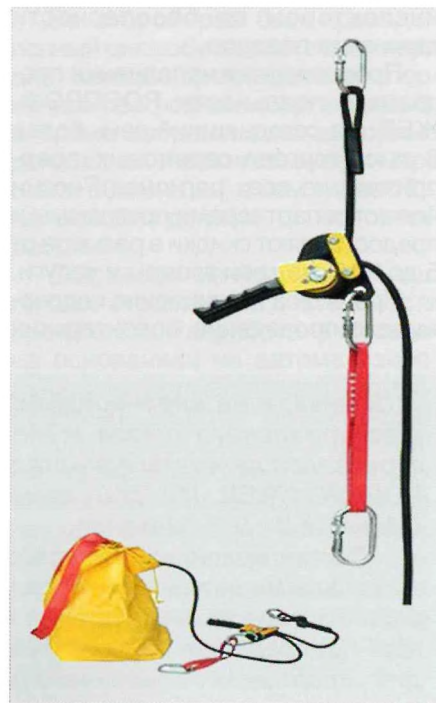


РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

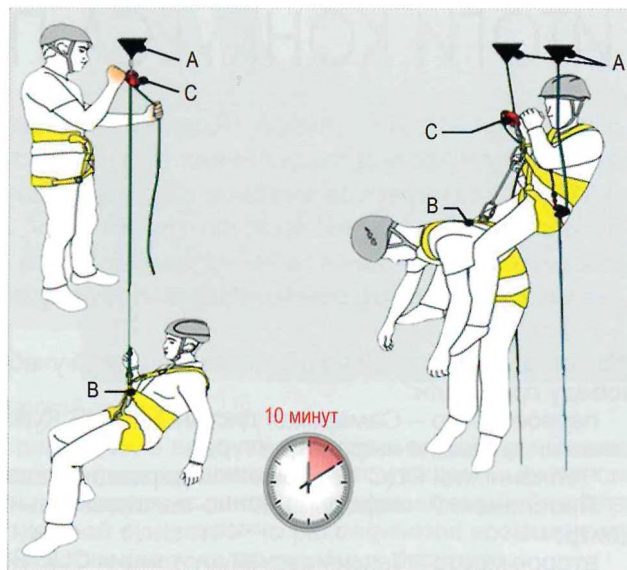


РИС. 4

мидных анкерных петель (рис. 2). В качестве средства защиты от падения для крепления системы спасения и эвакуации создается анкерная точка в виде анкерной петли, выдерживающей нагрузку не менее 22 кН (рис. 3).

После крепления лестницы к опоре и подъема ее на высоту на ней фиксируется гибкая анкерная линия и система спасения и эвакуации TECYNOLFP RescueKit 20.

Такая конструкция служит стра-

ховкой во время нахождения человека на высоте, предотвращая его падение. Схема построения системы спасения и эвакуации представлена на рис. 4, где приняты следующие обозначения: А – анкерная точка, С – спасательное устройство, В – устройство для поддержания тела (спасательная привязь или привязь пострадавшего).

Система обеспечения безопасности работ на высоте позволяет быстро и эффективно переместить пострадавшего в безопасную зону.

Октябрьской дирекцией связи сформирован запрос на инновационное решение, направленное на безопасное применение лестниц-стремянков. При работах по обслуживанию устройств двусторонней парковой связи необходимо, чтобы лестница-стремянка не опиралась на опору контактной сети, а состояла из двух сборных элементов (тетив), которые позволили бы всю нагрузку распределить на саму лестницу, оставив опору между ними.

Тетивы лестницы должны соединяться быстроразъемным, надежным и легким способом. Кроме этого, в данном соединении должна быть возможность изменения угла наклона обеих частей лестницы между собой. Такая лестница выполняется из легкого диэлектрического материала, выдерживающего механические нагрузки согласно ГОСТ Р 58758-20219 (рис. 5). Пред-

ложение включено в перечень запросов на инновации 2025 г. Октябрьской дороги. Оно признано актуальным на совещании у главного инженера дороги и направлено в Центр инновационного развития для верификации на центральном уровне управления в ОАО «РЖД».

Большое профилактическое значение имеет обучение работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, в том числе практическим навыкам применения средств спасения и эвакуации. При этом не допускается прохождение стажировки в режиме самоподготовки и заочно.

В текущем году в учебный центр профессиональных квалификаций в г. Волховстрой намерено направить 159 работников Октябрьской дирекции связи. В процессе обучения они осваивают практические навыки безопасных методов и приемов выполнения работ на высоте, отработают навыки спасения с учетом специфики проводимых работ специалистами дирекции связи, а именно: подъем работника на опору паркового громкоговорящего оповещения и применение системы спасения и эвакуации модели TECYNOLFP RescueKit 20.

Данные мероприятия позволят значительно снизить существующие профессиональные риски при подъеме работников на высоту в процессе обслуживания устройств связи.



РИС. 5

ИТОГИ КОНКУРСА ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ УЧЕБЕ

Поведены итоги конкурса «Лучший кабинет технической учебы в ОАО «РЖД», проходившего в структурных подразделениях производственного блока компании по номинациям: «Лучший кабинет технической учебы», «Лучший конспект по технической учебе», «Лучший конспект по проведению предсменных инструктажей», «Лучшая организация технической учебы». Центральная конкурсная комиссия рассмотрела 204 заявки финалистов, представленные региональными комиссиями, ознакомилась с экспертными заключениями и определила победителей.

■ В номинации «Лучший кабинет технической учебы» победу одержали:

первое место – Самарская дистанция СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры;

Челябинский РЦС Челябинской дирекции связи;

Ярославский информационно-вычислительный центр;

второе место – Таксимовская дистанция СЦБ Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры;

Сольвычегодский РЦС Ярославской дирекции связи;

Нижегородский информационно-вычислительный центр;

третье место – Хилокская дистанция СЦБ Забайкальской дирекции инфраструктуры;

Московско-Смоленский РЦС Московской дирекции связи;

Хабаровский информационно-вычислительный центр.

■ В номинации «Лучший конспект по технической учебе» победителями стали:

первое место – Санкт-Петербург-Витебская дистанция СЦБ Октябрьской дирекции инфраструктуры «Пятипроводная схема управления стрелкой», А.Н. Шкарбутко;

Хабаровский РЦС Хабаровской дирекции связи «DMR: настройка, программирование пультов ДСП», В.Ю. Катряга;

Самарский информационно-вычислительный центр «Регламент приемки программных роботов в эксплуатацию в ОАО «РЖД» (теоретическое занятие)», М.Н. Финк;

второе место – Могочинская дистанция СЦБ Забайкальской дирекции инфраструктуры «Светофоры систем ЖАТ», Е.Е. Гамалюк;

Минераловодский РЦС Ростовской дирекции связи «Правила безопасного нахождения работников ОАО «РЖД» на железнодорожных путях», С.В. Соколенко;

Новосибирский информационно-вычислительный центр «Вводный курс по ознакомлению с программным обеспечением автоматизированного формирования оперативных отчетов для руководства дорог ДИСКОР НП», А.В. Варакина;

третье место – Жигулевская дистанция СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры «Порядок замены дроссель-трансформатора», И.Ю. Кочеткова;

Красноярская дирекция связи «Проверка глубины залегания кабеля на сложных участках трассы», М.И. Бродникова;

Ярославский информационно-вычислительный центр «Современные технологии автоматизации процессов с применением инструментов роботизации», А.А. Новикова.

■ В номинации «Лучший конспект по проведению предсменных инструктажей» призовые места заняли:

первое место – Октябрьская дистанция СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры «Правила оказания доврачебной помощи при поражении электрическим током», Е.С. Махова;

Воронежский РЦС Воронежской дирекции связи «Особенности работы персонала в зимних условиях», Е.С. Костина;

Воронежский информационно-вычислительный центр «Порядок проведения учебных переходов на резервные схемы программно-технических комплексов», М.В. Кузьмин;

второе место – Лисинская дистанция СЦБ Юго-Восточной дирекции инфраструктуры «Порядок действия работников хозяйства СЦБ при террористической угрозе», И.А. Федоркова;

Горьковский РЦС Горьковской дирекции связи «Действия при неисправностях регистратора служебных переговоров», С.А. Баринов;

Иркутский информационно-вычислительный центр «Электробезопасность» А.А. Детцель, Е.Г. Ярош;

третье место – Омская дистанция СЦБ Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры «Порядок действий при поиске отказов на переездах», Е.И. Ясько;

Махачкалинский РЦС Ростовской дирекции связи «Контроль технического состояния кабеля», М.А. Цахаев;

Читинский информационно-вычислительный центр «Действия персонала при пропадании фидеров питания, при запуске системы аварийного электропитания ДГУ в автоматическом и ручном режиме», А.Е. Лузгина.

По итогам Конкурса определены победители в номинации «Лучшая организация технической учебы ОАО «РЖД», которая присуждается лучшему коллективу РЦКУ за организацию и проведение технической учебы, имеющему большее количество призов по различным номинациям на полигоне железной дороги:

первое место – Восточно-Сибирская дорога – 35 призов,

второе место – Московская дорога – 32 приза,

третье место – Октябрьская дорога – 25 призов.

■ В ОАО «РЖД» непрерывное повышение уровня профессиональных знаний и оттачивание навыков работников производится в кабинетах технической учебы, расположенных непосредственно в региональных подразделениях.

Победитель в номинации на лучший КТУ в хозяйстве автоматики и телемеханики – Самарская дистанция СЦБ – использует кабинет для проведения теоретических и практических занятий, индивидуального обучения в системах АОС-Ш и АС КТУ, инструктажей, а также проведения часа знаний в системе СДО.



Кабинет технической учебы Самарской дистанции СЦБ

Кабинет оснащен тренажерным комплексом для поиска неисправностей в устройствах СЦБ, виртуальным модулем электронного погружения; тренажером для оказания первой медицинской помощи.

Регулярные занятия способствуют повышению уровня подготовки работников, сокращению отказов технических средств из-за влияния человеческого фактора, снижению непроизводительных потерь, развитию компетенций на основе индивидуальной модели планирования технической учебы и оценки персонала с учетом эффективности их развития. Проведение таких мероприятий улучшает качество обслуживания устройств и повышает безопасность движения поездов.

Первое место среди КТУ Центральной станции связи завоевал Центр обучения станции Челябинск-Главный Челябинского РЦС. Центр одновременно может принять до 30 слушателей. Он оборудован аудиоконференцсистемой, 4 телевизорами, интерактивной доской и др.

Для практических занятий предусмотрены визуализированные макеты, имеются технические средства обучения, представляющие собой натурные образцы измерительного оборудования, рабочего места ДСП, комнаты связи, радиосвязи, кабельного хозяйства и др. На улице расположены образцы антенно-мачтового сооружения и опоры с оптическим кабелем, устройства двусторонней громкоговорящей связи, кабельного приемка, телекоммуникационных шкафов с устройствами связи.

В Центре проводится организационно-техническое обучение на базе интерактивного комплекта SMART Board 480/2. Он позволяет демонстрировать слайды и видео, чертить схемы, наносить на проецируемое изображение пометки, вносить любые изменения и

сохранять их в виде компьютерных файлов. Запись на доске ведется специальным электронным пером. Данный комплект оснащен аудиосистемой, благодаря которой существенно расширяются возможности использования мультимедийных ресурсов.

Ярославский ИВЦ стал победителем в номинации «Лучший кабинет технической учебы» среди подразделений ГВЦ.

Кабинет оснащен средствами, необходимыми для технической учебы, инструктажей, занятий по охране труда и др.

Напольный стенд «Средства индивидуальной защиты» наглядно демонстрирует имеющиеся в арсенале инструмент, элементы одежды, предупреждающие таблички и др., применение которых позволяет безопасно проводить работы на электрооборудовании.

На тренажере сердечно-легочной и мозговой реанимации «Максим В/Р» работники осваивают навыки оказания первой доврачебной помощи. Кроме того, в кабинете представлены натурные образцы средств защиты при химических и ядерных угрозах с подробным описанием действий в экстренных ситуациях.

Для визуализации процесса обучения подобраны видеоматериалы по актуальной тематике, которые демонстрируются во время проведения занятий. Помимо теоретических и практических занятий в КТУ специалисты кадрового блока проводят оценку профессиональных и корпоративных компетенций работников ИВЦ.

■ В процессе теоретических и практических занятий специалисты, проводящие их, пользуются заранее составленными конспектами, в которых изложены основные принципы технического обслуживания устройств, рассмотрены возможные неисправности и разобраны методы их устранения. Наличие конспекта повышает



Центр обучения станции Челябинск-Главный

эффективность проведения технической учебы за счет четкого и доступного изложения материала.

Лучшим конспектом по технической учебе в хозяйстве автоматики и телемеханики признан конспект «Пятипроводная схема управления стрелкой», где подробно рассмотрены ее назначение, устройство, неисправности и методы их устранения. Автор проекта старший электромеханик Санкт-Петербург-Витебской дистанции СЦБ Александр Николаевич Шкарбутко.

На сети применяются стрелочные электроприводы с электродвигателями трехфазного тока. По сравнению с электродвигателями постоянного тока они из-за отсутствия коллектора и щеточного узла более надежны, требуют меньшего ухода, межремонтный срок их службы в 3–4 раза больше. В связи с дополнительными требованиями к схеме управления стрелочными электроприводами трехфазного тока (отказ от напольного реверсирующего реле, защита от перепутывания линейных проводов и др.) число линейных проводов увеличено до пяти.

В конспекте описано назначение и технические данные пятипроводной схемы управления стрелкой, принцип ее работы. Представлена контрольная цепь схемы стрелки, разобраны неисправности и методы их устранения. Например, отмечено, что основными неисправностями пятипроводной схемы управления стрелкой являются отказы в работе электропривода, такие как повреждение редуктора, нарушение работы фрикционного сцепления, заклинивание шибера с рабочей шестерней, разрегулировка контрольных тяг, подгар и нарушение регулировки контактов автопереклювателя, индентование или обледенение контактов автопереклювателя, излом контактов автопереклювателя или штифта, выпадения валика и др.

Автором составлены контрольные вопросы, позволяющие оценить эффективность обучения. Среди них: «На сколько миллиметров должен быть отведен остряк?», «Как должны быть отрегулированы контрольные линейки?», «Какие контакты автопереклювателя рабочие, какие контрольные?» и др. Кроме этого, обучающиеся проходят тестирование, вопросы которого также составлены по представленному материалу.

Занявший первое место среди конспектов Центральной станции связи «DMR: настройка, программирование пультов ДСП» разработал технолог Лаборатории связи Хабаровского РЦС Василий Юрьевич Катряга.

Теоретическое занятие по данной теме позволяет линейному штату ремонтно-восстановительных бригад, связанному с обслуживанием стационарных устройств поездной и маневровой радиосвязи, обучиться настройке (программированию), проверке корректности работы пульта дежурного по станции ПДС (ПДС/И), репитера РМУ-4, а также закрепить имеющиеся навыки.

В конспекте представлены условные сокращения, используемые специалистами при эксплуатации средств связи; общие понятия о стандарте DMR, абонентская нумерация сети DMR по дорогам; приведен пример настройки абонентского интерфейса (порта Ethernet) репитера РМУ-4 и др. Кроме этого, рассказывается о типах пультов ДСП, их назначении и оценке работоспособности путем внешнего осмотра, а также об особенностях применения устройств. Подробно рассмотрены подключение и настройка пультов ПДС и ПДС-И к репитерам РМУ-4, которые



Занятия в кабинете технической учебы Ярославского ИВЦ

осуществляются с использованием местного АРМ ПЕ-ГАС, либо работником ЦТО через удаленный доступ.

В конспекте уделено внимание организации удаленного мониторинга состояния пультов ДСП, обновлению их ПО, так как устаревшая версия ПО может быть причиной некорректной работы пульта. Разобраны действия при аварийных ситуациях в сети ПРС DMR, а также алгоритм действий по устранению инцидента с неявно выраженной причиной отказа репитера РМУ-4.

Для закрепления знаний составлены контрольные вопросы, например: «Чем отличаются пульта ПДС от ПДС-И?», «Допускается ли самостоятельное присвоение ДМР нумерации репитеру РМУ и пульту ДСП?», «Как определить состояние пульта ДСП ДМР внешним осмотром?» и др.

Лучший конспект по технической учебе в информационном хозяйстве разработала начальник производственного отдела Самарского ИВЦ Мария Николаевна Финк. В конспекте рассмотрен порядок ввода программных роботов в эксплуатацию в подразделениях ОАО «РЖД». Процесс начинается с формирования потребности в роботизации подразделений. В конспекте разъясняется заполнение проекта паспорта ПР. Отмечается, что при описании сценария ПР необходимо детально проработать последовательность выполнения операций, указать шаги с открытием и закрытием окон, названия ИС, ссылки и логины на доступ к ИС и др.

Важным этапом при создании программного робота является расчет экономического эффекта от его внедрения. В конспекте рассмотрена методика такого расчета.

Кроме этого, в конспекте приведена памятка по оформлению рабочей карточки в ЕАСД паспорта ПР, а также маршрут его рассмотрения и согласования в ГВЦ; оформление проектной документации на систему роботизации бизнес-процессов, размещение входящих в ее состав программных роботов на ПТК; подключение ПР к информационным системам ОАО «РЖД» и другим ИР; верификация, тестирование и этапы эксплуатации ПР и др.

Среди контрольных вопросов для проверки знаний по теме конспекта можно выделить следующие: «Кто подписывает паспорт программного робота?», «Кто направляет ПР на верификацию?» и др.

■ Предсменные инструктажи проводятся перед началом выполнения работ. Важно кратко и информативно напомнить эксплуатационному штату об основном порядке действий в различных ситуациях.

В хозяйстве автоматики и телемеханики в номинации «Лучший конспект по проведению предсменных инструктажей» победу снова одержали представители



Действия работников при поражении электрическим током

Куйбышевской дирекции инфраструктуры и отличилась Октябрьская дистанция СЦБ, представившая на конкурс конспект «Правила оказания доврачебной помощи при поражении электрическим током». Его автор – техник Екатерина Сергеевна Махова.

В работе эксплуатационного штата вопрос электробезопасности занимает важное место. Целью предсменного инструктажа является закрепление знаний о порядке действий работников в случае поражения электрическим током, который наглядно и кратко продемонстрирован в конспекте.

Рассмотрены способы воздействия электрического тока на организм человека: механическое, химическое, термическое, биологическое и комплексное.

Описаны основные правила перемещения в зоне «шагового» напряжения, радиус которой составляет 8 м. Работникам напоминают, что передвигаться в зоне «шагового» напряжения следует в диэлектрических ботах или галошах либо «гусиным шагом» – пятка шагающей ноги, не отрываясь от земли, приставляется к носку другой ноги. Не допускается отрывать подошвы от поверхности земли и делать шаги, превышающие длину стопы.

Определен порядок оказания первой помощи пострадавшему, который состоит из трех этапов: освободить пострадавшего от действия тока, соблюдая при этом меры собственной безопасности; оказать пострадавшему доврачебную помощь (проверить пульс, при отсутствии дыхания и сердцебиения приступить к реанимации; обеспечить покой пострадавшему и др.); вызвать скорую помощь.

Представлены основные и дополнительные средства электрозащиты: изолирующие штанги и клещи, диэлектрические перчатки и галоши и др.

Работники, прошедшие предсменный инструктаж, закрепляют свои знания, отвечая на контрольные вопросы.

Предсменный инструктаж, занявший первое место в хозяйстве связи, посвящен особенностям работы персонала в зимних условиях. Конспект разработан инженером по эксплуатации технических средств Воронежского РЦС Еленой Сергеевной Костиной. Инструктаж предназначен для старших электромехаников, электромехаников и электромонтеров. Его цель – закрепление знаний у работников регионального центра по организации бесперебойной работы в зимних условиях. Инструктаж проводится в виде лекции в классе технической учебы в течение 25 мин.

Инструктирующий напоминает, что означают термины и определения, такие как опасные гидрометеорологические явления; особо сложные погодные условия для железнодорожного транспорта (температура воздуха менее 30 °С, скорость ветра 25 км/ч и более и др.); «первозимник»; штормовое предупреждение и др.

Рассматриваются сроки наступления зимнего периода, проведения работ для подготовки к зиме, осуществление их контроля и организация проверок.

Разбирается, что означает понятие «снегоборьба». Это система мероприятий, включающая снегозадержание с полевых сторон от путей и удаление снега с них. На каждой станции разрабатываются свои оперативные планы снегоборьбы. Она может проводиться

в три очереди. В первой очереди очистку стрелочных переводов и путей выполняют работники дистанций пути и путевых машинных станций; во второй – присоединяются работники структурных подразделений филиалов, связанные с движением поездов; в третьей очереди снегоборьбы участие принимают работники сторонних организаций, личный состав воинских частей, расположенных в границах дороги.

При этом в инструктаже рассмотрены обязанности руководителя работ и работников, а также критерии их допуска.

Сотрудники, участвующие в снегоборьбе, должны неукоснительно соблюдать требования охраны труда и придерживаться правил. Так, особую осторожность необходимо соблюдать при работе в темное время суток. При выходе из теплых и освещенных служебных помещений, расположенных рядом с путями, надо подождать пока глаза не привыкнут к темноте, сориентироваться и только после этого продолжить движение. Необходимо помнить, что в междупутье расположены различные устройства: кабельные ящики, стойки, дроссель-трансформаторы, предельные столбики, канавы и другие препятствия.

В этой же номинации победителем среди подразделений ГВЦ стал Воронежский информационно-вычислительный центр. Конспект для проведения предсменных инструктажей представил заместитель начальника отдела эксплуатации ИТ-инфраструктуры Михаил Владимирович Кузьмин.

В работе описан порядок проведения учебных переходов на резервные схемы программно-технических комплексов. Предсменный инструктаж предназначен для работников отдела эксплуатации ИТ-инфраструктуры. Он разработан в целях систематизации и унификации этапов планирования, контроля, анализа работ по выполнению учебных (тренировочных) переходов между основным и резервным комплексами (на имитационной модели или резервном комплексе продуктивной системы) автоматизированных и информационных систем и компонентов ПТК в зоне ответственности ГВЦ/ЦОД/ИБЦ на сети дорог ОАО «РЖД».

В конспекте рассмотрены требования к системам, операционной карте, операционному персоналу, к построению схем резервирования, а также представлены зоны ответственности подразделений, участвующих в подготовке и проведении учебных переходов.

Разбираются период, участники и принципы планирования учебных переходов, а также способы корректировки и контроля графика УП. Подробно изложен порядок выполнения учебного перехода, который состоит из этапов регистрации, выполнения, контроля и разбора его результатов.

Подготовлено отделом Информационного обеспечения технологического регулирования и метрологии ЦНТИБ ОАО «РЖД»



ШПАК

Иосиф Иванович,
ОАО «РЖД», Технический
центр автоматики и телеме-
ханики Московской дороги,
начальник, Москва, Россия

СПЛОЧЕННЫЙ КОЛЛЕКТИВ, НАЦЕЛЕННЫЙ НА РЕЗУЛЬТАТ

В 2007 г. президент ОАО «РЖД» подписал приказ о создании Технического центра автоматики и телемеханики Московской железной дороги (ШТЦ). Первым начальником нового структурного подразделения стал Е.В. Агафонов. Под его руководством сложилась общая структура Технического центра, где под одной крышей были объединены все РТУ московских дистанций СЦБ.

■ Сегодня Технический центр включает в себя ремонтно-технологические участки релейных и бесконтактных групп, дорожную лабораторию, бригаду наладки и регулировки, группу технической документации и группу анализа и разработки проектной документации, учебный центр, отдел мониторинга, отдел микропроцессорной централизации и автоматизированных систем управления, а также бригаду, обслуживающую питающие установки, дизель-генераторы, источники бесперебойного электропитания. В его штате 292 человека.

Центр обслуживает 490 объектов Московского узла, а также объекты МЦД-1 – МЦД-4 и МЦК. Кроме того, он взаимодействует с шестью дистанциями СЦБ и одной дистанцией инфраструктуры.

Среди задач, стоящих перед коллективом Центра, – предупреждение и исключение потенциальных рисков, вызванных нарушением нормальной работы устройств ЖАТ; расследование сложных отказов; оказание помощи в поиске и устранении причин сбоев в работе технических средств; координация и разработка мероприятий по выявлению предотказных состояний; систематизация полученных результатов, их анализ и подготовка предложений, направленных на обеспечение безопасности, бесперебойности и устойчивости функционирования устройств; участие в создании, испытании и внедрении новых технических средств,

технологических решений и автоматизированных систем управления.

Кроме этого, специалисты Центра участвуют в пусконаладочных и регулировочных работах. Сотрудники отдела наладки и регулировки под руководством И.В. Сунки принимают участие в пусконаладке всех новых объектов. Например, в 2023 г. они участвовали в пусковых работах и переключении устройств ЖАТ на 11 станциях и 12 перегонах на МЦД. В прошлом году на участках МЦД выполнено переключение пяти объектов на микропроцессорную централизацию. Среди них станции Москва-Рижская, Москва-Пассажирская-Киевская, Москва-Пассажирская-Смоленская.

В служебные обязанности сотрудников ШТЦ входят ремонт и проверка релейной и бесконтактной аппаратуры СЦБ в границах Московского узла, сопровождение микропроцессорных систем централизации и автоблокировки, систем диспетчерских централизаций и диспетчерского контроля в процессе эксплуатации.

Одно из важных направлений деятельности – мониторинг состояния технических средств ЖАТ. Специалисты отдела мониторинга контролируют работу устройств СЦБ всей дороги. Здесь, в основном, трудятся молодые сотрудники, некоторые из которых недавно пришли из вузов. Главная их задача – предотвращение предотказов и нарушений графика движения поездов.



Мониторинг состояния технических средств ЖАТ



Регулировка реле в РТУ

Объем работы у специалистов отдела мониторинга велик. В 2023 г. благодаря своевременному выявлению устранены более 68 тыс. предотказных ситуаций, из которых около 38 тыс. относятся к категории «Требующие немедленного устранения». А ведь любая из ситуаций могла привести к отказу и задержке поездов. Информацию о каждом выявленном инциденте сотрудники отдела немедленно передают диспетчерам дистанций для оперативного устранения. В прошедшем году отделом было обработано около 2 млн инцидентов.

Для Центра разработан «Регламент организации своевременного обнаружения и устранения предотказных состояний объектов инфраструктуры, выявленных с использованием систем технической диагностики, мониторинга, инструментального контроля и визуального осмотра». В соответствии с ним организовано взаимодействие работников отдела, диспетчеров Центра управления содержанием инфраструктуры (ЦУСИ) по хозяйству автоматики и телемеханики, диспетчеров и инженеров мониторинга дистанций СЦБ. Сегодня в систему СТДМ включено около 88 % от общего числа устройств: более 16 тыс. стрелок, свыше 8 тыс. сигнальных точек, 537 постов ЭЦ. Устройствами АПК-ДК высокого уровня диагностики оборудованы все главные направления, основная часть Большого кольца Московской дороги, МЦК, МЦД.

Одна из важных задач, поставленных перед Центром диагностики и мониторинга, – снижение числа непроизводительных инцидентов. Для этого разработан график ввода устройств и выверки программного обеспечения АПК-ДК. Их минимизация с помощью разработанной формы анализа позволит своевременно идентифицировать потенциальные факторы риска нарушения нормального функционирования устройств ЖАТ.

На 32 станциях дороги реализована технология автоматического технического обслуживания. Основные эффекты от ее внедрения – исключение непреднамеренного вмешательства в работу устройств ЖАТ и фактов фальсификации результатов измерения электрических параметров рельсовых цепей.

На дороге была разработана программа развития СТДМ. В план внедрения АПК-ДК взяты 17 объектов (перегонов и станций). 73 станции внесены в программу по включению АДСУ для снятия параметров

участков удаления и цепей смены направления, оборудованных АБЧК.

ШТЦ тесно сотрудничает с производителями оборудования для ЖАТ. Недавно делегация Технического центра побывала с аудитом в промышленной зоне развития Ступино. Несколько лет назад там находилось иностранное предприятие, изготавливавшее устройства защиты. После его ухода выпуском продукции занялись отечественные специалисты. Они не только успешно переняли технологии, но и полностью перешли на собственную элементную базу. Члены делегации были приятно удивлены, что все элементы производятся из отечественного сырья. Отрадно, что российские предприятия успешно решают задачи импортозамещения.

Специалисты ШТЦ, ознакомившись с продукцией ступинского предприятия, сделали некоторые замечания по улучшению ее качества, и производители учли их.

Технический центр объединяет 11 ремонтно-технических участков, работа которых характеризуется взаимовыручкой. К примеру, РТУ всегда приходят на помощь друг другу в трудных ситуациях, помогая аппаратурой, заменяя заболевших коллег. А по итогам II этапа конкурса по бережливому производству лучшим рабочим местом по системе 5S признано рабочее место электромеханика бригады по ремонту релейной аппаратуры РТУ станции Орехово-Зуево.

Техническая учеба в любом подразделении является важной формой обучения. Она позволяет повысить уровень специальных знаний, освоить новые технологии и приемы в конкретных условиях производства, а также поддерживать на требуемом уровне навыки действий в нестандартных ситуациях. В целях распространения передового опыта в Техническом центре организуются семинары и школы.

Обучение работников ШТЦ и дистанций СЦБ московского узла проводится на базе учебного центра на станции Перово. Он оснащен такими современными тренажерами, как виртуальный модуль-тренажер электронного погружения для изучения технологии выполнения работ по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ (замена стрелочного электропривода), блок дистанционного задания неисправностей (система увязки тренажеров устройств СЦБ с компьютерной системой АОС-ШЧ). Измерительный обучающий стенд напольного технологического оборудования устройств СЦБ (АОС-ШЧ) позволяет



Обучение сотрудников в учебном центре на станции Перово



Железнодорожники на субботнике



Повышение уровня профессиональных знаний

отработать действия работников по обслуживанию и содержанию устройств СЦБ по поиску и устранению неисправностей в условиях, максимально совпадающих с производственными.

Здесь также можно отработать приемы оказания первой медицинской помощи на тренажере сердечного-легочной реанимации.

В учебном классе установлены два пульта-манипулятора, имитирующие станции с устройствами ЭЦ, выполненными по альбому МРЦ-13. На макете перегона смонтированы действующие устройства УКСПС, охраняемый переезд со шлагбаумами типа ПАШ, две сигнальные точки № 1 и № 3. Устройства СЦБ запитаны от щита выключения питания ЩВП-73 и панелей питания: вводной типа ПВ-2, распределительной типа ПР-2. ЭЦ станций А и Б и перегонные устройства контролируются системой АПК-ДК.

На базе ШТЦ Московская дирекция инфраструктуры регулярно проводит различные семинары по обмену опытом. Так, на дорожной школе инженеров мониторинга участники семинара обменивались мнениями по вопросам, связанным с диагностикой устройств и переходом на новую систему планирования работ, обсуждали проблемы пуска наладки устройств, организации и контроля технологического процесса. Особое внимание было уделено использованию программы «Инциденты», а также расширению функционала и развитию программной и аппаратной частей систем технической диагностики и мониторинга. Специалисты озвучили предложения для оптимизации работы и повышения эффективности программы.

В прошлом году команда ШТЦ приняла участие во Всероссийском чемпионате профессионалов. Для ее подготовки на базу в Московский учебный центр профессиональных квалификаций Московской дороги было завезено оборудование и тренажеры. При этом в процессе подготовки команды к чемпионату ее участники выдвинули несколько рацпредложений.

Коллектив ШТЦ богат рационализаторами и изобретателями. Недавно ведущий технолог отдела наладки и регулировки А.В. Наумов занял 2-е место в конкурсе рационализаторских предложений «Идея ОАО «РЖД» – 2024» в номинации «Лучшее техническое или технологическое решение, направленное на профилактику производственного травматизма». Он разработал устройство регулирования

сигнальной установки ЧКАБ. Статья о конкурсе опубликована в журнале «АСИ», 2024 г., №9.

Еще один рационализатор Центра – ведущий технолог С.Н. Шайранов. За время работы в Техническом центре он подал множество предложений. Для максимально эффективного обучения Сергеем Николаевичем были разработаны специальные иллюстрированные учебные альбомы, которые в настоящее время используются в учебном центре Перово. Также им были смонтированы учебные фильмы по СЦБ. За безупречную работу и высокие производственные показатели С.Н. Шайранов неоднократно поощрялся руководством Центра и отмечен

Благодарностью Министра транспорта Российской Федерации.

Успехи многих сотрудников отмечены трудовыми наградами. Среди них: ведущий технолог группы технической документации И.П. Никитин награжден знаком «Почетный железнодорожник ОАО «РЖД»; старший электромеханик бригады по ремонту аппаратуры О.Н. Курицына удостоена звания «Лучший руководитель среднего звена на железнодорожном транспорте»; электромеханик бригады по ремонту бесконтактной аппаратуры Л.О. Сычева награждена знаком «За безупречный труд на железнодорожном транспорте 30 лет».

Ветераны труда ШТЦ активно участвуют в жизни Центра, передавая свой опыт и знания молодым специалистам. Наставники и передовики производства организуют встречи со студентами железнодорожного техникума и института. На экскурсиях они знакомят молодежь с выбранной профессией, рассказывают, насколько она востребована и интересна, отмечают, что работа в ОАО «РЖД» имеет большие преимущества.

В музее Технического центра у студентов есть возможность увидеть, как выведенное из эксплуатации оборудование, так и первые электронные блоки, стоящие у истоков современной микропроцессорной техники. Будущие железнодорожники подробно знакомятся с работой контрольно-измерительных пунктов, узнают, какую роль они выполняют в технологических цепочках. Они могут увидеть приборы с последствиями негативного воздействия, например – импульсов перенапряжения.

Есть в музее и устройства, которые должны были закончить свое существование. Но они настолько надежны, что и сейчас используются СЦБистами. Часть экспозиции занимают измерительные приборы. Здесь сохранились даже американские устройства, доставленные в СССР по ленд-лизу в годы Великой Отечественной войны. Нашлось место и трофейным изделиям из Германии.

Функции, которые выполняют сотрудники Центра, очень разнообразны. Чтобы организовать работу такого коллектива, руководитель должен сам обладать такими качествами, как честность, принципиальность, трудолюбие и доверие. Только так можно выстроить эффективное производство и поддерживать здоровый климат в коллективе.

ЕЙ ПО СИЛАМ ЛЮБОЕ ДЕЛО

В компании ОАО «РЖД» трудятся настоящие профессионалы. Многие специалисты обладают уникальными знаниями и навыками, без которых невозможны организация и обеспечение бесперебойного и безопасного движения поездов. Особое внимание в эти весенние дни хотелось бы уделить прекрасным женщинам российских железных дорог. Среди них Наталья Борисовна Паперкина, начальник службы проектной координации Главного вычислительного центра.

■ Наталья родилась в Ташкенте Узбекской ССР в конце 80-х гг. Однако семья в начале 90-х гг. переехала в Россию. Именно здесь родители начали трудовую деятельность на железнодорожном транспорте. Однажды, еще школьницей, она посетила Московский институт инженеров железнодорожного транспорта, где ее мама Светлана Ионовна, технолог Московского ИВЦ, проходила обучение. Наталье очень понравился вуз, и для себя она решила, что будет поступать только туда. Успешно окончив школу с физико-математическим уклоном, она исполнила свою мечту – поступила в МИИТ на кафедру «Институт систем управления телекоммуникации и электрификации» по специальности «Управление и информатика в технических системах».

В 2008 г. Наталья проходила производственную практику в Московском ИВЦ в отделе АРМ, специалисты которого сопровождали большое число информационных систем и программно-технических комплексов. На тот момент отделом руководила Г.Д. Логвинова, ставшая для студентки ориентиром: каким должен быть руководитель, как нужно относиться к своим обязанностям, выстраивать отношения с коллегами и др.

По окончании практики Наталье вместе с подругой однокурсницей Валерией Амировой предложили работу в этом отделе. Кстати, они и сегодня трудятся вместе.

В их обязанности на начальном этапе входила настройка обеспечивающей нормативно-справочной информации на этапе внедрения в эксплуатацию системы по обработке заявок АС ОЗ, а также помощь смежному отделу в переводе АРМ-пользователей в домен .rzd. Рабочие места были рассредоточены по разным станциям Московской дороги, и молодым сотрудницам нередко приходилось знакомиться со спецификой пользователей услуг ИВЦ на удаленных местах.

В дальнейшем за Н.Б. Паперкиной было закреплено несколько информационных систем, которые она сопровождала от ПТК до консультаций пользователей. Кроме того, в рамках работы по переходу на новую АСУ ЕСПП ЩВП-73, она принимала активное участие в формировании процессной модели операционной деятельности ГВЦ, внедряла в эксплуатацию на дороге крупные проекты автоматизации, такие как АСУ ВОП-2 и ЕК АСУИ.

В 2014 г. Наталья Борисовна была назначена на должность заместителя начальника отдела АСУИ, а спустя год стала начальником производственного отдела Экспресс-3 Московского ИВЦ. Для нее это был новый опыт. Отдел занимался



сопровождением и эксплуатацией АСУ Экспресс-3, системы обработки заказов реального времени. Московская дорога – самая большая на сети по количеству отправляемых поездов, поэтому объемы информации о назначении поездов, номерах мест, тарифах были огромными. Кроме того, отдел обеспечивал работоспособность ПТК системы в круглосуточном режиме. В эти годы Натальей Борисовной были инициированы и организованы работы по консолидации ПТК АСУ Экспресс-3 на площадке Московского ЦОД. Она участвовала в выстраивании деятельности центра технологического сопровождения информационных систем «Пассажирского комплекса», организовывала работы по взаимодействию с внешними участниками, обеспечивающими продажу электронных билетов, например, таких как банк ВТБ, предоставляющий услуги эквайринга.

Работа в должности начальника отдела Экспресс-3 стала для Н.Б. Паперкиной своеобразной проверкой на прочность. Ведь когда-то на базе этого отдела как раз и формировался Московский ИВЦ. Коллектив в основном состоял из так называемой старой гвардии, со своим устоявшимся миром, в который «чужаков» пускали неохотно. Было сложно завоевать доверие специалистов «старой закалки», но Наталья Борисовна смогла расположить к себе коллектив и совместно успешно решать производственные задачи.

Организаторские и профессиональные успехи Н.Б. Паперкиной были оценены в Главном вычислительном центре, где ей в 2018 г. предложили должность заместителя начальника отдела «Организация эксплуатации систем» ОЭС. В задачи отдела входила организация внедрения в эксплуатацию информационных систем на всей сети дорог и их оперативная

эксплуатация, координация работ по устранению сбоев на критичных системах, проведение совещаний по разбору случаев выхода систем из строя. Через два года Наталья Борисовна возглавила этот отдел. В то время шла работа по формализации процедуры сдачи в эксплуатацию проектов программы цифровизации. В 2023 г. отдел был преобразован в Службу проектной координации ГВЦ.

Служба объединила три отдела, в рамках которых выполняются этапы зарождения информационных систем. Так, отдел управления инвестиционными проектами формирует потребности функциональных заказчиков в автоматизации рутинных операций средствами RPA, контролирует своевременность контрактации и выполнения работ, а также предоставления отчетных документов. Кроме того, в отделе ведется несколько перспективных проектов, пока не включенных в программу информатизации. Отделы администрирования проектов и управления проектами полностью координируют деятельность всех подразделений ГВЦ при сдаче в эксплуатацию проектов программы цифровизации ОАО «РЖД».

Сейчас основное внимание уделяется проектам по переходу на импортозамещенные системы. Эти проекты масштабные, охватывают все направления ИТ – от «железа» до обслуживания конечных пользователей. Наталья Борисовна отмечает, что нельзя отставать от инноваций в области информатизации, нужно держать руку на пульсе новых технологий и потребностей пользователей. В ГВЦ, как и во всех других подразделениях ОАО «РЖД», идет активное внедрение системы роботизации. Развиваются технологии чат-ботов, автоматического распознавания документов и др. Начальник службы признает, что успешная реализация перспективных проектов – заслуга всей команды филиала, гибко реагирующей на изменения и тренды.

Коллеги тепло отзываются о Н.Б. Паперкиной, отмечают ее высокий профессионализм, живой склад ума, желание и умение достигать поставленных целей. Она всегда открыта к новым вызовам и знаниям, ей по силам любое дело. Помимо профессиональных качеств, подчиненные ценят ее человечность, отмечают, что она вникает во все вопросы и никогда никого не оставляет один на один со сложной задачей. Во многом благодаря Наталье Борисовне в коллективе сложилась комфортная атмосфера, способствующая работе персонала с наибольшей отдачей.

Успехи в трудовой деятельности Н.Б. Паперкиной по достоинству оценены руководителями компании. Она отмечена благодарностями генерального директора – председателя правления ОАО «РЖД», заместителя генерального директора компании, директора Главного вычислительного центра.

Напряженная работа отнимает много времени и сил. Эта симпатичная молодая женщина не только успешно руководит большим коллективом, но и умело управляет мотоциклом. Наталья Борисовна старается находить возможность для саморазвития в разных областях, в том числе в выращивании роз, автопутешествиях по стране и др., а главное уделять как можно больше внимания своей двухлетней дочке.

НАЗИМОВА С.А.

НОВОСТИ

КИТАЙ

■ Протяженность сети ВСМ в Китае достигла 48 тыс. км. К 2030 г. планируется нарастить ее примерно до 60 тыс. км. Общая протяженность линий сети китайских железных дорог составила 162 тыс. км, к 2030 г. планируется увеличить ее до 180 тыс. км.

В прошлом году объем пассажирских перевозок составил 4,08 млрд чел. (+10,8 % к 2023 г.). На текущий год запланирован показатель 4,28 млрд чел.

Перевезено 3,99 млрд т грузов (+1,9 % к 2023 г.).

В 2025 г. планируется ввести в эксплуатацию 2,6 тыс. км новых линий.

Источник: www.zdmira.com

■ Компания CRRC выпустила беспилотные монорельсовые поезда на суперконденсаторах для Чунцина.



Парк из 16 таких вагонов выпущен на заводе китайского производителя, находящемся в том же городе. Ожидается, что в 2025 г. он будет запущен на линии протяженностью 2,3 км, соединяющей два терминала международного аэропорта Чунцина. Заявляется, что поезда будут преодолевать этот маршрут менее чем за 150 с, а максимальная скорость составит 80 км/ч.

Поезда в зависимости от пассажиропотока будут эксплуатироваться в составах по 1–4 вагона. Каждый сможет вмещать по 112 человек.

Подвижной состав оборудован синхронными двигателями на постоянных магнитах. По сравнению с традиционным трехфазным асинхронным двигателем вес такой силовой установки ниже на 30 %, а энергоэффективность выше на 10 %. Дополнительно поезда оснащены суперконденсаторами, использующими энергию рекуперативного торможения.

Источник: www.rollingstockworld.ru

■ В Пекине был представлен прототип самого быстрого поезда в мире – электропоезда CR450, который рассчитан на движение с максимальной скоростью в 450 км/ч. Сейчас он проходит ходовые испытания.

Ожидается, что он будет курсировать по новой линии Чэнду – Чунцин протяженностью 292 км на юго-западе страны. Открыть ее планируется в 2027 г.



Масса поезда снижена на 10 %, а сопротивление движению – на 22 % по сравнению с поездами CR400 Fuxing, эксплуатационная скорость которых составляет 350 км/ч. Уровень шума в салоне снижен на два децибела, а пространство для размещения пассажиров увеличено на 4 %.

Источник: www.techzd.ru

■ В китайском городе Циндао, провинция Шаньдун, запущен в эксплуатацию первый в мире поезд, вагоны которого сделаны из углеродного волокна.

Поезд Cetrovo 1.0 оснащен кузовом и рамой из композитного материала из углеродного волокна, что позволило снизить вес кузова и рамы тележки на 25 и 50 % соответственно. Это снизило общий вес транспортного средства на 11 % по сравнению с обычными поездами.



Потребление энергии при эксплуатации нового поезда может быть снижено на 7 %, что приведет к сокращению выбросов углекислого газа на 130 т в год.

Использование материалов из углеродного волокна также укрепило кузов поезда, повысило его ударопрочность и долговечность конструкции. Подвижной состав обладает улучшенным демпфированием вибраций и звукоизоляцией, что обеспечивает более плавный ход. Его максимальная скорость – 140 км/ч.

Для поезда из углеродного волокна была разработана цифровая интеллектуальная платформа технического обслуживания SmartCare на основе цифрового двойника. Эта платформа обеспечивает интеллектуальное обнаружение неисправностей, мониторинг работоспособности в режиме реального времени и оптимизацию технического обслуживания, тем самым снижая общие затраты на ремонт.

Источник: www.techzd.ru

УЗБЕКИСТАН

■ Первую в Центральной Азии высокоскоростную магистраль спроектируют по маршруту Ташкент – Самарканд.

Южнокорейский консорциум K Rail Team стал победителем тендера на подготовку технико-экономического обоснования высокоскоростной магистрали, который проводила национальная компания «Узбекистанские железные дороги».

В соответствии с техническим заданием консорциум должен провести исследования условий строительства по предполагаемому маршруту магистрали, подготовить предложения по инфраструктуре, спрогнозировать объемы перевозки, а также оценить стоимость проекта и экономическую целесообразность его реализации. На все эти работы контрактом отводится 15 месяцев.

Источник: www.1520international.com

ИНДИЯ

■ Завершено строительство испытательного участка первой в Индии трассы Hyperloop.

На сегодня построен участок длиной 410 м. При положительных результатах испытаний проект будет реализовываться в два этапа. На первом этапе будет запущен участок длиной 11,5 км, необходимый для демонстрации и сертификации технологии. В случае успеха первого этапа его протяженность будет увеличена до 100 км.

Заявленная эксплуатационная скорость, которую планируют продемонстрировать на испытаниях, – 360 км/ч, максимальная – 1100 км/ч. В результате реализации проекта линия Hyperloop должна соединить города Мумбаи и Пуна, сократив время в пути между ними с трех часов до 25 мин.

Проект Hyperloop разрабатывается командой из 76 студентов и аспирантов в сотрудничестве со стартапом TuTr Hyperloop. Он же совместно с индийскими железными дорогами разрабатывает прототип вакуумного маглева Garuda Vahaan. Поезд весом 1,2 т будет передвигаться благодаря технологии магнитной левитации.

Источник: www.techzd.ru

ШВЕЙЦАРИЯ

■ Компания Stadler внедрит МПЦ на железной дороге метровой колеи в Швейцарии.

Системами микропроцессорной централизации будут оборудованы пассажирская станция Таван и техническая станция Оранж. Ранее, в 2019 г., с одной из компаний, входящий в состав Stadler, был заключен контракт на выполнение работ по обновлению устройств ЖАТ на станции Трамлан. Реализация обоих проектов позволит включить в зоны действия МПЦ половину протяженности горной линии метровой колеи Таван – Ле Нуармон, расположенной к северу от Берна.

На всех трех станциях внедряются МПЦ EUROLOCKING. Компания Stadler развивает эту МПЦ, чтобы обеспечить ее соответствие требованиям спецификаций EULYNX, предусматривающих стандартизацию интерфейсов с объектными контроллерами, внешними и смежными системами.

Источник: www.stadlerrail.com

ABSTRACTS

Ensuring reliable operation of the RCAC switch equipment is a constant task for developers, manufacturers and operators of RATS devices

ANDREY S. BELOV, Russian Railways, Deputy Head of the Automation and Telemechanics Department of the Design Bureau for Infrastructure, Moscow, Russia, belovas@center.rzd.ru

VALERY V. LAPTEV, Russian Railways, West Siberian Directorate of Infrastructure, Chief Engineer of the Automation and Telemechanics Service, Novosibirsk, Russia, Laptevvv@wsr.rzd.ru

IGOR N. CHEREVATYKH, Russian Railways, Central Directorate of Infrastructure, leading technologist in the sector of automation and mechanization of sorting slides, Automation and Telemechanics Department, Moscow, Russia, sektorgorok.csh@mail.ru

EVGENY Y. MINAKOV, Russian University of Transport (MIIT), Leading Researcher, Chief Project Engineer, Candidate of Technical Sciences, Voronezh, Russia, eu.minakov@rambler.ru

Keywords: RCAC (roller coaster automatic centralization), electric drive, electronic friction, gear shaft, friction clutch, transfer time, cam clutch, Inskaya station

Abstract. The Russian Railways company has 118 mechanized sorting slides in operation. Their stable operation directly depends on the reliable operation of the RATS (railway automation and telemechanics systems) devices and, first of all, the reliable operation of the electric switch drives and control and position control systems. Ensuring reliable operation of the RCAC switch equipment is the main task of developers, manufacturers and operators of RATS devices.

Collapsible type sensors for determining the derailment of rolling stock

VLADIMIR S. KRASILNIKOV, Nizhny Novgorod Institute of Railways is a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution «PrivGUPS», Department of General Education and Professional Disciplines, Associate Professor, Ph. D.-M. sc., Nizhny Novgorod, Russia, vskrasilnikov@ya.ru, SPIN-код: 2304-4962

Keywords: sensor, collapsible elements, brackets, racks, device, rolling stock

Abstract. The most important part of the floor equipment of rolling stock derailment monitoring devices are derailment detection sensors. The article is devoted to the perspective of the development of composite sensors of a collapsible type. The vanishing sensors of various designs, their advantages and distinctive features are analyzed. The analysis was carried out in order to find technical solutions aimed at eliminating the shortcomings of the sensors used and determining the conditions for creating more reliable vanishing sensors. The direction of creating more reliable vanishing sensors using rotary elements is proposed.

Nonlinear signal processing in ALSN for pulse interference suppression

RUSLAN R. IUSUPOV, Volga state transport university (SSTU), Associate professor of the department «Automation, telemechanics and communication on railway transport», PhD in Engineering, Samara, Russia, r.iusupov@samgups.ru, SPIN-code: 1021-2530

ALEXEY S. KHOKHRIN, Volga state transport university (SSTU), postgraduate of the department «Automation, telemechanics and communication in railway transport», Samara, Russia, a.hohrin@samgups.ru, SPIN-код: 5077-9365

Keywords: continuous automatic locomotive signaling system CALS, noise immunity, pulse interference, nonlinear signal transformation, blanking, amplitude limiting

Abstract. The problem of malfunctions in the operation of CALS due to the low noise immunity of the receiver for continuous automatic locomotive signaling CALS remains relevant. The authors of the article consider the possibility of using nonlinear signal transformation in a locomotive receiver to suppress impulse interference. A solution has been proposed in the form of an impulse noise suppressor consisting of an amplitude limiter and a blanking device. It is shown that the use of such a block effectively suppresses pulse interference both in pulses and in intervals of the CALS code signal.

Evaluation of the functionality of trusted computing appliances

ALEXANDER P. GLUKHOV, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Department of Informatics and Information Security, Prof., D.Eng, St. Petersburg, Russia, apg606@yandex.ru

SERGEY E. ADADUROV, JSC «Railway Research Institute», Deputy General Director, Prof., D.Eng, Moscow, Russia, Adadurov.Sergey@vniizht.ru

NATALYA V. KHMELEVSKAYA, JSC Russian Railways, Department of Information Security Management, division head, Moscow, Russia, faynaya@mail.ru

ALEXANDER A. GLUKHOV, Research, Development and Production Association «Critical information systems», Programs Director for Information and Telecommunication Systems, Moscow, Russia, alexander.glukhov@yandex.ru

Keywords: trusted computing appliances, critical information infrastructure, functional tasks, performance indicators

Abstract. The article considers the main methodological approaches to assess the functionality of trusted computing appliances. Probabilistic and fuzzy models of functional risks of failure to perform tasks by trusted computing appliances are proposed. The proposed approach can be used to assess functionality under conditions of both precisely specified and fuzzy defined parameters of information security, operability and reliability.

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА



Главный редактор:
Филошкина Т.А.

Редакционная коллегия:

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

Редакционный совет:

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

Адрес редакции:

129272, Москва,
Рижская пл., д. 3

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

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

Компьютерная верстка Е.И. Блиндер

Подписано в печать 28.02.2025
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 24

Отпечатано в типографии ООО «Гран При»
152900, Ярославская область, г. Рыбинск,
ул. Орджоникидзе, 57

ПРАВЛЕНИЕ ПОДВЕЛО ИТОГИ

■ В Москве состоялось итоговое заседание правления ОАО «РЖД». На нем были подведены итоги работы компании за последние шесть лет и намечены перспективы развития до 2030 г. Стратегический курс компании остается неизменным – двигаться к новым вершинам и быть драйвером развития экономики страны.

Министр транспорта РФ П.В. Старовойт отметил, что в прошлом году компании удалось достичь значимых результатов в перевозках с Китаем, объем которых вырос на 9 %.

Рекорды поставил пассажирский комплекс ОАО «РЖД». В прошлом году перевезено 1,286 млрд человек. Кроме того, провозная способность Восточного полигона увеличилась до 180 млн т, что почти вдвое превышает уровень 2013 г.

В рамках развития Центрального транспортного узла запущено движение по Московским центральным диаметрам, благодаря чему пассажиропоток вырос до 833 млн человек.

«Объемы нового строительства на сети в 2024 г. достигли рекордного уровня. По сравнению с 2018 г. они возросли в три раза», – сообщил генеральный директор – председатель правления ОАО «РЖД» О.В. Белозёров.



За шесть лет объем инвестиционной программы вырос в 2,8 раза и достиг рекордного максимума. Финансирование проектов обновления инфраструктуры увеличилось более чем в два раза с 2018 г.

В грузовом движении динамично развивается технология виртуальной сцепки. На Восточном полигоне объем таких перевозок за последний год вырос в два раза. Сегодня вопрос тиражирования технологии на всей сети требует самого активного решения.

За шесть лет пройден путь от презентации до ввода в постоянную эксплуатацию на МЦК электропоезда с автоматическим управлением. Состав уверенно интегрирован в общую технологию перевозок. Пассажиры не ощущают никаких различий, кроме публичной информации об электропоезде на его борту.

Практически с нуля создана магистральная квантовая сеть, протяженность которой составляет более 7 тыс. км. Только за прошлый год построен новый сегмент в 3,7 тыс. км, позволивший включить в сеть Сочи, Челябинск, Саратов, Самару и Екатеринбург.

Заместитель генерального директора ОАО «РЖД» Е.И. Чаркин рассказал, что по итогам прошлого года:

237 ИТ-систем РЖД зарегистрированы в реестре российского ПО;

появилось 8 новых цифровых пассажирских сервисов, включая лист ожидания, пересадку внутри поезда, навигацию по вокзалам и др.;



56 % запросов пользователей информационных систем обрабатывается с помощью ИИ (чат-ботов) и программных роботов;

на электронной площадке «Оператор товарных поставок» оформлена в цифровом виде перевозка 2 млн т нефтепродуктов (почти в три раза больше, чем в 2023 г.);

через электронную торговую площадку «Грузовые перевозки» реализована 361 тыс. отправок грузов (в два раза больше по сравнению с 2023 г.);

отражено более 2,7 млн внешних компьютерных атак на информационную инфраструктуру.

Продолжается работа над созданием национальной системы управления ресурсами. Уже введено в постоянную эксплуатацию 9 подсистем управления трудовыми и финансовыми ресурсами, более 220 тыс. пользователей в холдинге работают с импортозамещенными модулями.

Заместитель генерального директора – начальник Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» Е.А. Шевцов подчеркнул, что компания расширила применение техники при строительстве и обслуживании инфраструктуры.

По его словам, механизация и роботизация производства позволяют сократить долю ручного труда и время занятия инфраструктуры для ее обслуживания.

Расширение возможностей мобильных средств диагностики за счет оснащения обзорным видеонаблюдением, применения беспилотных аппаратов, в том числе подводных, развития автоматической расшифровки данных контроля и оценки состояния бесстыкового пути, устройств ЖАТ и вагонов позволили повысить качество обследования и снизить время на его проведение.

С 2024 г. проходит апробацию новая отечественная система контроля, которая анализирует большие данные со всех устройств диагностики. Применение комплексного анализа состояния инфраструктуры и подвижного состава позволяет своевременно устранять критические для движения поездов неисправности.

О развитии с партнерами ключевых транспортно-логистических коридоров доложил первый заместитель генерального директора ОАО «РЖД» С.А. Павлов.

Реализуются мероприятия по повышению пропускной способности железнодорожных пунктов пропуска с Казахстаном. В рамках развития коридора Россия – Монголия – Китай в прошлом году завершилось удлинение приемоотправочных путей на приграничных станциях Монголии и России. Это позволило увеличить провозную способность пункта пропуска Наушки – Сухэ-Батор до 15 млн т.

Растут объемы железнодорожных перевозок по международному транспортному коридору «Север – Юг». За прошлый год перевезено 12,9 млн т. В настоящее время идет развитие инфраструктуры и логистических сервисов на каждом из его маршрутов.

НАУМОВА Д.В.

ЖУРНАЛ «АСИ» приглашает к сотрудничеству!

Почта Росс
П5063
П5074

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

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

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

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



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

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

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



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

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



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

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

