

Слово руководителю

Шубина Ю.В.

Забота о ветеранах – в фокусе внимания 2

Новая техника и технология

Одикадзе В.Р.,
Родионов Д.В.

МОНИТОРИНГ СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ

СТР. 4

Покатилов А.А.

Новые способы монтажа медножильных кабелей 9

Журавлева Л.М.

Квантовая информация 11

Суждения, мнения

Пресняк С.С., Запороженко Е.Г., Цыркин А.В., Батунин М.В.

Применение устройств счета осей и рельсовых цепей 14

Обмен опытом

Полозков П.А.

Мониторинг локомотивных радиостанций на Западно-Сибирской дороге 16

Яблоков Е.Г., Кондусов В.М.

Эксплуатация устройств контроля схода подвижного состава 21

Набойченко И.О.

ПОСТЫ ЭЦ НЕ ДОЛЖНЫ ГОРЕТЬ

СТР. 23

Веселов С.Н.

Чтобы исключить возникновение и распространение огня 27

Двоеглазов А.В., Хоперский В.И.

Наглядно о структуре КТСМ-02 31

Коноваленко А.А., Цепляев П.Н.

Централизованная замена аппаратуры 35

Юбилей ВУЗа

Кильдибеков А.Б.,
Ходкевич А.Г.

ОМСКОЙ КУЗНИЦЕ КАДРОВ 110 ЛЕТ

СТР. 37

Информация

Сапожников Вл. В., Лунев С. А., Тринкауф Й.,
Берндт Т., Пахль Й.

Первый международный учебник по автоматике и телемеханике 42

Предлагают рационализаторы

Закамалдин А.В.

Приспособление для проверки аппаратуры КЭБ 44

Кожевин М.М.

Высокие технологии в паспортизации кабельных линий 45

Батюков А.Б.

Модернизация стенда проверки блоков БСВШ 46

Приставка для проверки приборов КПТШ 46

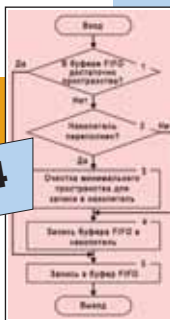
Подготовка кадров

Селиверов Д.

Подготовка инструкторов качества 47

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА



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

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2010

ОАО «РЖД» вручена памятная медаль «65 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов». В грамоте к памятной медали Российского организационного комитета «Победа», подписанной Президентом России Д.А. Медведевым, говорится, что ОАО «РЖД» награждается за активную работу с ветеранами, участие в патриотическом воспитании граждан и большой вклад в подготовку и проведение юбилея Победы. Ниже рассказывается о том, что сделано для ветеранов в ЦСС.



Ю.В. ШУБИНА,
заместитель генерального
директора ЦСС

ЗАБОТА О ВЕТЕРАНАХ – В ФОКУСЕ ВНИМАНИЯ

Все дальше уходит от нас 9 мая 1945 года. Но мы по-прежнему крепко помним, какой ценой досталась нашим дедам и прадедам Победа. Наша благодарная память проявляется в повседневной заботе о ветеранах, подтверждая действенность заповеди: никто не забыт, ничто не забыто.

■ Прошло 65 лет после Великой Отечественной войны. Но время не властно над памятью: сколько бы ни минуло десятилетий, люди вновь сердцем возвращаются к Победе. Главные хранители памяти о подвиге народа – ветераны.

В этом году на встрече ветеранов в Алтайском РЦС Новосибирской дирекции связи произошел удивительный случай. Здесь, как и на Круглых столах во всех структурных подразделениях Центральной станции связи, проходило чествование фронтовиков и тружеников тыла. Сидевшие рядом Надежда Ивановна Кудрина и Валентина Даниловна Бобко упоминали о том, что обе переехали в Россию из Казахстана. И выяснилось: в годы Великой Отечественной они работали связистками на одной и той же станции Кушмурун!

– Какая твоя девичья фамилия? – спросила Валентина Даниловна.

– Жильцова...

– На-а-адя!

Четырнадцатилетними девчонками пришли они в 1942 году на работу в только что организованную Кушмурунскую дистанцию сигнализации и связи. «Я тогда как раз окончила 7 классов, – говорит Валентина Даниловна. – И поскольку на работу принимали с 15, решила «состариться». Но как только мне 15 лет исполнилось, я в отделе кадров сказала

правду». К такой же «военной хитрости», судя по исправлению года рождения в трудовой книжке Надежды Ивановны, прибегла и она. Потом подруг юности, деливших труд и бытовые тяготы военных и послевоенных лет, судьба разлучила на долгие годы. И вот, спустя 37 лет, они встретились вновь.

Есть одна общая черта празднования 65-й годовщины Великой Победы в каждом структурном подразделении Центральной станции связи. Ею стало, пожалуй, единение военной молодости участников Великой Отечественной войны и ветеранов с гражданственностью сознания современного молодого поколения связистов. Молодые работники благодарны фронтовикам и ветеранам за защиту Родины, а также за их трудовой вклад в развитие железнодорожного транспорта.

Много усилий было приложено для того, чтобы все ветераны почувствовали заботу о них. А это поистине громадный объем работы. Ведь в ветеранской организации ЦСС состоят на учете без малого 14 тыс. человек. Из них 2474 – ветераны войны (442 участника Великой Отечественной войны, 1973 труженика тыла, 59 бывших несовершеннолетних узников фашистских концлагерей). И при этом особое внимание надо было уделить одиноким, инвалидам, а также тем пожилым людям, которые тяжело больны.



Подруги Н.И. Кудрина и В.Д. Бобко встретились через 37 лет



Начальник Саратовской дирекции В.Б. Филимонов вручает именные часы ветерану С.С. Пилипенко



Ветераны Т.А. Лобачева, Ю.В. Шаповалова и М.С. Сарбаева возлагают цветы к братской могиле

В начале года руководством Центральной станции связи был составлен план мероприятий по подготовке и празднованию годовщины Победы, выполнение которого развернулось во всех 17 дирекциях и 73 региональных центрах связи. И крайне важно было при этом завершить до юбилейной даты благоустройство жилых помещений участников Великой Отечественной войны.

Чтобы определить объемы ремонтных работ, руководством ЦСС при активном участии молодых сотрудников тщательно обследовалось жилье ветеранов. При этом выявляли одиноких и наиболее нуждающихся в поддержке, помощь которым в благоустройстве жилых помещений рассматривалась как приоритетная. Так, по Ростовской дирекции связи одинокому ветерану И.К. Кролю отремонтировали дом. В Нижегородской дирекции связи ветерану М.Г. Кассимову, оставшемуся без помощи родных и близких, установили новые оконные и дверные блоки, отремонтировали печь. Вложив 3,44 миллиона рублей в благоустройство жилых помещений для 43 особо нуждающихся ветеранов, все ремонтные работы завершили в установленный срок. Результатом этих трудов стали письма-благодарности руководством ЦСС.

Нельзя не отметить большую заботу молодых связистов, проявленную ими при проведении весенних субботников, посвященных юбилею Великой Победы. Было организовано шефство над могилами погибших в годы Великой Отечественной войны связистов-телеграфистов и возложены венки. Во всех дирекциях и региональных центрах связи были подготовлены экспозиции, посвященные подвигам железнодорожников, созданы памятные плакаты. А на информационном портале ЦСС к 9 мая открылась страница, посвященная Великой Победе. Здесь размещаются представленные ветеранами фотографии военного времени, воспоминания из фронтовой жизни.

По многолетней традиции в канун празднования Дня Победы состоялись торжественные встречи руководства ЦСС с ветеранами. Уместно сказать, что в 2010 г. для проведения мероприятий, посвященных 9 мая, выделено дополнительно 5,45 миллиона рублей.

Было проведено торжественное селекторное совещание со всеми дирекциями связи, в котором приняли участие более 500 ветеранов. Присутствующие почтили минутой молчания воинов, павших в этой кровопролитной войне. Всем участникам была предоставлена возможность выступить. Генеральный директор ЦСС ОАО «РЖД» П.Ю. Маневич, поздравив аудиторию, огласил имена награжденных. Вместе с поздравлениями ветераны получили материальную

помощь, продовольственные наборы, предметы домашнего обихода.

Чествования ветеранов состоялись и во всех структурных подразделениях Центральной станции связи.

За проявленный героизм, боевые подвиги и многолетний добросовестный труд вручено более 60 благодарственных писем, 20 ветеранов награждены именными часами генерального директора Центральной станции связи П.Ю. Маневича. Одним из тех, кому вручено благодарственное письмо, был ветеран Нижегородской дирекции связи Н.И. Котов, воевавший с 1942 по 1945 годы на 2-м и 3-м Украинских и Карельском фронтах, награжденный орденами «Отечественной войны», «Красной Звезды», медалью «За взятие Вены», проработавший на железнодорожном транспорте почти 40 лет. В Москве участник войны Ю.А. Фомин был удостоен именных часов генерального директора, а С.Г. Зоркин, И.С. Трошин и Н.К. Митракова получили благодарственные письма.

В случаях когда ветераны из-за отдаленности места жительства самостоятельно не могли приехать на торжественные мероприятия, для них выделяли автотранспорт. Кроме того, руководители структурных подразделений ЦСС посещали ветеранов и участников войны, которые по причине плохого самочувствия, либо находясь в больницах и социальных учреждениях не могли получить награды и памятные подарки. Это ведь так важно, чтобы ни один ветеран, участник войны, труженик тыла, узник концлагеря не остался без внимания!

За счет дополнительно выделенных средств для каждого участника боевых действий приобретены подарки, продуктовые наборы, специально изготовлены памятные значки, посвященные 65-летию Победы с логотипом ЦСС. Отрадно, что через благотворительный фонд «Почёт» дополнительно единовременную материальную помощь на сумму более четырех миллионов рублей получили все 2474 ветерана.

В каждом структурном подразделении ЦСС были организованы экскурсии по местам боев с возложением венков и цветов к памятникам Славы и воинской доблести. Так, состоялось посещение поля танкового сражения под Прохоровкой, возложены венки к памятнику героям Сталинградской битвы на Мамаевом Кургане.

Интересен опыт Новосибирской дирекции связи. Здесь за каждым ветераном, состоящим на учете в ветеранской организации, закреплен руководитель регионального центра связи и молодой специалист. В канун праздника Победы новосибирцы провели в режиме аудиоконференции встречу руководства и молодежи хозяйства с ветеранами войны и труда под названием «Живем и помним». На встрече первый заместитель начальника дирекции Д.В. Семенов отметил, что для молодого поколения ветераны всегда будут примером того, как нужно любить и защищать свою Родину, жить и работать.

И так важно, что посвященное юбилею Победы коллективное творчество с большой энергией продолжается! В ноябре 2010 г., по решению руководства ЦСС, службой управления персоналом и советом молодых специалистов будет проведен слет молодежи всех структурных подразделений в честь 65-летия Победы. Организована работа по сбору материалов о тружениках тыла и участниках ВОВ – ветеранах ЦСС с целью издания Книги памяти, посвященной их фронтовой жизни и трудовому пути. Работники кадровых подразделений, молодые связисты, выезжая к ветеранам, записывают их воспоминания для публикации.

Много сделано к празднику Победы. Но на этом работа не закончена. Забота о наших ветеранах постоянно находится в фокусе внимания.



В.Р. ОДИКАДЗЕ,
начальник отдела
Ростовского филиала
ОАО «НИИАС»



Д.В. РОДИОНОВ,
главный конструктор

Для повышения интенсивности работы железнодорожного транспорта и улучшения ее основных экономических показателей необходимо автоматизировать сложные технологические процессы. От ритмичной, бесперебойной работы сортировочных горок зависит пропускная способность всей сети дорог, ускорение оборота вагонов, сокращение простоев на сортировочных станциях при переработке, обеспечение сохранности грузов и подвижного состава в процессе расформирования поездов.

МОНИТОРИНГ СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ

■ Для достижения поставленных задач на сортировочных горках внедряют разработанный Ростовским филиалом ОАО «НИИАС» комплекс систем автоматизации горок на базе промышленных компьютеров КГМ ПК. Используемые в комплексе промышленные компьютеры с мощными информационно-вычислительными возможностями, средства сбора, обработки и преобразования информации, распределенный обмен данными, быстродействующие специализированные серверы и сетевое оборудование в локальной вычислительной сети обеспечивают диагностирование, контроль и удаленный мониторинг функционирования систем автоматизации и параметров устройств СЦБ в масштабе реального времени.

Современная сортировочная горка имеет высокий уровень насыщенности устройствами централизации и механизации, средствами управления и контроля напольных устройств. При комплексной автоматизации процесса расформирования составов горка дополнительно оборудуется устройствами счета осей, весомерами, индикаторами скорости отцепов, аппаратурой контроля заполнения путей сортировочного парка. Сигналы напольных устройств обрабатывает управляющий вычислительный комплекс УВК. Он формирует сигналы управления устройствами централизации и механизации для формирования маршрутов и регулирования скорости скатывания отцепов. УВК также инициирует диагностические сообщения эксплуатационному персоналу в соответствии с реальной технологической ситуацией, сложившейся во время роспуска, и результатами диагностики устройств,

подсистем и горочного комплекса в целом.

Контроль состояния устройств и систем горочной автоматизации, оперативный поиск неисправностей, предотказную диагностику, анализ работы осуществляет комплекс контроля и диагностики станционных устройств КДК СУ ГАЦ с рабочим местом горочного электромеханика сортировочной горки АРМ ШН СГ. Контрольно-диагностический комплекс успешно эксплуатируется на автоматизированных сортировочных горках в составе КГМ ПК, а также комплексной системы автоматизации управления сортировочным процессом КСАУ СП. В целях повышения безопасности расформирования составов, эффективности управления технологическими процессами и уменьшения количества отказов устройств Ростовский филиал ОАО «НИИАС» дополнил комплекс КДК СУ ГАЦ системой поддержки принятия решений для оперативно-диспетчерского и эксплуатационного персонала автоматизированной сортировочной горки СППР КДК СУ. Впервые она была внедрена на горке станции Красноярск-Восточный.

Система поддержки принятия решений обрабатывает технологическую и диагностическую информацию, поступающую в сервер приложений и хранилище данных СППР из сервера баз данных технологической и диагностической информации подсистем КГМ ПК и КДК СУ, формируемой в реальное время. СППР КДК СУ оснащена подсистемой мониторинга технологического процесса роспуска составов и формирования оповещений оперативного и обслуживающего персонала в режиме реального времени. Система поддержки принятия решений реализует мони-

торинг технологического процесса, состояния горочных устройств на самом высоком уровне и является «рабочим инструментом» для широкого круга пользователей – от старшего электромеханика, начальника горки до управленческого персонала станции, диспетчеров службы автоматики и телемеханики.

Отказы, а также предотказное состояние устройств фиксируются, и на их основе формируются различные виды оповещения обслуживающего и эксплуатационного персонала. Для этого применяются графические, анимационные, текстовые, звуковые и голосовые предупреждения. В сервере приложений осуществляется статистический анализ данных о функционировании устройств и подсистем. В результате формируются предложения и рекомендации по оптимизации проведения технического обслуживания и ремонта контролируемых горочных устройств. Аналитическая информация об основных показателях работы сортировочной горки предоставляется работникам службы управления перевозками в целях выявления отказов и оптимизации отдельных технологических операций, а также передается в корпоративную сеть Красноярской дороги.

КДК СУ ГАЦ обеспечивает комплексный углубленный контроль работы каждого горочного устройства и выдает эксплуатационному персоналу оперативную информацию об его техническом состоянии, возникновении предотказных состояний и сбоев в работе. Обслуживающему и эксплуатационному персоналу предоставляется мощный графический интерфейс для просмотра работы устройств в реальном времени, статистической обработки информации, накопленной в базах данных. Это позволяет вести мониторинг и анализ работы отдельных устройств и всего горочного комплекса, в том числе удаленно, без выезда на объект.

Комплекс базируется на современных технических средствах и передовых информационных и коммуникационных технологиях, а также на глубокой алгоритмической проработке причин возникновения неисправностей устройств СЦБ, технологии поиска и устранения неисправностей. Благодаря используемым методам программирования можно гибко варьировать функци-

ональный состав КДК СУ ГАЦ, наращивать количество контролируемых сигналов и устройств. К информационным каналам обеспечивается доступ зарегистрированных пользователей, вычислительные средства которых включены в корпоративную сеть системы передачи данных ОАО «РЖД» и работают под различными операционными системами, в том числе и Windows.

В КДК СУ ГАЦ входят подсистемы:

- сбора, оперативного анализа и выдачи в базу данных информации о работе и состоянии контролируемых устройств, состоящая из контроллера сбора информации КСИ, средств гальванической изоляции и нормализации уровней, коммутации и преобразования сигналов;

- хранения и предоставления протокольной информации, функционирующая на базе промышленного сервера баз данных с резервированием сохраненной информации;

- мониторинга состояния сортировочной горки, осуществляемого на глубину контроля заполнения путей, включая парк формирования, а также графического отображения технологического состояния процесса расформирования поездов, статистической обработки накопленной информации о количественных показателях работы напольных, постовых устройств и сортировочной горки в целом. Персональный компьютер находится на рабочем месте горочного электромеханика. Программное обеспечение устанавливается на необходимое количество компьютеров зарегистрированных пользователей служб управления перевозками, автоматики и телемеханики;

- СППР, обеспечивающая информационно-аналитическую поддержку технического обслуживания и ремонта устройств СЦБ, предоставляющая аналитическую информацию об основных показателях работы сортировочной горки работникам службы управления перевозками.

Все подсистемы КДК СУ ГАЦ включены в локальную вычислительную сеть КГМ ПК или КСАУ СП и защищены информационным шлюзом, обеспечивающим доступ в систему передачи данных ОАО «РЖД». Такая информационная структура локальной сети позволяет, с одной стороны, защитить ком-

плекс от несанкционированного доступа, а с другой – представить информацию в систему передачи данных по защищенному каналу.

КДК СУ ГАЦ собирает и отображает информацию о состоянии постовых и напольных устройств СЦБ, контролирует срабатывание магнитных педалей и работу их блока, выдавая предупреждения о сбоях в работе. Комплекс измеряет величину рабочего и фрикционного тока электродвигателя и продолжительности перевода стрелки, просматривая их эпюры; напряжение батарей для горки и замедлителей; питающее и выходное напряжение различных датчиков и реле, фиксируя значение во время предотказа; сопротивление изоляции питающих цепей энергоустановок горочного поста относительно «земли», а также между цепями источников, фиксируя его снижение до опасного уровня. В том числе КДК СУ ГАЦ измеряет уровень изменения напряжения и контролирует его скорость на путевых реле, фиксируя снижение до предотказного состояния, контролирует наличие напряжения фидеров питания и измеряет его, фиксируя выход уровней за пределы допустимых значений, измеряет и контролирует наличие напряжения питания стрелочных электроприводов, а также контролирует перегорание предохранителей.

Кроме этого, на экране АРМа электромеханика отображается оперативное состояние контролируемых устройств в виде осциллограмм и диаграмм, эпюр, графиков и других наглядных форм представления информации, а также хранящаяся в базе данных информация за прошедший месяц о состоянии устройств в режимах ускоренного, замедленного и нормального хода времени. При этом можно остановить картинку, просмотреть, перейти на начало необходимого интервала по времени или событию. По сохраненной в базе данных информации о работе устройств формируются временные графики их состояния и уровней аналоговых сигналов. Для определения работоспособности устройств в заданном периоде времени осуществляется статистическая обработка информации. Информация о состоянии устройств отображается в графическом виде на мнемосхеме горки, а также в виде таблиц уровней напряжений и токов, измеряемых

на контролируемых устройствах. Затем выдаются результаты самодиагностики компонентов комплекса, состояния внутренних и внешних соединений локальной сети.

Структура информационных потоков (трафиков) верхних уровней средств мониторинга и контроля функционирования сортировочной горки представлена на рис. 1. Источниками диагностической и технологической информации являются перечисленные системы автоматизации, которые обрабатывают, анализируют, группируют и передают информацию на горочный сервер базы данных. Последний принимает технологическую и диагностическую информацию и хранит ее в таблицах, а также выдает по запросу подключившимся к серверу пользователям локальной сети и удаленным пользователям из системы передачи данных ОАО «РЖД» через шлюз ЛВС. Сервер базы данных хранит и выдает настроечные параметры при запуске промышленных компьютеров систем автоматизации и АРМ электромеханика, осуществляет автоматическую репликацию данных на сервер-шлюз ЛВС для резервирования его функций на случай отказа сервера базы данных.

В составе каждого источника информации используется программный модуль, контролирующий работоспособность канала локальной вычислительной сети и работу сервера базы данных. Для исключения потери данных при отсутствии связи с сервером технологическая и диагностическая информация записывается на магнитный диск промышленного компьютера, а при устранении неисправности автоматически восстанавливается на сервере. Программный модуль реализует логику функционирования средств мониторинга и контроля работы горки при накоплении данных в сервере. Алгоритмы модуля приведены на рис. 2 и 3.

Информация мониторинга работы горки в режиме реального времени передается на средства отображения непосредственно от источников – промышленных компьютеров систем автоматизации и контрольно-диагностического комплекса.

Объекты автоматизации оснащены средствами технологического мониторинга и технической диагностики. К средствам отображения технологической информации отно-

сятся горочное табло коллективного пользования, АРМы дежурного по горке, операторов технологического процесса, машиниста компрессорной станции.

К средствам технической диагностики относятся АРМы: электромеханика горочного комплекса АРМ ШН СГ, обслуживающего весомеры, датчики прохода осей, аппаратуру контроля заполнения путей сортировочного парка; электромеханика, обслуживающего централизованные стрелочные переводы, рельсовые цепи, радиотехнические датчики свободности и другое напольное оборудование; электромеханика, обслуживающего горочные и парковые вагонные замедлители; начальника

горки, контролирующего состояние всех устройств СЦБ; машиниста компрессорной станции, обслуживающего системы обратного водоснабжения и вентиляции, расходомеры и клапаны слива конденсата.

АРМ электромеханика горки отображает информацию в режиме реального времени. В режиме просмотра информации за прошедший период времени АРМ запрашивает и получает данные от сервера базы данных.

Хранилище данных системы поддержки принятия решений периодически запрашивает из сервера БД диагностическую и технологическую информацию, накопленную за определенный период времени,

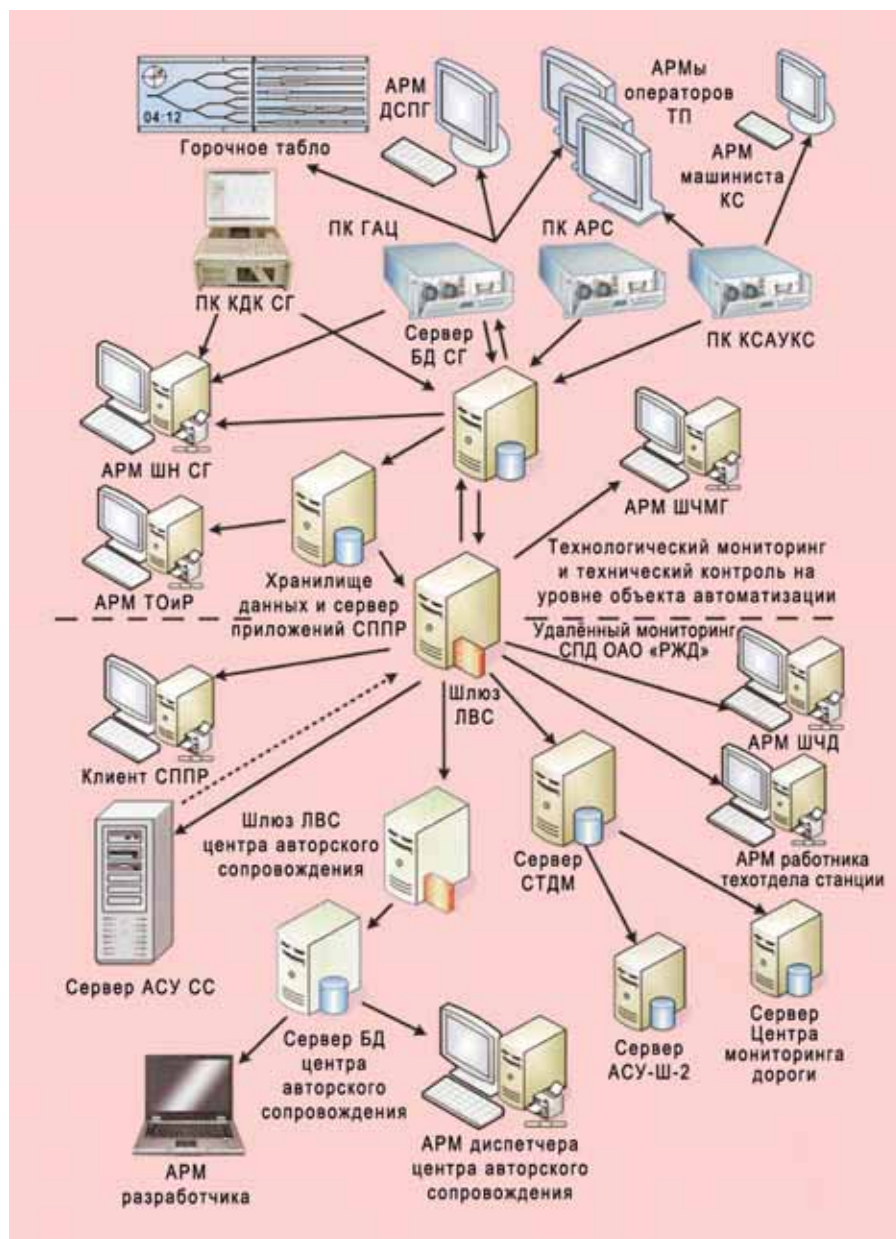


РИС. 1

систематизирует ее и записывает в базу знаний горки. Сервер приложений СППР в интегрированном виде предоставляет накопленную информацию пользователям.

Этот сервер обеспечивает работу следующих подсистем СППР:

- мониторинга и выдачи предупреждений оперативному персоналу в режиме реального времени;

- статистического и интеллектуального анализа состояния устройств, показателей выполнения технологического процесса роспуска составов и отдельных его стадий;

- планирования и контроля технического обслуживания и ремонта ТОиР горочных устройств СЦБ.

Мониторинг технического состояния, автоматизацию технического обслуживания и ремонта горочных устройств СЦБ обеспечивает АРМ ТОиР. В сервер приложений заложены функции генерации технологических карт по каждому горочному устройству. За каждым электромехаником закрепляются обслуживаемые им устройства ЖАТ. По результатам контроля состояния и предотказной диагностики оповещается персонал и ведутся электронные технологические карты. Таким образом, АРМ ТОиР

обеспечивает контроль и автоматизацию технологического процесса обслуживания устройств ЖАТ, контроль за параметрами устройств, плановыми и ремонтно-восстановительными работами.

Внешний мониторинг осуществляется обменом информацией через сервер-шлюз локальной вычислительной сети по каналам системы передачи данных ОАО «РЖД». При этом данные передаются только по разрешенным к использованию и открытым в установленном порядке информационным портам.

Сервер-шлюз реализует следующие функции: выдачу информации пользователям в систему передачи данных ОАО «РЖД», защиту от несанкционированного доступа, информационную безопасность, автоматическое резервирование серверных функций и репликацию данных на случай отказа сервера БД.

Технологическая информация и статистические отчеты о показателях работы оперативного персонала предоставляются средствами многоуровневого мониторинга и контроля функционирования сортировочной горки. Руководящие работники станции, находясь на своих рабочих местах, могут пользова-

ться средствами внешнего мониторинга. В их рабочих персональных компьютерах, например в техническом отделе станции, устанавливается соответствующая программа, настроенная на информационную увязку горочного сервера базы данных с системой передачи данных ОАО «РЖД» для получения и просмотра технологической и статистической информации. Работники станции используют средства внешнего мониторинга для контроля технологического процесса в реальном времени, анализа статистической информации, отображающей основные показатели работы станции: объем переработки вагонов, фактическое значение горочного цикла и интервала, длительность и динамику роспусков, данные по качеству работы тормозных позиций и накоплению вагонов в сортировочном парке и др.

Клиентами системы поддержки принятия решений могут быть как работники станции, использующие интегрированную технологическую информацию о работе горки, так и работники дистанции СЦБ, использующие данные по технической диагностике и статистике работы устройств ЖАТ. Для просмотра

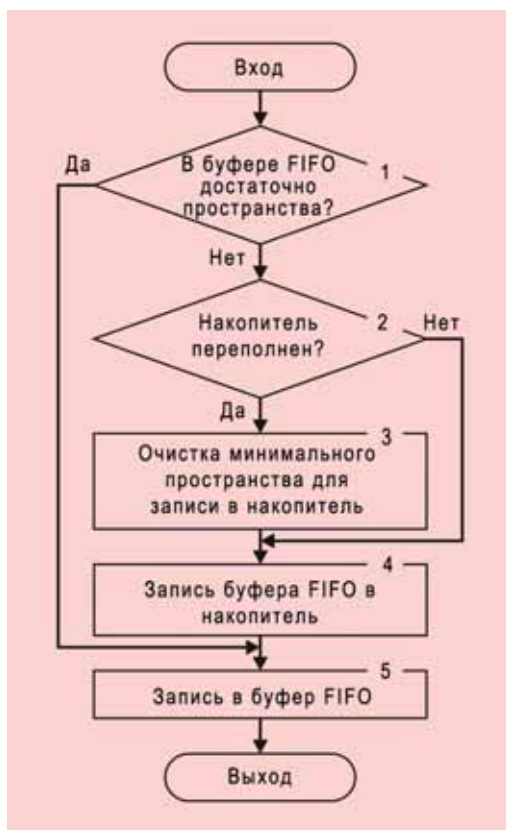


РИС. 2

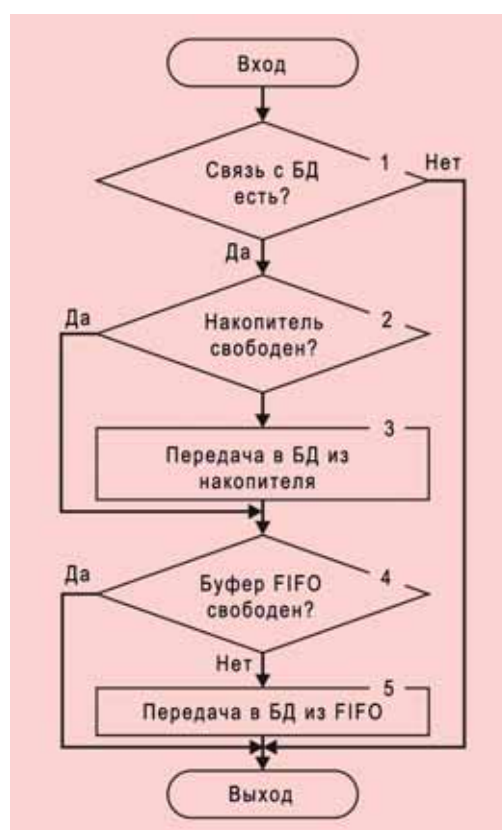


РИС. 3

информации СППР применяют стандартную программу веб-обозревателя, например фирмы Microsoft. Каждому клиенту присваиваются уникальные параметры подключения к серверу приложений.

Сервер АСУ сортировочной станции интенсивно обменивается информацией с промышленным компьютером ГАЦ о ведении модели роспуска и модели сортировочного парка, включая контроль маневровых передвижений в горочной горловине.

АРМ диспетчера дистанции обеспечивает техническую диагностику устройств ЖАТ на втором уровне и входит в систему технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ (СТДМ), построенной по иерархическому принципу. Последняя автоматизирует процессы контроля, диагностирования и мониторинга технического состояния устройств ЖАТ горки. К функциям СТДМ также относятся автоматизация технического обслуживания устройств ЖАТ, мониторинг работы горки, действий оперативного персонала, отображение диагностической информации.

На уровне сортировочных станций размещаются линейные пункты диагностирования КДК СГ, автоматически контролирующее состояние устройств, выявляющие отказы и сбои, протоколирующие режимы работы, собирающие информацию от управляющих систем горочного комплекса, краткосрочно хранящие данные и передающие результаты диагностики на второй уровень – в АРМ диспетчера дистанции.

На уровне дистанции размещается центральный пост диагностирования и мониторинга, на котором собирается, длительно хранится и централизованно обрабатывается информация, поступающая с линейных пунктов диагностирования. Средствами АРМ ШЧД и АРМ ТДМ (на рис. 1 не показан) автоматически мониторится функционирование устройств ЖАТ в режиме реального времени, отображается диагностическая информация, оповещается персонал по результатам предотказной диагностики, выявляются отказы и сбои в работе устройств ЖАТ, а также протоколируются режимы их работы, хранится нормативная и ведется справочная информация. Оперативный персонал, управляющий диагностическим

комплексом, на основе полученных данных и прогноза изменения технического состояния устройств ЖАТ планирует их техническое обслуживание и ремонт, а также организует поиск неисправностей.

На уровне центрального поста технического диагностирования и мониторинга СТДМ взаимодействует с системой управления хозяйством автоматики и телемеханики АСУ-Ш-2 и дорожными центрами мониторинга устройств ЖАТ. При этом обеспечивается интеграция с действующими и создаваемыми системами контроля и управления технической диагностикой и мониторингом устройств, взаимодействие с базой данных АСУ-Ш-2.

Для технического сопровождения систем автоматизации горки, их сервисного обслуживания, модернизации и функционального развития осуществляются мониторинг и контроль функционирования с помощью сервера базы данных центра авторского сопровождения ЦАС и соответствующих АРМов. Последние установлены на рабочих местах диспетчера центра, а также программистов и электроников-разработчиков соответствующих микропроцессорных и электронных устройств ЖАТ.

Сервер базы данных ЦАС стыкуется с сервером базы данных объекта автоматизации для запроса технологической и диагностической информации; принимает и хранит информацию в таблицах баз данных; выдает информацию по запросу подключившимся к серверу пользователям локальной сети; хранит и выдает уникальные параметры автоматизированных горок при настройке программ, запускаемых для просмотра информации; резервно хранит и восстанавливает данные на сервере базы данных объекта автоматизации в случае отказа технических средств.

Таким образом, выстраивается логическая цепочка каналов передачи информации, в узлах которой находятся серверы, накапливающие данные и снабжающие пользователей интересующими их сведениями о функционировании автоматизированной горки.

Для исключения потери данных при возможном отказе технических средств в состав программного обеспечения всех промышленных компьютеров включен соответствующий модуль, работающий по следующим алгоритмам.

Алгоритм записи информации защищает ее от потери при невозможности передачи данных в сервер базы данных (см. рис. 2), а также от переполнения буфера FIFO и накопителя на жестком диске.

Буфер FIFO представляет собой стандартный накопитель информации, работающий по принципу «первый вошел – первый вышел». Буфер размещается в оперативной памяти компьютера и должен иметь объем, достаточный для записи в него информации в течение времени, необходимого для оперативного восстановления канала передачи на сервер базы данных. Накопитель на жестком диске сохраняет информацию при длительном отсутствии передачи данных по техническим причинам. Время хранения информации на жестком диске должно соответствовать отраслевым требованиям, предъявляемым к серверу.

При отсутствии достаточного пространства для записи информации в буфере FIFO проверяется размер свободного пространства на жестком диске. При его недостаточности освобождается минимальный объем, необходимый для сохранения данных из буфера FIFO. После этого необходимо записать данные из буфера FIFO на диск, а в буфер – очередную порцию свежей информации. При наличии свободного пространства в буфере или на жестком диске соответствующие процедуры очистки и перезаписи пропускаются.

С помощью алгоритма передачи информации в сервер БД (см. рис. 3) оперативно освобождаются ее накопители, и данные передаются в порядке поступления.

Если есть канал передачи данных на сервер БД, проверяется наличие информации на жестком диске и при необходимости осуществляется первоочередная передача. После этого проверяется наличие информации в буфере FIFO, и при необходимости она также передается в сервер. При ее отсутствии соответствующие процедуры пропускаются.

Таким образом, обеспечивается алгоритмическое резервирование функций накопления, а также полное восстановление диагностической и технологической информации в системном накопителе на сервере базы данных.



А.А. ПОКАТИЛОВ,
технический директор
ООО «КСС-КОНТАКТ»

НОВЫЕ СПОСОБЫ МОНТАЖА МЕДНОЖИЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Любая кабельная линия связи имеет три основные составляющие: кабель, оконечные устройства и муфты. При эксплуатации отказы кабеля или оконечных устройств крайне редки. В основном они возникают из-за некачественного монтажа муфт. В связи с этим работоспособность линии связи напрямую зависит от качества и надежности смонтированных на линии муфт.

■ Зачастую монтажные работы выполняются в неблагоприятных условиях, например, в котлованах, колодцах, тоннелях. Кроме этого, кабельщикам приходится работать в любую погоду и в ночное время. К тому же монтажные бригады недостаточно оснащены специализированным инструментом, приспособлениями и материалами. Новые технологии монтажа муфт на кабелях связи внедряются достаточно медленно.

Качество и надежность монтажа муфт во многом зависят от квалификации и добросовестности кабельщиков-спайщиков, т. е. велико влияние человеческого фактора. Они должны быть обеспечены монтажными комплектами для различных типов муфт под конкретные типы кабеля. Это позволяет соблюдать технологию работ, обеспечивать качество и надежность монтажа, сокращать продолжительность монтажных работ, повышать культуру производства.

Таким образом, работоспособность линии связи напрямую зави-

сит от качества и надежности смонтированных на линии муфт.

Российская компания ООО «КСС-КОНТАКТ» уже десять лет занимается разработкой, совершенствованием технологий монтажа и производством монтажных комплектов для муфт на медножильных кабелях различных марок и емкостей – голых, бронированных, имеющих парную и четверочную скрутки жил, различную изоляцию, водоблокирующие элементы. В комплектах для монтажа различных типов кабелей используются современные материалы.

Предприятие разработало и освоило производство сборно-разборного монтажного станка СМК (рис. 1, 2). Он используется при монтаже муфт вне колодца. Время его сборки-разборки составляет 5–7 мин, при этом не требуется каких-либо дополнительных монтажных приспособлений. Для удобства транспортировки станок в разобранном виде помещается в чехол.

Для монтажа кабеля в колод-

цах используется набор из пяти штанг, двух винтовых наконечников и распорного винта. С помощью этих комплектующих можно собрать штангу для любого колодца от ККС-2 до ККС-5. Штанги изготовлены из алюминиевых труб, на концы которых напрессованы резьбовые наконечники. Между собой они соединяются по принципу кабельных палок. При вращении распорного винта штанга жестко закрепляется, упираясь в торцевые стенки колодца. Предварительно на штангу надевается входящая в комплект станка каретка, на которую под любым углом крепится монтажная головка емкостью 10 или 25 пар. При установке высоты каретки можно регулировать. Концы монтируемого кабеля крепятся к штанге с помощью специальных хомутов или обрезков жил кабеля. После сращивания кабеля штанга демонтируется.

Такая конструкция позволяет установить монтажную головку в любой точке пространства колодца.

Для сращивания жил кабелей ти-



РИС. 1



РИС. 2

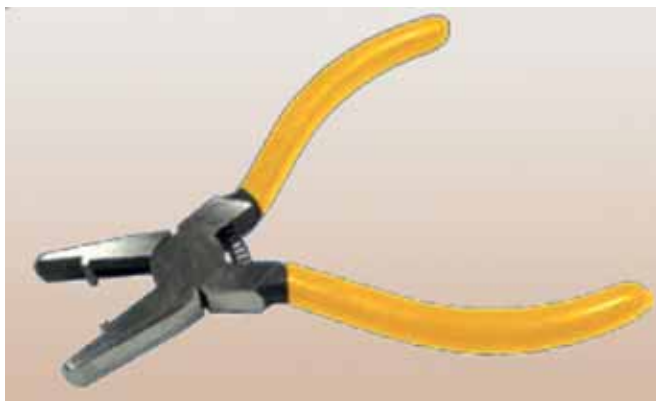


РИС. 3

пов ТПП, ТППэп, КЦППэп, ТШпфПв диаметром от 0,32 до 0,64 мм используются одножильные соединители КСО 2 с гелевым заполнением. Эти соединители позволяют сращивать кабели емкостью до 50 пар. Операция сращивания выполняется с помощью ручных пресс-клещей-бокорезов КС ПКО (рис. 3).

Кабели большей емкости сращиваются с использованием 25-парных модулей КСМ 25 с механическим ручным прессом КС ПМ 25 (рис. 4).

При сращивании жил диаметров от 0,64 до 1,29 мм применяются изолированные медные гильзы. Они изготовлены из медного сплава (с последующим лужением). В центре гильзы имеется ограничительный барьер (перемычка) для проводников. Для обеспечения качественного контакта ее внутренняя поверхность имеет зубчатую форму. Гильзы позволяют сращивать жилы кабеля с любой изоляцией. Предварительно зачищенные жилы вставляют в гильзу и обжимают специальными ручными пресс-клещами КС ПКИ (рис. 5).

В результате обеспечивается качественный, превосходящий по надежности пайку электрический контакт, а также надежное механическое соединение с фиксацией изоляции жил. Благодаря исполь-

зованию этой технологии повышается надежность сращения жил, их изоляция в муфте, уменьшается омическое сопротивление сращения и асимметрия.

Экранирование сращения жил в многопарных кабелях выполняется путем его оборачивания кожухом из фольгированного электрокартона. Этот кожух позволяет при необходимости закачать в муфту гидрофоб. Экраны сращиваемых кабелей соединяются экранной шиной из медной проволоки сечением не менее 2,5 мм² и соединителями экранов.

В четверочных кабелях (КСПП, ЗКП, МКС, МКСА, ТЗ) сращок жил также оборачивается кожухом из фольгированного картона. Этот материал защищает изоляцию кабеля (особенно кордельно-стирофлексную) от перегрева. На кожух надевается экранная сетка из медной луженой проволоки сечением 25, 35 или 50 мм² в зависимости от емкости кабеля, которая фиксируется на оболочке кабеля роликовыми пружинами. Сетка электрически соединяет оболочки кабелей и экранирует его сердечник (сращок жил) в муфте.

Надежно герметизировать муфты позволяют среднестенные и толстостенные термоусаживаемые



РИС. 4

трубки (ТУТ) разных размеров. При изготовлении на внутреннюю поверхность трубки наносится подклеивающий слой (термоклей). Для монтажа обычного кабеля применяются две трубки, а для бронированного – трубка и термоусаживаемая манжета (ТУМ). Эти изделия можно использовать при герметизации муфт на кабелях с любыми оболочками и в разных комбинациях: алюминий–свинец, алюминий–полиэтилен, полиэтилен–свинец, свинец–сталь. Перепайка брони в муфте жилами кабеля достаточно трудоемкая операция. К тому же перемычка из жил кабеля ненадежна и часто перегорает от блуждающих токов.

Броневые ленты в муфте электрически соединяются изолированным медным многожильным проводом сечением не менее 6 мм² с помощью роликовых пружин постоянного давления соответствующих размеров. Узел подсоединения провода к броне оборачивается 1–2 слоями мастичной ленты. Муфты, загерметизированные ТУТ или ТУМ, способны выдержать внутреннее давление не менее 5 атм.

Компания ООО «КСС-КОНТАКТ» также изготавливает и представляет на рынок монтажные комплекты для монтажа голых и бронированных, прямых и разветвительных муфт с любым числом ответвлений. Они пригодны для кабелей емкостью от 10х2 до 1200х2 и от 1х4 до 54х4 с различными оболочками и в любой их комбинации. Кроме этого, предприятие выпускает монтажные комплекты для малопарных цифровых и специальных кабелей. В составе монтажных комплектов используются материалы и изделия отечественных производителей. Это позволяет значительно уменьшить их стоимость.



РИС. 5



Л.М. ЖУРАВЛЕВА
доцент МГУПС,
канд. техн. наук

КВАНТОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Квантовая информация – новое научное направление, возникшее на стыке квантовой механики, теории информации, информатики. Оно охватывает проблемы квантовых вычислений, компьютеров, телепортации, криптографии, имеющих исключительное значение для развития общества.

■ Начнем с простого вопроса: что такое информация? Это любые сведения, передаваемые или хранимые с помощью материального носителя. Поэтому информация имеет физическое представление, а методы ее обработки связаны с достижениями в физике. Создание теории квантовой информации обусловлено успехами квантовой физики, которые открывают новые возможности в области инфотелекоммуникационных технологий.

Развитие квантовой информации происходит необычайно быстро. В последнее десятилетие в мире развернулась настоящая «научная гонка» за достижениями в области квантовой информации [1], причем проводимые работы позволят исследовать молекулы и атомы живой и неживой природы. Достигнутые результаты имеют большое значение для медицины, техники, а также несут стратегический характер.

Информацию характеризуют два основных признака: качество и количество. Качество информации – это восприятие событий, оценка которых зависит от человека, поэтому она субъективна и неоднозначна. Количество же информации можно измерить.

В рамках классической теории информации используется единица количества информации бит – двоичный логарифм величины, обратной вероятности сообщения. Эту единицу ввел в 1928 г. Р. Хартли. Из определения следует, что чем неожиданнее сообщение, тем меньше его вероятность и большее количество информации оно несет. Под сообщениями понимается появление букв, цифр или других знаков, которые возникают в процессе воспроизведения информации разного вида (голоса, видеоизображения, цифровых данных).

Математические методы оценки количества информации ввел в 1948 г. К. Шеннон, что послужило началом теории информации [2]. Он рассмотрел фундаментальную задачу о передаче информации в условиях помех посредством кодов, исправляющих ошибки. Попутно следует отметить, что более чем за 10 лет до этого теорема о пропускной способности канала была доказана советским ученым В.А. Котельниковым [3]. Однако из-за некоторых обстоятельств этот факт стал известен мировой науке только в шестидесятые годы прошлого века. Поэтому теорема носит имя Котельникова – Шеннона. Примерно тогда же появились разработки А. Тьюринга (1912–1954), предложившего универсальную вычислительную машину – прообраз современного компьютера.

Анализ вычислительных возможностей детерминированной машины А. Тьюринга показал, что суще-

ствуют задачи, для которых нет эффективного решения из-за влияния шума. Одной из таких задач является, например, определение целого числа на предмет простое оно или составное. Для решения таких задач ученые Р. Соловей и В. Штрассен в семидесятые годы предложили вероятностный алгоритм, который давал ответ на этот вопрос лишь с некоторой вероятностью. Случайность в нем использовалась как составная часть программы. Повторяя вычислительный процесс много раз, можно было получить ответ наверняка. Это открытие послужило толчком к поиску других вероятностных алгоритмов, что привело к созданию новой области исследований. Для вероятностных алгоритмов требовались огромные вычислительные ресурсы.

Реализация таких алгоритмов с помощью квантовых систем началась в 80-е годы. Впервые идеи квантовых вычислений высказал наш соотечественник Ю.А. Манин [4]. Затем они получили развитие в работе американского ученого – лауреата Нобелевской премии Р. Фейнмана. Он впервые обратил внимание на возможности процессора, работающего по квантовомеханическим принципам, и его преимущества по сравнению с обычным процессором. Вскоре квантовыми вычислениями стали интенсивно заниматься ученые многих стран.

Истоки квантовой информации относятся к началу 20-х годов прошедшего столетия, когда кризис «классической» физики достиг своего пика. Отсутствие научных объяснений для процессов внутри атома в рамках классической физики привело к возникновению квантовой механики. Открытые в результате экспериментов квантовые эффекты микрочастиц заинтересовали ученых в отношении возможностей передачи информации. Так, возник вопрос, можно ли передавать информацию со скоростью выше скорости света, что противоречило бы теории относительности Эйнштейна. Рассмотрение этой задачи привело к ряду открытий, которые были положены в основу теории квантовой информации.

В основе квантовых вычислений лежит уравнение Э. Шредингера, описывающее поведение микрочастицы и вытекающие из него квантовые эффекты. К микрочастицам можно отнести электроны, экситоны, фотоны и другие, которые обладают не только корпускулярными, но и волновыми свойствами. Впервые гипотезу о том, что движение любой частицы, имеющей импульс $p = h\nu/c$ (h – постоянная Планка, равная $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, ν – частота, c – скорость света), описы-

вается волновым процессом с длиной волны $\lambda = h/p$, высказал физик де Бройль.

Наличие волновых свойств у микрочастиц приводит к невозможности одновременно точно указать значение координаты и величину импульса. Из этого следует, что положение частицы в пространстве можно определить в каждый момент времени с некоторой вероятностью. Неопределенность положения частицы в микромире приводит к необходимости нового подхода к описанию его состояния.

В 1926 г. Э. Шредингер составил уравнение [5], описывающее движение микрочастицы с помощью некоторой пси-функции $\psi(x, y, z, t)$. Эта функция характеризует состояние микрочастицы-волны в определенных условиях и называется волновой функцией.

В общем виде уравнение Шредингера записывается как:

$$i\hbar (\partial |\psi\rangle / \partial t) = H |\psi\rangle,$$

где $\hbar = h / 2\pi$;

$|\psi\rangle$ – дираковское обозначение состояния в квантовой механике;

$\partial / \partial t$ – обозначение частной производной по времени;

H – линейный оператор, обладающий свойством суперпозиции $aH(a|\psi_1\rangle + b|\psi_2\rangle) = aH(|\psi_1\rangle) + bH(|\psi_2\rangle)$.

Из уравнения следует, что если система может существовать в состояниях $|\psi_1\rangle$ и $|\psi_2\rangle$, то она может существовать и в состоянии $a|\psi_1\rangle + b|\psi_2\rangle = \psi$, где a и b – комплексные амплитуды, обладающие свойством $|a|^2 + |b|^2 = 1$. Этот принцип лег в основу построения элементной базы квантовых вычислительных устройств, использующих вероятностный алгоритм.

Для того чтобы было понятно, как применяются волновые функции в квантовых процессорах, нужно сделать некоторое пояснение. Передача и обработка информации осуществляются с помощью кодирования букв, цифр или других символов, переносящих конкретное сообщение. Для этого необходим вычислительный базис. Например, для классического представления информации таким базисом является двоичный код в виде 0 и 1. Закодированные в двоичной системе символы, отображающие информацию, составляют кодовые слова разной длины, с которыми затем осуществляют операции сложения, деления и другие по правилам булевой алгебры.

Поведение квантовых объектов натолкнуло ученых на мысль об использовании в качестве вычислительного базиса состояний $|\psi_1\rangle$ и $|\psi_2\rangle$ волновой функции Шредингера. Кроме того, эта функция легла в основу абстрактного понятия «кубит» (квантовая версия бита), определение которому дал в 1995 г. Б. Шумахер. Кубит представляет собой когерентную суперпозицию двух базисных состояний волновой функции:

$$|\psi_1\rangle = a|0\rangle + b|1\rangle,$$

где a и b – комплексные амплитуды;

$|0\rangle$ и $|1\rangle$ – соответственно $|\psi_1\rangle$ и $|\psi_2\rangle$.

Амплитуды определяют вероятность нахождения квантовой системы в одном из базисных состояний. Способность кубита быть в состоянии суперпозиции противоречит нашим обычным представлениям об окружающем физическом мире. Если классический бит подобен положению монеты «орел» или «решка», то кубит, напротив, до момента наблюдения может находиться в целом континууме состояний между 0 и 1. Это можно сравнить с положением монеты, занимающей промежуточное состояние, например балансирующей на ребре. В результате измерений состояния

кубита каждый раз получают конкретный результат 0 или 1, ведь после балансирования монета обязательно упадет «орлом» или «решкой». Таким образом, кубит может находиться в состояниях 0 или 1 с определенными вероятностями.

Простейшим примером реализации кубита можно считать модель атома. Известно, что электрон в атоме существует либо в основном, либо в возбужденном состоянии, которые можно обозначить соответственно через $|0\rangle$ и $|1\rangle$. Переход электрона из одного в другое состояние осуществляется с помощью облучения светом. Облучение с определенной энергией в течение некоторого времени заставляет электрон переходить из состояния $|0\rangle$ в $|1\rangle$. Возбужденный электрон постепенно теряет энергию и возвращается в основное состояние с излучением фотона.

В результате электрон, как классический бит, может находиться только в двух состояниях 0 или 1. Однако при сокращении времени облучения электрон может оказаться на полпути между состояниями $|0\rangle$ и $|1\rangle$. Только после измерений можно определить, в каком же состоянии оказался электрон: перешел он в $|1\rangle$ или возвратился в $|0\rangle$. Это явление подтверждает существование кубита.

Кубит обладает рядом уникальных особенностей. Если один кубит может быть в двух суперпозиционных состояниях $|0\rangle$ и $|1\rangle$, то два кубита – в четырех состояниях $|00\rangle, |01\rangle, |10\rangle, |11\rangle$ и представлять собой четыре числа. Это позволяет оперировать сразу с четырьмя состояниями вычислительного базиса. Имея в распоряжении k кубитов, можно производить математические операции с 2^k числами одновременно (параллелизм вычислений). Если есть сотня кубитов, можно оперировать с количеством чисел, по величине превосходящим число атомов во вселенной. Это свидетельствует об огромных возможностях квантовых вычислений. Так, для отыскания простых сомножителей 300-значного числа необходимо сделать $5 \cdot 10^{24}$ шагов в секунду. При производительности современной вычислительной техники порядка 10^{12} операций в секунду на это потребуются 150 тысяч лет, а квантовому процессору достаточно сделать $5 \cdot 10^{10}$ шагов и затратить на все операции менее секунды.

Итак, можно сказать, что современное развитие науки и техники не может обойтись без квантовых компьютеров. Они обладают существенными преимуществами перед классическими:

высокой скоростью, обусловленной эффектом параллельных вычислений;

огромным объемом памяти;

миниатюрными размерами вычислительных ячеек;

способом переносить информацию без трения и нагрева (фотон – переносчик квантовой информации не имеет массы в отличие от электрона в классических компьютерах);

большим быстродействием (скорость распространения света выше, чем электрического тока в классических компьютерах);

значительной эффективностью для систем хранения информации, например при создании электронных замков.

Квантовая информация может иметь применение не только в квантовых компьютерах. К наиболее интересным ее приложениям относится квантовая телепортация – процесс передачи квантовой информации



на любые расстояния. Квантовая телепортация может иметь огромное значение для управления различными объектами, передачи секретных кодов, квантовых вычислений и т.д.

Для квантовой телепортации используется метод передачи квантового состояния одного объекта на другой. Ключевую роль в квантовой телепортации играют фотонные пары, находящиеся в так называемом сцепленном состоянии. Напомним, что фотон – это элементарная частица света, представляющая собой квантовый объект, а свет – это пучок фотонов. Сцепленные фотонные пары обладают парадоксальными свойствами, описанными в 1964 г. Дж. Беллом. Так, измерение, произведенное над одной частицей (фотоном), мгновенно влияет на состояние другой, которая может быть удалена на произвольное расстояние от первой. Такие сцепленные состояния получаются при спонтанном параметрическом распаде в кристаллах с квадратичной нелинейностью. С помощью фотонных пар реализуется квантовый канал связи.

Телепортация не сопровождается передачей информации о факте ее осуществления. Это позволяет считать квантовые состояния и управлять объектами на расстоянии без ведома хозяев объекта. В этом заключается опасность телепортации и в то же время преимущество для тех, кто обладает такими возможностями. В настоящее время осуществлена квантовая телепортация квантовых объектов в виде поляризованных сцепленных фотонов на расстояние более 10 км.

Другим практическим применением квантовой информации является квантовая криптография. Задача криптографии состоит в передаче информации между двумя станциями так, чтобы попытка перехватить передачу и узнать секретный код была обречена на неудачу.

Еще в 1949 г. С. Шеннон, а ранее В.А. Котельников, опираясь на классическую теорию информации, доказали, что криптограмма является абсолютно секретной, если секретный код истинно случайный и используется один раз. Однако на практике реализация такой системы наталкивается на серьезные трудности. Одна из них – создание и передача большого по объему секретного кода, причем посылка его необходима каждый раз при передаче нового сообщения. Избежать этой сложности можно при наличии физического канала, секретность которого обеспечивалась бы физическими законами. Именно такой секретный канал предоставляет квантовая физика.

В основе квантовой криптографии лежит утверждение о невозможности клонирования отдельного квантового объекта. Если в качестве передатчика секретного кода выступают состояния отдельных частиц, то при попытке зарегистрировать эти состояния внешними наблюдателями они разрушаются. Факт попытки

перехвата можно обнаружить, используя определенное соглашение (протокол) между станциями.

В настоящее время уже успешно осуществлена передача квантового кода по дну Женевского озера по стандартному оптическому волокну на расстояние 67 км [1].

Несмотря на важность практического применения квантовых телепортации и криптографии, наиболее приоритетная задача заключается в создании квантовых компьютеров. Она требует консолидации достижений во многих областях науки от квантовой механики, квантовых вычислений, квантовой оптики, лазерной физики до нанотехнологий и спектроскопии.

Квантовые компьютеры необходимы для моделирования сложных физических процессов, в том числе биологических. Создание квантовых компьютеров повысит качество жизни и защищенность общества. За рубежом уже проведены первые удачные опыты по реализации квантовых вычислительных процессоров [1,2].

Рассмотрим в качестве примера минимальную вычислительную ячейку. Она состоит из двух кубитов, реализованных на двух квантовых точках с разными размерами [5], разделенными между собой «прозрачным» потенциальным барьером шириной в несколько нанометров. Возбуждение и локализация электрона на точке *a* (см. рисунок) может означать логическое состояние $|1\rangle = |1_a, 0_b\rangle$, а локализация электрона на точке *b* – логическое состояние $|0\rangle = |0_a, 1_b\rangle$.

Этим двум состояниям соответствуют энергетические уровни электрона в точках: E_a и E_b . С помощью электрического напряжения, приложенного к квантовым точкам, можно совместить уровни таким образом, чтобы $E_a = E_b$. В результате произойдет резонансное туннелирование электрона из точки *a* в точку *b*. Этот эффект будет означать перевод вычислительной ячейки из логического состояния $|1\rangle$ в $|0\rangle$.

Физическая реализация вычислительных ячеек возможна посредством применения изотопической нанотехнологии, которая позволяет создать новые материалы. В основе ее лежат изотопически смешанные вещества и метод нейтронного облучения [6]. Так, в процессе облучения нейтронным потоком заготовки, например из кремния, происходит изменение внутренней структуры (легкие изотопы превращаются в более тяжелые), меняются диэлектрическая постоянная, коэффициент преломления света, ширина запрещенной зоны и т.д. В результате формируются различные по форме квантовые структуры, обеспечивающие высокую точность, качество и чистоту материала, что влияет на продолжительность «жизни» квантовых объектов и количество вычислительных операций.

Таким образом, предлагаемые новые материалы в сочетании с ядерной технологией могут значительно ускорить процесс создания квантового компьютера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Килин С.Я. Квантовая информация. «Успехи физических наук» (УФН), т. 169, № 5, с. 507–527, 1999 г.
2. Нильсон М., Чанг И. Квантовые вычисления и квантовая информация. – М.: «Мир», 2006, 822 с.
3. Котельников В.А. О пропускной способности эфира и проволоки в электросвязи, УФН, т. 176 № 7, с. 762–780, 2006 г.
4. Манин Ю.А. Вычислимое и невычислимое. – М.: Сов. Радио, 1980, 158 с.
5. Щука А.А. Нанoeлектроника. – М.: «Физматкнига», 2007, 463 с.
6. Журавлева Л.М. Нанотехнологии в оптической связи. – «АСИ», 2009, № 6, с. 20–21.

ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ СЧЕТА ОСЕЙ И РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ



С.С. ПРЕСНЯК,
главный инженер проектов
института ГТСС – филиала
ОАО «Росжелдорпроект»



Е.Г. ЗАПОРОЖЧЕНКО,
главный специалист
отдела АТ



А.В. ЦЫРКИН,
руководитель группы
отдела АТ



М.В. БАТУНИН,
директор Санкт-Петербургского
филиала ЗАО НПЦ
«Промэлектроника»

■ Как показывает практика, станционные рельсовые цепи являются наиболее ненадежным элементом в устройствах СЦБ. На многих участках неудовлетворительное содержание балласта негативно влияет на их стабильное функционирование. Возникает ложная занятость участков, т. е. ситуация, когда в отсутствие подвижного состава на изолированном участке обесточено путевое реле. Попытки регулировки рельсовых цепей при ложной занятости могут привести к опасному отказу – ложной свободности участка, т. е. при наличии на нем подвижного состава путевое реле не выключится.

В свою очередь, в результате ложной свободности и ложной занятости возможно размыкание маршрутов, обусловленное неверной контрольной информацией о состоянии изолированных участков.

Не менее существенным недостатком традиционных рельсовых цепей на станции является необходимость установки изолирующих стыков. При коротких рельсовых цепях это нередко приводит к сбоям в кодировании, особенно на участках со скоростным движением.

Чтобы исключить эти недостатки для контроля свободности путевых участков, используются устройства счета осей.

Как показывает практика, станционные рельсовые цепи являются наиболее ненадежным элементом в устройствах СЦБ. На многих участках неудовлетворительное содержание балласта негативно влияет на их стабильное функционирование. Возникает ложная занятость участков, т. е. ситуация, когда в отсутствие подвижного состава на изолированном участке обесточено путевое реле. Попытки регулировки рельсовых цепей при ложной занятости могут привести к опасному отказу – ложной свободности участка, т. е. при наличии на нем подвижного состава путевое реле не выключится.

В свою очередь, в результате ложной свободности и ложной занятости возможно размыкание маршрутов, обусловленное неверной контрольной информацией о состоянии изолированных участков.

Не менее существенным недостатком традиционных рельсовых цепей на станции является необходимость установки изолирующих стыков. При коротких рельсовых цепях это нередко приводит к сбоям в кодировании, особенно на участках со скоростным движением.

Чтобы исключить эти недостатки для контроля свободности путевых участков, используются устройства счета осей.

за счет совместного использования устройств счета осей и рельсовых цепей. При этом устройства счета осей должны контролировать свободу путевых участков

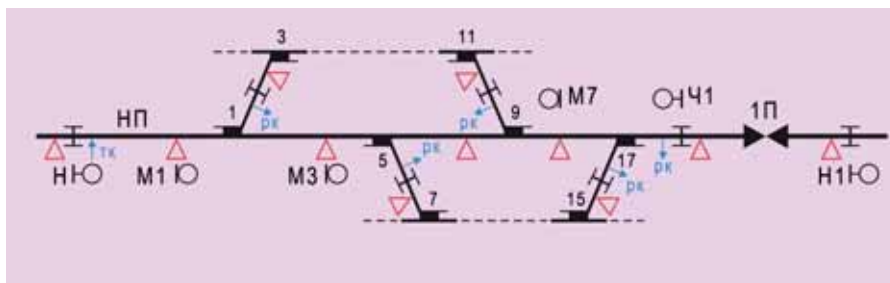


РИС. 1, а

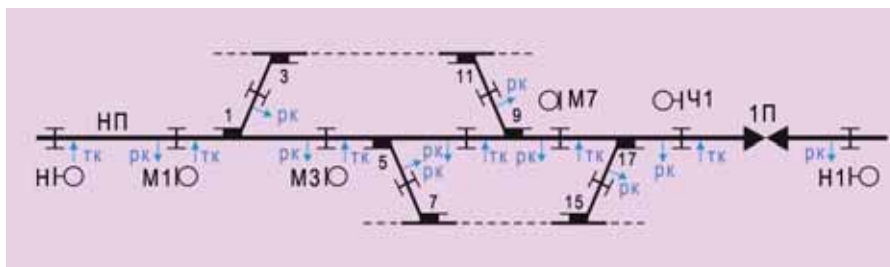


РИС. 1, б

ти движения до 360 км/ч, хорошо зарекомендовала себя в эксплуатации. Однако, в отличие от рельсовых цепей, устройства счета осей не контролируют целостность рельсов.

Решить проблему предлагается

(стрелочно-путевых секций, участков пути, приемо-отправочных путей), а рельсовые цепи – целостность рельсов.

Применение этого технического решения увеличивает стоимость электрической централизации, по-

этому эффективная его реализация возможна только в определенных случаях. Например, с целью минимизации количества изолирующих стыков его можно применять на участках главного хода, оснащенных тональными рельсовыми цепями (ТРЦ). Планы главных путей станции, оборудованных устройствами счета осей и тональными рельсовыми цепями с минимальным количеством изолирующих стыков, представлены на рис. 1, а, без устройств счета осей – на рис. 1, б. Устройства счета осей позволяют исключить сбои кодов при движении по коротким рельсовым цепям, особенно на участках со скоростным и высокоскоростным движением.

Это решение также подходит для исключения неправомерного размыкания изолированных участков в результате получения контроля их ложной свободности из-за постоянного загрязнения рельсов. Участки с рельсовыми цепями с плохой шунтовой чувствительностью, оборудованные устройствами счета осей и без них, показаны на рис. 2, а и б.

Установленные на главных пу-

ет располагать по правилам разбивки путей на изолированные секции в соответствии с п. 3.32 НТП СЦБ/МПС-99. Главные пути изолируют друг от друга и от боковых путей стыками, которые устанавливают только у входных, выходных и маршрутных светофоров. Участки между входными светофорами и приемо-отправочными путями (участок НП-17СП – см. рис. 1) и между ближайшими приемо-отправочными путями оборудуют разветвленными ТРЦ, а сами приемо-отправочные пути (путь 1П) – простыми ТРЦ.

Таким образом, разветвленные ТРЦ участка по главным путям должны включать в себя несколько бесстыковых путевых участков, контролируемых устройствами счета осей (ТРЦ НП-17СП включает в себя бесстыковые участки НП, 1СП, 5СП, 9СП, 17СП). При этом необходимо, чтобы совпадали границы приемо-отправочных путей, контролируемые тональными рельсовыми цепями и устройствами счета осей.

Релейные концы разветвленной ТРЦ следует располагать по глав-

руется следующим образом. Если общий повторитель путевых реле ТРЦ под током – фиксируется целостность рельсов всех бесстыковых участков, входящих в зону контроля этой рельсовой цепи. В случае если этот повторитель обесточился до момента, когда устройства счета осей зафиксировали занятость хотя бы одного из бесстыковых путевых участков зоны контроля ТРЦ (разница во времени наступления этих событий превышает максимально допустимую), то до его возбуждения фиксируется нарушение целостности рельсов всех бесстыковых участков. Согласно предварительным расчетам максимально допустимое время между обесточиванием общего повторителя путевых реле ТРЦ и фиксацией устройствами счета осей занятия бесстыкового участка подвижной единицей не превышает 1–2 с. В дальнейшем при испытаниях эта величина будет уточняться.

Если общий повторитель путевых реле ТРЦ обесточился позже или одновременно с фиксацией устройствами счета осей занятости хотя бы одного из бесстыковых участков, то до освобождения всех бесстыковых участков нарушение целостности их рельсов не фиксируется.

На табло или мониторах ПЭВМ РМ дежурного по станции необходимо предусмотреть дополнительную индикацию контроля целостности рельсов для бесстыковых участков.

Целостность рельсов следует контролировать во время установки поездных или маневровых маршрутов через участки с устройствами счета осей, а затем и при разрешающих показаниях светофоров. В этом случае через участок, где нарушен контроль целостности рельсов, не должны устанавливаться маршруты, светофор должен перекрываться на запрещающее показание, а в рельсовую цепь подаваться код КЖ. Также за светофором в поездном маршруте прекращается кодирование секций.

Такие технологические операции, как отмена, разделка маршрутов по угловым заездам, посекционное размыкание, подача извещений на переезд и монтерам пути, могут выполняться без контроля целостности рельсов.

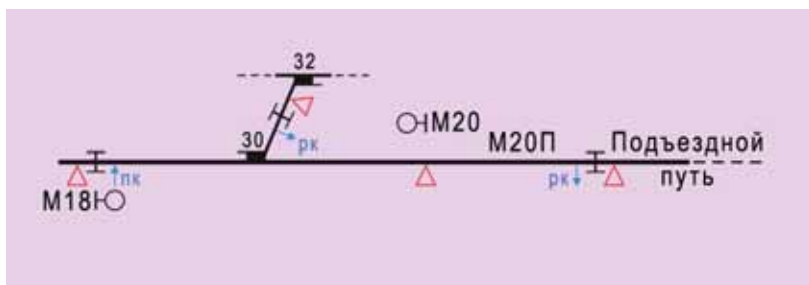


РИС. 2, а

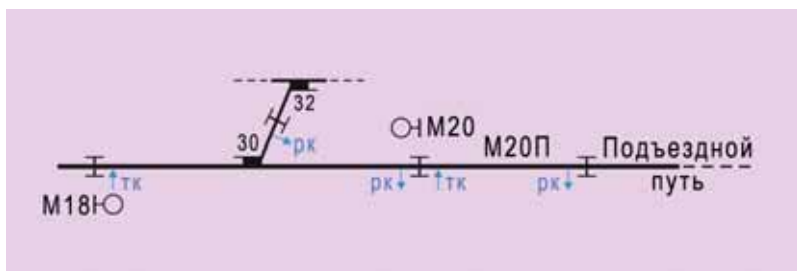


РИС. 2, б

тах станций устройства счета осей предназначены для контроля свободности (занятости) путевых участков, а тональные рельсовые цепи – целостности рельсов и обеспечения кодирования. При этом датчики счета осей (счетные пункты) следу-

ному ходу, а также на всех ее ответвлениях. Питательный конец должен находиться на главном ходу в точке, определяемой в результате выбора оптимальных параметров ТРЦ.

Целостность рельсов контроли-

МОНИТОРИНГ ЛОКОМОТИВНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ

НА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ДОРОГЕ



П.А. ПОЛОЗКОВ,
инженер дорожной лабора-
тории Новосибирской
дирекции связи

Локомотивные радиостанции РВ-1М до недавнего времени контролировались только при заходе локомотива в депо. Результаты измерения могли быть изменены вручную перед передачей на сервер ИВЦ. В последние годы на Западно-Сибирской дороге применяется мониторинг локомотивных радиостанций в пути следования поезда, без участия машиниста и работников КП. При этом используется оборудование автоматического контрольного пункта (АКП), разработанное автором совместно со специалистами вычислительного центра и Новосибирской дирекции связи.

■ В состав оборудования автоматического контрольного пункта входят компьютеры с программой тестирования, стационарные радиостанции поездной радиосвязи ГМВ и МВ диапазонов, устройство сопряжения компьютера с радиостанциями. Получаемые результаты объективно отражают состояние радиосвязи и не зависят от человеческого фактора.

До внедрения мониторинга на дороге было 22 пункта контроля локомотивных радиостанций при локомотивных и оборотных депо. Сейчас установлены еще 26 пунктов автоматического контроля на промежуточных станциях и 6 пунктов анализа результатов мониторинга,

размещенных в ЛАЗах РЦС и ЛАЗе ДЦУП. Таким образом, мониторингом охвачен весь полигон дороги, причем каждый АКП «просматривает» определенный участок обращения локомотива так, чтобы все радиостанции были проверены в пути следования.

Места установки АКП выбраны с учетом контроля подходов локомотивов на узловые станции, обеспечения на железнодорожных станциях минимальной загрузки эфира на поездных частотах, одинаковой протяженности перегонов (15 ± 3 км), наличия сети передачи данных для подключения к Интранет.

Основное преимущество этой системы мониторинга – определе-

ние реальной дальности радиосвязи с локомотивом в ГМВ и МВ диапазонах. Кроме того, оценивается девиация сигнала, передаваемого локомотивной радиостанцией в обоих диапазонах.

По мере приближения локомотива к станции АКП получает информацию из системы ГИД-Урал о занятии поездом очередного блок-участка и проверяет наличие радиосвязи с локомотивом. Первая проверка выполняется, когда поезд занимает первое удаление от соседней станции (рис. 1): АКП передает на локомотивную радиостанцию кодограмму – информацию о номере локомотива длительностью 0,5 с.

Если локомотивная радиостан-

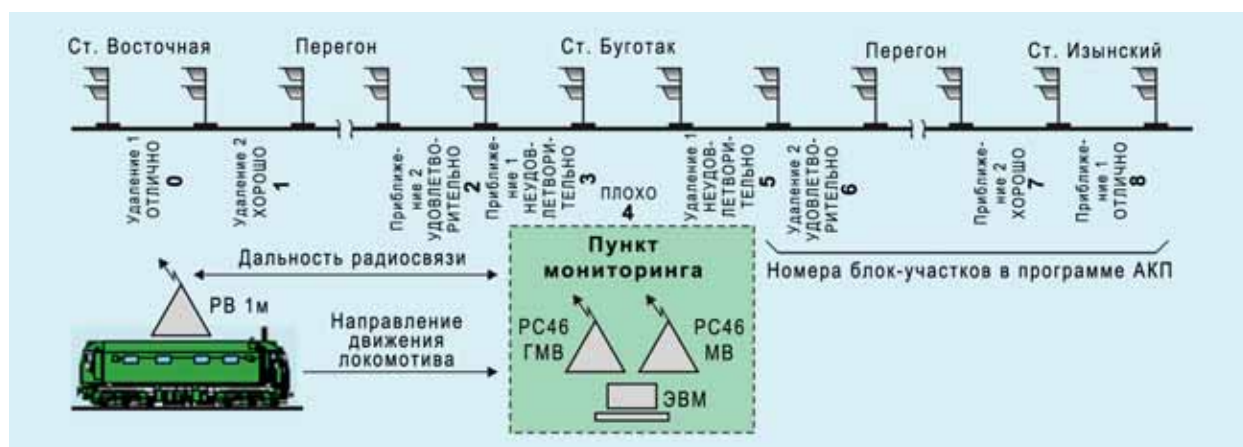


РИС. 1

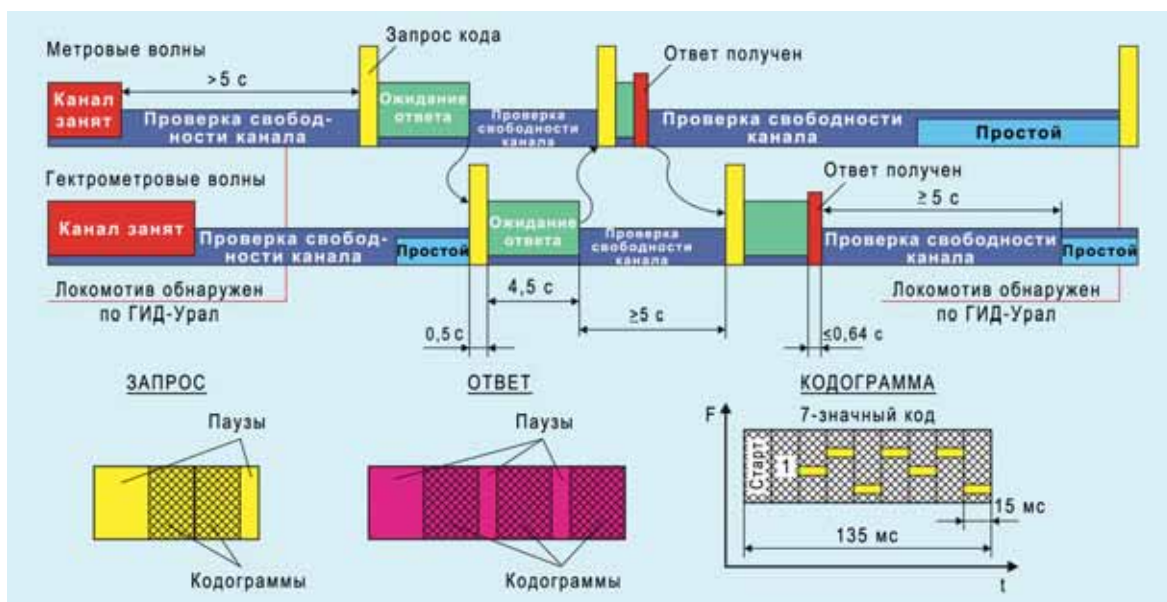


РИС. 2

ция РВ-1М не отвечает на запрос номера, АКП проверяет связь при занятии поездом второго удаления от соседней станции, потом второго и первого приближения к станции, где установлен АКП, затем на путях станции и при необходимости на первом и втором удалении станции с АКП, а также на втором и первом приближении к другой соседней станции. По первому ответу РВ-1М запросы прекращаются, выставляется оценка дальности и измеряется девиация частоты кода, содержащего номер локомотива.

При появлении локомотива на новом контролируемом блок-участке АКП занимает радиоканал однократ-

но на 0,5 с: 190 мс на открытие подавателя шума в РВ, два кода номера локомотива по 135 мс, технологическая пауза 20–40 мс (рис. 2).

При втором приближении к АКП может быть сделано не более трех запросов с интервалом не менее 5 с и с соблюдением регламента переговоров. В случае занятия радиоканала другими абонентами АКП ожидает окончания переговоров, т. е. паузы в переговорах длительно-стью не менее 5 с.

Запросы минимизированы. В большинстве случаев при ответе локомотива по приближению на «хорошо» или «отлично» на каждый проследовавший локомотив появляется

всего один запрос (0,5 с) в каждом поездном радиоканале и всего один ответ (более 0,64 с). В исключительных случаях, например при отсутствии информации из системы ГИД-Урал о приближении поезда, количество запросов увеличивается. Никогда не отвечающие локомотивы, например оснащенные радиостанциями 42РТМ-А2СМ, запрашиваются всего по одному разу в каждом диапазоне (АКП не получает информацию от ИВЦ о наличии РВ-1М на локомотиве).

Машинисты локомотивов и дежурные по станциям не слышат кодограммы при нахождении микро- телефонной трубки в трубкодержателе

АС радиосвязи (v.1.0.7.47)

ДанныеСхемаАдминистрированиеСправочникиПомощьОхна

Мониторинг локомотивных радиостанций

Поиск по № записи

С Вт 15.06.2010 00:00 По Ср 16.06.2010 10:01Состояние ВСЕЗагрузить

Пункты ВСЕДело ВСЕСерия ВСЕНомер ВСЕ

ПараметрыВид в строкуЭкспорт Excel

По пункту мониторингаПо локомотивуТО2 СТОРТО2 АСУТДислокация локомотива (АСУТ)

Станция	Поезд	Дата обнаружения	Тест завершен	Серия	Борт №	1 Код РВ-1М	ГМВ запрос	ГМВ ответ	ГМВ дальность	ГМВ-ГМВ	МВ запрос	МВ ответ	МВ дальность	ГМВ-МВ	2 Код РВ-1М	ГМВ-запрос	ГМВ-ответ	МВ-запрос	МВ-ответ	Проверил перед рейсом
ЯЯ	2820	15.06.2010 2:40:00	03:10:31	ВЛ10	115	1 10510115	E000000	ОТЛХР	1.7	-1E00001	УДОВЛ	3.4	10510467	0000000	0000000	12.06.2010	Курчатов	Белово		
ТЕРЕНТЬЕВСКА	2110	15.06.2010 2:39:00	02:54:26	ВЛ10У	851	2 10540851	E000000	ОТЛНЧ	1.7	11E000E	УДРОВ	3.0	10530951	0000000	0000000	12.06.2010	Канаш	Белово		
...																				
ЯЯ	350	15.06.2010 2:27:00	02:36:54	ЧС2	206	1 12150206	E00	ОТЛНЧ	2.1	11E	УДОВЛ	4.4	0	000	000	12.06.2010	Минькино	С.Г.Б		
КОКОШИНО	2260	15.06.2010 2:25:00	02:27:22	ВЛ10К	1264	2 10521264	E0	ОТЛНЧ	1.6	1E	УДРОВ	3.4	10511264	10	10	14.06.2010	Вязная	К.П.		
ЛЮБИНСКАЯ	2174	15.06.2010 2:24:00	02:44:14	ВЛ10К	1243	1 10511243	E00000E	ОТЛХР	1.3	-E0000E	ОТЛХР	4.5	10521243	0000000	0000000	08.06.2010	дубовый	Ирты		
БУГОТАК	5823	15.06.2010 2:24:00	02:24:36	ЗД-4М	292	2 13300292	E	ОТЛНЧ	1.7	E	ОТЛНЧ	3.9	13290292	0	0	0 11.06.2010	Меньшино	Новос		
БЕРДСК	5563	15.06.2010 2:23:00	02:25:53	ЗР2К	1230	1 12471230	0E	ОТЛНЧ	1.6	E1	УДРОВ	3.7	12481230	00	00	12.06.2010	Романов	Новос		
...																				
ТОМУСИНСКАЯ	4302	15.06.2010 2:19:00	02:21:12	ВЛ10У	644	2 10540644	1E	УДРОВ	1.7	1E	УДРОВ	3.1	10530644	00	00	04.06.2010	Канаш	Белово		
ТЕРЕНТЬЕВСКА	3501	15.06.2010 2:15:00	02:30:49	ВЛ10У	851	2 10540851	0EE000E	ОТЛХР	1.7	11E000E	УДОВЛ	3.2	10530851	0000000	0000000	11.06.2010	Канаш	Белово		
ВСЕГО	1951																			
ЛОКОМОТИВ: ВЛ10К-1243 № записи: 4 492 531																				

РИС. 3

локомотивной радиостанции на пульте стационарной радиостанции.

Наряду с определением дальности радиосвязи в режимах передачи и приема, в процессе мониторинга обнаруживаются неисправности, которые не выявляют встроенные средства самодиагностики РВ-1М, например, потерю контакта в потенциометре модулятора, снижение эффективности антенны, а также если неисправность не выявляется из-за отказа схемы самодиагностики РВ1М.

Таким образом, система мониторинга локомотивных радиостанций позволяет:

выявлять отказы радиостанции в пути следования локомотивов;

обнаруживать и пресекать случаи выхода на перегоны локомотивов на станционных частотах, на частоте «Консул» или системы управления тормозами поезда (СУТП), на втором канале диапазона ГМВ;

определять ошибки в случае неверного внесения в ГИД-Урал бортовых номеров локомотивов;

сократить время поиска неисправности и замену блоков на КП;

использовать результаты мониторинга для дальнейшего анализа и определения исправности радиостанции в спорных ситуациях (отказы, сходы).

Результаты мониторинга передаются в автоматизированную систе-

му «АС радиосвязи». На полигоне дороги за сутки выполняется около 2000 автоматических проверок работы с локомотивных радиостанций в пути следования. В отчете (рис. 3) есть колонки, по которым можно проверить количество запросов и ответов аппаратуры передачи данных (АПД) в радиоканале.

В этих колонках возможны следующие обозначения:

«М» – получен ответ от РВ-1М, но в большинстве ответов код не распознан (например, нет девиации);

«П» – несколько раз во время ожидания ответов от РВ-1М (в течение 5 с после запроса) радиоканал был занят другими абонентами;

«К» – радиоканал занят (ожидание свободности радиоканала закон-

чилось тайм-аутом в 2,5 мин), запрос не выполнен;

«А» – программа «АКП РВ-1М» выявила сбои в работе ЭВМ, не все запросы выполнены;

«Т» – время для проверки упущено («АКП РВ-1М» получил сведения о нахождении поезда на данном блок-участке с опозданием более 2,5 мин);

«-» – сведения о занятии данного блок-участка поездом не получено, либо не использовалось, так как не требуется для получения результата;

«0», «1», «2», «3», ... – количество выполненных запросов при нахождении поезда на данном блок-участке (сведения о занятии блок-участка получено, ответ от РВ-1М не получен);

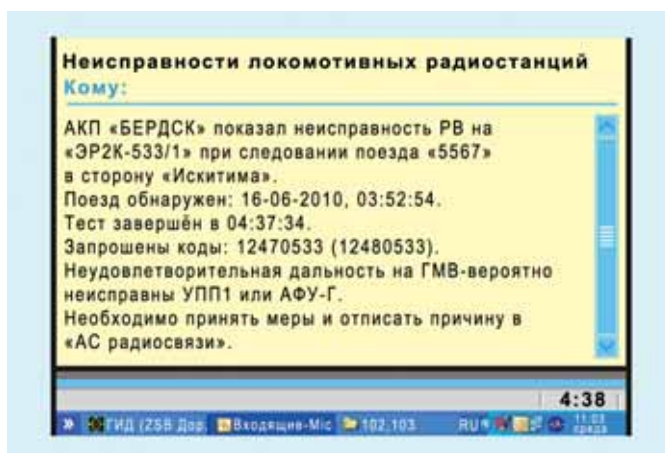


РИС. 4

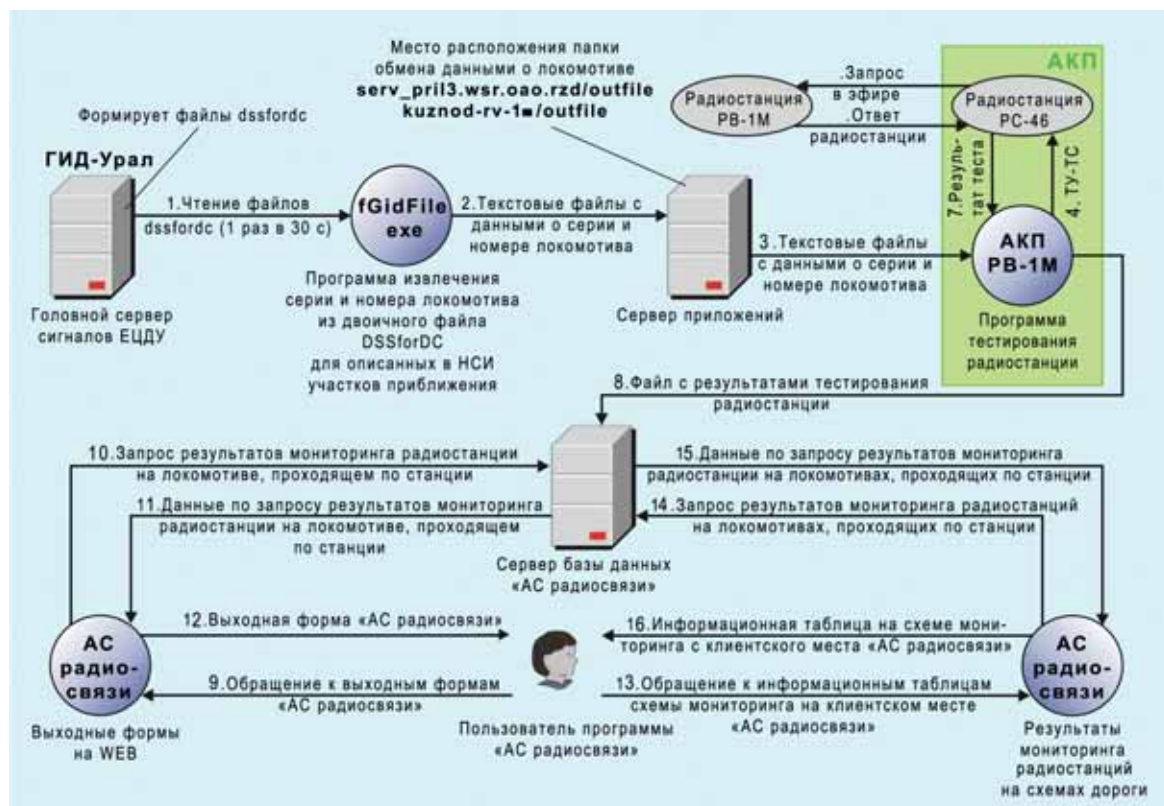


РИС. 5

«Е» – получен ответ от РВ-1М на 1-й запрос;
 «е» – получен ответ от РВ-1М на 2-й запрос;
 «g» – получен ответ от РВ-1М на 3-й запрос.

При появлении новой записи о неисправности программа «АС радиосвязи» автоматически рассылает электронные сообщения в ЛАЗы РЦС дежурным по мониторингу. В них указывается номер поезда, бортовой номер, секция локомотива, характер и вероятные причины неисправности радиостанции (рис. 4).

«АС радиосвязи» автоматически выделяет неисправности разными цветами: красным – на данный момент не обработаны ЛАЗами РЦС, желтым – отменены в результате перепроверки связи с машинистом, зеленым – зафиксировано устранение неисправности, синим – неисправности обработаны и подтверждены ЛАЗом с присвоением кода неисправности, определяющего причастную службу (на основа-

нии кодов составляется отчетная форма № 14).

Сводная информация результатов мониторинга ежесуточно предоставляется руководству РЦС и дирекции связи в виде отчетной формы № 14.

При анализе определяется, что послужило причиной неисправности: неверные действия локомотивной бригады или оператора станции; нарушения, допущенные на контрольных пунктах, или предотказное состояние самих радиостанций и др. Результаты анализа сообщаются причастным службам и предприятиям.

В состав мониторинга локомотивных радиостанций входят несколько специально созданных взаимодействующих программ (рис. 5):

«fGidFile.exe» выделяет требуемые сведения о проходе поезда и передает их на серверы приложений Новосибирского и Кемеровского отделений;

«АКП РВ-1М», пользуясь данными о движении поездов, выбранной программой «fGidFile.exe», опре-

деляет дальность связи с радиостанцией РВ1М, находящейся на локомотиве, и оценивает девиацию;

«АС радиосвязи» направляет результаты мониторинга на хранение в базу данных и выполняет обработку данных по запросу от пользователей. Состоит из двух частей: серверной и клиентской. Первая работает на сервере базы данных, рассылает электронные почтовые сообщения, дополняет данные сведениями о проверках РВ-1М на СТОР (из «АС учета»), выставляет результаты самоконтроля АКП. Вторая установлена на каждом рабочем месте и взаимодействует с пользователями.

Рассмотренная система мониторинга, к сожалению, имеет некоторые недостатки, главный из которых состоит в том, что информация в системе ГИД-Урал вводится вручную работниками службы движения. Из-за ошибок ввода система мониторинга выдает сигнал о неисправности РВ-1М на локомотиве, который реально находится не там, куда

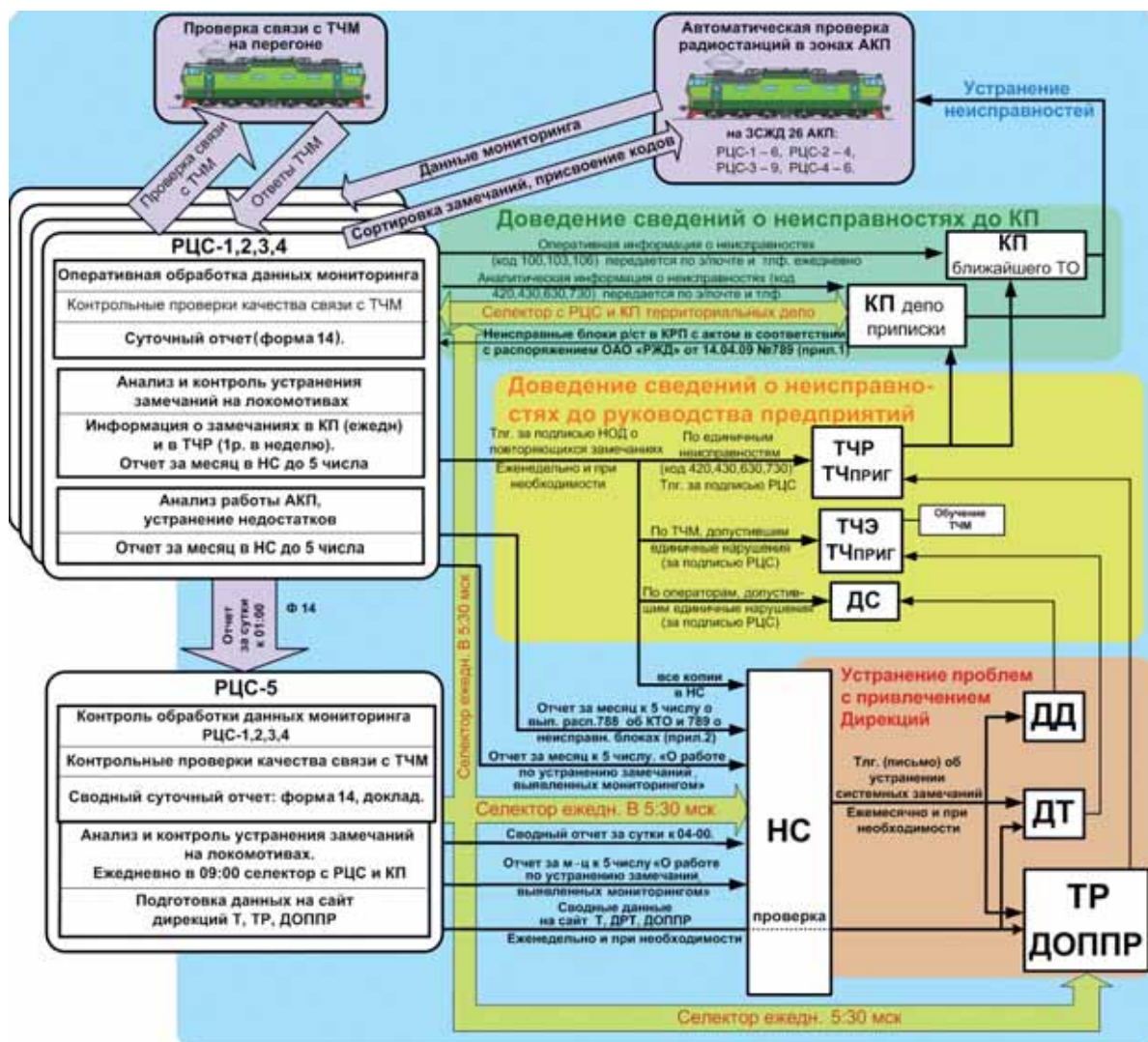


РИС. 6

указывает ГИД-Урал. По этой причине дежурные по мониторингу в РЦС, получив автоматическое электронное почтовое сообщение, перепроверяют каждую выявленную неисправность. Для исключения таких ошибок планируется использовать информацию из САИ «Пальма».

Сейчас перепроверка наличия радиосвязи выполняется так. Дежурный по мониторингу запрашивает разрешение у маневрового диспетчера на занятие линии диспетчерской связи, затем связывается с машинистом на том радиоканале, где обнаружена неисправность. Обычно это бывает в диапазоне МВ, поскольку он является резервным и машинисты им пользуются крайне редко.

Если поезд находится на стоянке, дежурный по мониторингу может дистанционно запустить на локомотивной радиостанции «ТЕСТ3» и получить на экране своей ЭВМ результат самоконтроля РВ-1М. При подтверждении неисправности, в том числе при отсутствии радиосвязи с машинистом, дежурный выставляет в «АС радиосвязи» признак подтверждения неисправности РВ-1М. В результате «АС радиосвязи» рассылает электронные почтовые сообщения в ближайшие КП по ходу движения поезда. Кроме того, дежурный передает по телефону сообщение на ближайшие КП и записывает в «АС радиосвязи» фамилии, кому сообщено. Затем следит за процессом проверки локомотива в депо.

Инструкцией, утвержденной главным инженером дороги, определен порядок взаимодействия дежурных по мониторингу с электромеханиками контрольных постов.

При необходимости создается комиссия, в состав которой входят работники дирекции связи, а также локомотивной службы, составляется акт проверки. Электронная копия акта прикрепляется к строке о неисправности РВ-1М в «АС радиосвязи», а также открывается ЛР «Инцидент» в ЕСМА. В случае неподтверждения неисправности дежурный по мониторингу выясняет причину появления этого сигнала и указывает ее в «АС радиосвязи».

Полный производственный процесс обработки результатов мониторинга представлен на рис. 6. Цветом выделены три уровня взаимодействия работников: зеленым – непосредственное взаимодействие, желтым – с помощью руководства подразделений, красным – с привлечением руководства дирекций.

Ежедневно проводится селекторное совещание со всеми ЛАЗами и контрольными постами в границах Западно-Сибирской дороги. Совещание проходит под контролем специалистов дирекции связи.

Введение контроля результатов мониторинга работниками ЛАЗов позволило более чем в 10 раз сократить количество предостказных состояний РВ-1М.

В настоящее время ЗАО «Транс-

сеть» ведет разработку модуля сопряжения мониторинга с ЕСМА.

Кроме мониторинга локомотивных и стационарных радиостанций поездной радиосвязи, внедрена система контроля технического состояния стационарных радиостанций, т.е. маневровой радиосвязи. При этом все станционные радиостанции, установленные на станциях одного диспетчерского круга, подключены посредством адаптеров проводного канала к оборудованию оперативно-технологической связи. Перед контролем с помощью оборудования ОТС организуется групповой канал, одно из четырехпроводных окончаний которого подключается к ЭВМ в ЛАЗе РЦС. Циркулярный запуск самоконтроля станционных РС-46 выполняется ежесуточно, строго в согласованное с начальником станции время. Затем запускается опрос результатов состояния РС-46. Если требуется проконтролировать отдельную радиостанцию в другое время, запуск ее самоконтроля выполняется на станции электромехаником связи непосредственно с радиостанции с разрешения дежурного по станции и с оформлением записи в журнале ДУ-46. Затем запускается дистанционный опрос состояния РС-46 работником ЛАЗа. Циркулярная команда самотестирования при этом не передается. По окончании самоконтроля станционных РС-46 результаты направляются в ЕСМА.



ПОЧЕТНЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКИ ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

За добросовестный труд на железнодорожном транспорте, большой вклад в обеспечение устойчивой его работы, проявленную инициативу при выполнении производственных заданий приказом президента ОАО «РЖД» награждены знаком «Почетный железнодорожник ОАО «Российские железные дороги»»:

Артамонов Евгений Михайлович – старший электромеханик Кузбасского регионального центра связи Новосибирской дирекции связи Центральной станции связи.

Бельский Владимир Илларионович – электромеханик Улан-Удэнской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Восточно-Сибирской дороги.

Беляшина Татьяна Викторовна – начальник смены отдела оперативного управления производством Главного вычислительного центра.

Вашенко Виктор Владимирович – электромеханик Абаканской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Красноярской дороги.

Гудков Александр Сергеевич – электромеханик Московско-Смоленской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Московской дороги.

Демко Василий Васильевич – старший электромеханик Ачинской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Красноярской дороги.

Евтихов Василий Иванович – старший электромеханик Павелецко-Окружной дистанции сигнализации, централизации и блокировки Московской дороги.

Козлов Сергей Николаевич – начальник участка производства Бузулукской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Южно-Уральской дороги.

Поздравляем с высокой наградой!



Е.Г. ЯБЛОКОВ,
технолог отдела эксплуатации
службы автоматики и телемеханики
Северной дороги



В.М. КОНДУСОВ,
главный инженер
ЗАО «Завод твердых сплавов»
г. Комсомольск-на-Амуре

Устройства контроля схода подвижного состава УКСПС предназначены для автоматического обнаружения деталей, выступающих за пределы нижнего габарита. К началу октября текущего года на Северной дороге эксплуатируется более 1200 комплектов УКСПС производства ЗАО «Термотрон-завод» (г. Брянск) и УКСПС-У производства ОАО «Завод твердых сплавов» (г. Комсомольск-на-Амуре). Помимо перечисленных устройств около 90 комплектов КТСМ оборудованы подсистемами контроля нижнего габарита СКВП-2, разработанной Нижегородским отделением ВНИИЖТа.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ СХОДА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

■ Сравнительный анализ работы устройств показывает, что наиболее эффективной является подсистема СКВП-2, которая при эксплуатации на Северной дороге практически не дает ложных срабатываний. За последние три года поезда останавливались по срабатыванию СКВП-2 шесть раз, из них два случая вследствие схода подвижного состава. За все время не зафиксировано ни одного срабатывания СКВП-2 из-за ударов глыбы льда, тормозного рукава.

Недостатком устройства является то, что при сходе поезда контрольные датчики СКВП-2 разрушались и не подлежали восстановлению. Процесс калибровки таких устройств достаточно трудоемкий. На перегон необходимо доставить очень громоздкое маятниковое устройство, что создает большие неудобства для эксплуатационного штата.

К тому же, СКВП-2 не имеют утвержденных технических решений по размещению их независимо от комплексов КТСМ и не могут служить альтернативой действующим УКСПС и УКСПС-У, имеющим

увязку с входными или проходными светофорами.

Причину разрушения датчиков УКСПС и УКСПС-2, в подавляющем большинстве случаев, не удается установить осмотром подвижного состава. Иными словами, фактически остановки поездов являются необоснованными. Случаи срабатываний УКСПС и УКСПС-У, когда существовала реальная угроза безопасности движения поездов, являются единичными.

Конструктивным преимуществом УКСПС-У является закрепление датчика не на шпале, а на несущей балке, которая крепится непосредственно к рельсам. Это существенно снижает вероятность разрушений датчиков в месте сварки или из-за развития микротрещин, поскольку в контрольных датчиках отсутствуют постоянно действующие механические напряжения, вызываемые недостатком качественной установкой оснований датчиков УКСПС на шпале работниками дистанций СЦБ и пути. Однако «необъяснимые» срабатывания происходят и с УКСПС-У.

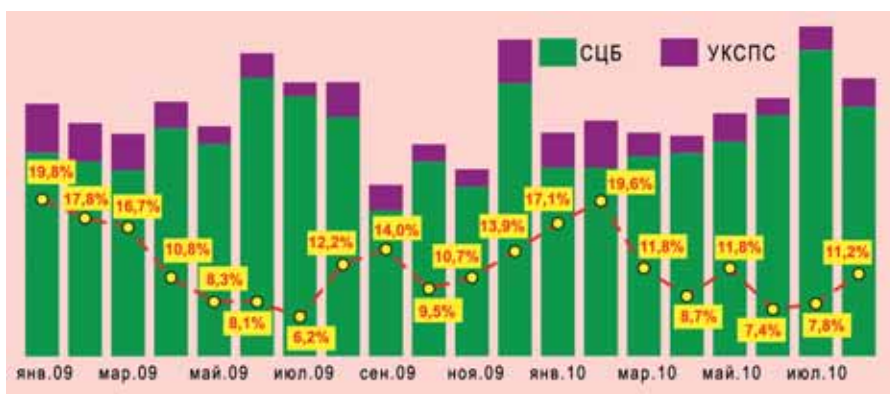


РИС. 1

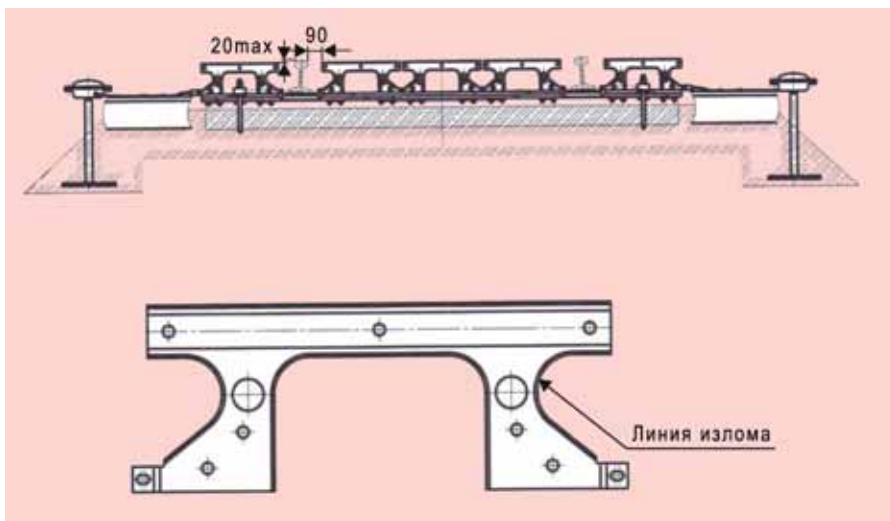


РИС. 2

С начала прошлого года по сентябрь текущего в среднем на дороге ежемесячно происходило 28 срабатываний контрольных датчиков устройств контроля схода подвижного состава. В разные месяцы доля срабатываний составляла от 6,2 до 19,8% всех случаев нарушений нормальной работы устройств СЦБ (рис. 1).

Каждый такой случай – это задержки поездов. Время осмотра грузового поезда на перегоне минимум 30 мин. При этом, как правило, даже на двухпутных участках отправление поездов, следующих во встречном направлении, задерживается до подтверждения локомотивной бригадой наличия габарита по соседнему пути. Затем поезд принимают на станцию под запрещающий сигнал и повторно осматривают. В результате на грузонапряженных участках происходит задержка идущих вслед поездов. Ложные срабатывания УКСПС вполне сопоставимы с повреждением кабелей СЦБ по затратам времени, влияющим на график движения поездов, в том и в другом случае возникают задержки поездов.

На дистанциях СЦБ была проделана работа по повышению надежности напольных устройств. Между основаниями датчиков УКСПС, а также между основаниями крайних датчиков и кабельными муфтами продублированы перемычки. Установлены дополнительные болты крепления контрольных датчиков в «стакане». Сокращен с шести до одного месяца период между проверками датчиков. В результате число срабатываний устройств

контроля схода подвижного состава сократилось на 30–40%, однако цифры по-прежнему достаточно высоки.

Специалисты ЗАО «Дальневосточная Технология» разработали новую конструкцию устройства контроля схода подвижного состава, которую в августе этого года комиссия ОАО «РЖД» рекомендовала к постановке на производство после завершения эксплуатационных испытаний на Вологодской дистанции Северной дороги. Новое изделие «Устройство контроля схода подвижного состава на диэлектрической балке» УКСПС-У-1 выполнено в соответствии с техническими условиями ДАЯС.2.30.049.000.000 ТУ.

Устройство разрабатывалось при непосредственном участии специалистов Департаментов автоматики и телемеханики и вагонного хозяйства. На предприятии ЗАО «Завод твердых сплавов» (г. Комсомольск-на-Амуре) готовились опытные образцы и серийное производство.

В период опытной эксплуатации на Северной дороге испытывался один образец устройства, на Дальневосточной – два. Эксплуатация проводилась в межсезонье в разных климатических зонах. В ходе испытаний специалисты хозяйства автоматики и телемеханики предложили дополнить конструкцию устройства дублирующими связями и перемычками, а также изменить состав инструмента и запасных частей. Разработчики рассмотрели все предложения и учли их в конструкторской документации.

Опытный образец был установлен на «выходе» с Вологодского

узла, т.е. поезда следовали осмотренные работниками ПТО. Действующее УКСПС находилось через 20 м. Опытный образец служил более семи месяцев своеобразным «отбойником» для основного УКСПС. Его испытание прошло успешно. УКСПС дважды срабатывало вследствие излома датчиков. При этом неисправностей подвижного состава обнаружено не было.

УКСПС-У-1 представляет собой единую конструкцию. Основой является прямоугольная стеклотекстолитовая балка с закрепленными на ней датчиками. Балка изготовлена из набора листов марки СТЭФ-20. Датчики, перемычки и связи образуют единую электрическую цепь (рис. 2).

В устройстве пять датчиков: три расположены внутри колеи, два – снаружи. Датчики имеют одну конструкцию и полностью взаимозаменяемы.

Устройство крепится в междупшпальном ящике с помощью универсального крепежного комплекта к любому типу железобетонных или деревянных шпал и обеспечивает контроль габарита «С», т.е. 90 мм от головки рельса и 20 мм ниже головки рельса.

Благодаря расположению элементов электрической цепи на диэлектрическом основании уменьшилось число электрических контактов с сорока до восьми. Дублирование всех элементов электрической цепи (связей, перемычек) существенно повышает надежность конструкции УКСПС-У-1. Все контактные поверхности деталей электрической цепи покрыты оловом. В конструкции применены самостопорящиеся гайки. Детали УКСПС-У-1 имеют защитное цинковое покрытие по методу термодиффузионного оцинкования.

Датчик, который разрушается при сходе колесной пары, в месте предполагаемого излома разделен на два равных участка отверстием большого диаметра.

Новая конструкция устройств контроля схода подвижного состава должна повысить надежность, снизить число ложных срабатываний и, как следствие, задержек поездов. Служба автоматики и телемеханики Северной дороги ожидает, что эксплуатация новых устройств подтвердит их более высокую надежность.



И.О. НАБОЙЧЕНКО,
главный инженер
Свердловской дороги

ПОСТЫ ЭЦ НЕ ДОЛЖНЫ ГОРЕТЬ

Сегодня одной из наиболее проблем на сети дорог является противопожарное состояние постов ЭЦ – пожары на них значительно осложняют эксплуатационную обстановку, вызывают массовые задержки поездов и требуют дорогостоящих восстановительных работ. Только на Свердловской дороге за последние 20 лет произошло 14 таких пожаров с общим ущербом более 1,5 млн. руб. Следует сказать, что денежная оценка не в полном объеме характеризует реальные потери.

Особенно критическим для Свердловской дороги стал 2008 год, когда из четырех случаев пожаров на постах ЭЦ сети дорог два произошли на объединенном посту ЭЦ станции Свердловск-Сортировочный. Ущерб составил 282,9 тыс. руб., задержано 573 поезда на 2,7 часа.

Не считая мероприятий, направленных на повышение пожаробезопасности объектов инфраструктуры дороги, реализованных в предыдущие периоды, можно сказать, что толчком к переосмыслению подходов к этому вопросу послужил пожар на посту ЭЦ Мытищи Московской дороги. Именно после него были предприняты усилия по оценке ситуации в комплексе без учета традиционных проблемных стыков между хозяйствами электрификации и электроснабжения, автоматики и телемеханики, связи и вычислительной техники, а также гражданских сооружений. Все усилия были объединены под

призывом: «Пожар дело общее и невиновных хозяйств при возгорании на посту ЭЦ не бывает».

Совместный глубокий анализ обстоятельств случаев возгорания позволил систематизировать всю имеющуюся информацию и определить основные причины, способствующие возникновению пожара:

попадание тягового тока на устройства СЦБ и связи по металлическим конструкциям и устройствам (броне или оболочке кабелей, металлическим трубопроводам, заземляющим проводникам);

отсутствие единого контура заземления;

отсутствие селективности защиты в низковольтных цепях постоянного и переменного тока;

превышение максимально допустимого напряжения (399 В) основного и резервного источников питания;

неудовлетворительное содержание сетей 230–400 В;

наличие бытовых помещений, технологически не связанных с функциональным назначением постов ЭЦ; использование нетиповых электронагревательных приборов.

Помимо причин возгорания, пристальное внимание также было уделено и факторам, способствующим распространению огня, в немалой степени влияющим на последствия пожаров и ущерб от них. К таким факторам относятся:

конструктивная связь помещений различного назначения посредством отверстий и ниш;

наличие горючих элементов (отделочных материалов, полов, дверей, аппаратуры) в релейных, кроссовых, силовых и других помещениях;

отсутствие коммутирующих устройств в цепях электроснабжения (в том числе дизель-генераторных агрегатов и аккумуляторных батарей), обеспечивающих автоматическое или дистанционное отключение при возникновении пожара;

отсутствие систем автоматичес-



В недавнем прошлом состояние электропроводки и внешний вид ряда релейных помещений не выдерживали никакой критики



Теперь все помещения постов ЭЦ на дороге выглядят примерно так

кого пожаротушения или неполный охват ими помещений.

Особо следует обратить внимание на факторы, способствующие полному выводу из строя поста ЭЦ: последовательное соединение едиными кабельными каналами релейных и других технических помещений;

размещение в одном помещении силовых установок различного назначения;

размещение постов ЭЦ в неспециализированных помещениях 3-го и 4-го классов огнестойкости.

Как показали комплексные проверки, практически на всех постах ЭЦ не была исключена подача напряжения от различных источников (ДГА, аккумуляторной батареи, источников бесперебойного питания) к месту возгорания. Внутри некоторых постов были заведены бронированные кабели, в кабельных каналах находились посторонние металлические проводники.

Были также отмечены случаи несоответствия заземляющего контура типовой схеме. Необходимо обратить особое внимание на реализацию единого контура заземления. Следует отметить, что в нормативной документации понятия «единый контур заземления» не существует. Однако на практике выявлялось наличие на посту ЭЦ трех и более различных контуров заземления, что может способствовать неуправляемому перетеканию тягового тока внутри поста.

Помимо этого, даже в помещениях, оборудованных системами автоматического пожаротушения (АПТ), были выявлены недостатки, снижающие эффективность работы этих систем.

Такое выполнение
внутреннего контура
заземления теперь
исключено



Но говорить только об исключении возможности возникновения и ликвидации последствий пожара в корне неверно. Вскрытые комиссионно недостатки в конце концов будут устранены, но недостатки таких документов, как ВНТП, не позволяют исключить их в будущем. Необходимо переосмысление подходов к проблеме – от обеспечения пожарной безопасности и повышения живучести постов ЭЦ до разработки регламента в действия оперативного персонала в случае возгорания. При реализации мероприятий по обеспечению пожаробезопасности нужно исходить из того, что:

посты ЭЦ не должны гореть;

при возгорании очаг огня не должен распространяться;

если произошло распространение очага возгорания, пост ЭЦ не должен сгореть полностью;

в случае полного выхода из строя поста ЭЦ, движение поездов не должно прерываться.

По результатам работы комиссии был составлен сводный акт, отразивший все обнаруженные недо-

статки. На его основе разработали организационно-технические мероприятия по приведению постов ЭЦ и других зданий в соответствие нормативным требованиям содержания и эксплуатации объектов инфраструктуры ОАО «РЖД».

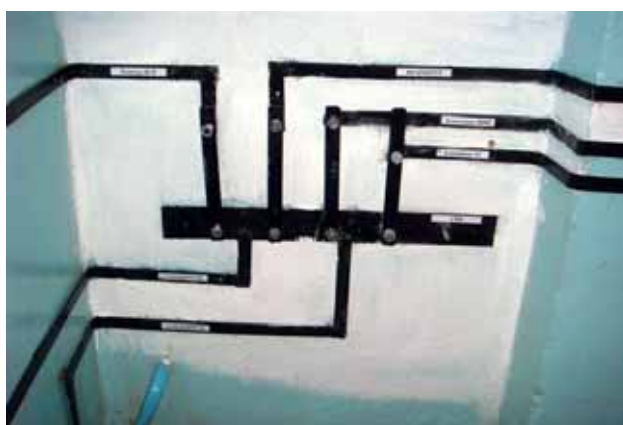
Значительная часть этих мероприятий даже не требовала серьезных капиталовложений – в ряде случаев нужно было просто устранить захламленность чердачных и подвальных помещений, кабельных ниш. При капитальном ремонте помещений необходимо внимательно отслеживать качество работ: прежде чем начинать строить нужно как следует демонтировать отслужившее свой срок оборудование.

Иллюстрацией этого утверждения служит такой случай. Порядка полутора десятков лет назад после мощного грозового разряда в металлическую крышу здания Управления дороги загорелась обшивка встроенного шкафа в кабинете начальника дороги. Причина – проход волны перенапряжения по недемонтированной старой проводке 220 В.

Важное значение имеет также



Сегодня внутренний контур заземления представляет собой металлическую полосу нормированного сечения



Контур заземления всей аппаратуры на посту ЭЦ электрически объединены единой шиной заземления



Содержание в порядке полосы отвода позволит избежать возгораний напольного оборудования

организация обучения и тренинга персонала, исключение применения нетиповых электроннагревательных приборов и др.

Как пример эффективности этих мероприятий – локализация возгорания аппаратуры на стойке связи на посту ЭЦ станции Лечебный 30 июля 2008 г. из-за попадания высокого напряжения 3,3 кВ с поврежденного дугового короткозамыкателя через землю на проходящий рядом с опорой контактной сети кабель двухсторонней парковой свя-

зи. Предотвратить возникновение масштабного пожара удалось только благодаря грамотным действиям дежурной по станции.

Уже разработан и вступил в действие пакет нормативных документов, среди которых типовая схема заземления устройств СЦБ, связи, радио и постов СПД, паспорт протокола совместных проверок электроснабжения зданий постов ЭЦ, регламент взаимодействия между ЗАО «ДЦВ» и дорогой при проведении технического обслуживания систем пожарной автоматики и др. Более подробно с перечнем документов можно ознакомиться на сайте Службы охраны труда и промышленной безопасности Свердловской дороги.

Теперь по результатам проверок каждого объекта составляется типовая акт о состоянии противопожарной защиты. Он имеет вид таблицы, в которой три десятка пунктов отражают все вопросы пожаробезопасности.

Согласно требованиям нового Федерального закона «Технический регламент по пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. введено также обязательное декларирование постов ЭЦ внеклассных, 1-го и 2-го класса станций.

На данный момент основная часть намеченных мероприятий, направленных на обеспечение пожаробезопасности постов ЭЦ, уже выполнена.

За последние пять лет проверки и проанализированы схемы электропитания действующих устройств на соответствие типовым решениям подключения источников питания, в

том числе и схемы питания трансмиттерных реле, которые стали одной из причин пожара на станции Свердловск-Сортировочный.

В 2009 г. на всех постах ЭЦ полностью завершены работы по снятию брони с кабелей СЦБ и электроснабжения на вводах в здания постов ЭЦ, приведению заземляющих контуров к типовой схеме, разделению силовых и кабелей СЦБ в кабельных приемках и проходах до вводных панелей, а также по изоляции проходов кабелей негорючими материалами, обеспечению селективности защит источников питания и приемных устройств.

На дороге практически завершено разделение электроснабжения постов ЭЦ: питание всех трех фидеров – основного, резервного и бытовой нагрузки – осуществляется через отдельные рубильники, расположенные в разделительных шкафах вне помещения поста ЭЦ.

Из 466 постов ЭЦ, ДЦ и ГАЦ охранно-пожарной сигнализацией (ОПС) оснащены на сегодня 420, на 62 из них системы ОПС требуют проведения капитального ремонта. Следует также сказать, что в полном объеме автоматическими установками пожаротушения оборудованы 60 постов и 55 – частично.

По мнению специалистов дороги, необходимо выработать доку-



Пример разделения питания постов ЭЦ и организации места отключения напряжения в аварийных ситуациях



При проектировании систем АПТ необходимо предусматривать оборудование специализированными дверями проходов из одной части релейного помещения в другую



Подобным образом кабельное хозяйство содержать недопустимо



Приведение в порядок кабельных ниш существенно повышает пожаробезопасность постов ЭЦ



менты, учитывающие требования вышеупомянутого Федерального закона. Существующая нормативная база по этому вопросу разрознена и для различных хозяйств содержит разные требования. Но ведь все оборудование, находящееся на посту ЭЦ, хоть и не в одинаковой степени, но обеспечивает главную функцию – организацию движения поездов, поэтому к нему необходимо применять единые требования.

Крайне важно определить также основные принципы обеспечения живучести постов ЭЦ – от изменения строительных норм и правил, резервирования и дублирования основного оборудования поста до регламентов взаимодействия различных служб.

Для минимизации эксплуатационных потерь нужно по каждой станции разработать четкий регламент действий при организации движения в аварийной ситуации и принять решение о разработке аварийного унифицированного модуля

управления стрелками и сигналами главных путей станции при полном выходе из строя поста ЭЦ. Сегодня регламенты организации безопасного пропуска поездов в случае выхода из строя устройств электрической централизации разработаны для всех станций дороги.

Помимо этого, целесообразно проанализировать и откорректировать ранее утвержденные технические решения по автоматическому отключению энергоснабжения и вентиляции здания поста ЭЦ при срабатывании системы пожаротушения, блокированию включения резервных энергоисточников (ДГА, аккумуляторных батарей, ИБП).

С целью уменьшения последствий пожара на крупных станциях предлагается на этапе проектирования разукрупнять и максимально разносить посты ЭЦ по паркам и сортировочным горкам, поскольку объединенные посты ЭЦ на сортировочных станциях крайне уязвимы в отношении обеспечения работоспособности станций.

В случае объединенных постов представляется рациональным предусматривать разделение аппаратуры (включая питающие установки) по паркам и ее размещение в отдельных помещениях с прокладкой индивидуальных внутривходовых кабельных сетей.

Помещения постов ЭЦ внутри должны отделяться негорючими материалами. С целью исключения распространения огня помещения должны герметизироваться друг от друга и иметь пожаробезопасную систему освещения. При строительстве системы автоматического пожаротушения в обязательном порядке должны финансироваться работы по приведению зданий и помещений к противопожарным требованиям.

Система АПТ, по мнению автора, в релейных помещениях должна быть только газовая, поскольку применение порошковых или водяных систем приводит к выходу из строя оборудования СЦБ и связи.

Для оперативного реагирования в случае возникновения пожара информация о контроле срабатывания устройств пожаротушения должна передаваться поезвному диспетчеру через систему ДЦ, ДК.

Необходимо разработать техническое решение, исключающее ввод связевых кабелей в алюминиевой оболочке в здание поста ЭЦ.

В заключение необходимо отметить, что отработанные на постах ЭЦ технические решения, нормативные документы по повышению пожарной безопасности и регламенты действия оперативного персонала в случае пожара применимы и к другим важнейшим технологическим зданиям дороги – крупным вокзалам, домам связи, ИВЦ и ДЦУП.

Предупредить возгорание всегда легче, чем потом устранять последствия.



Герметизация стен, пола и кабельных вводов специализированными материалами полностью исключила попадание воды в подвальные помещения



С.Н. ВЕСЕЛОВ,
главный инженер службы
автоматики и телемеханики
Свердловской дороги

Пожары на постах ЭЦ на станциях Мытищи, Свердловск-Сортировочный, Колпино, произошедшие в 2005–2010 гг., заставили анализировать их причины и разрабатывать дополнительные меры по обеспечению пожарной безопасности. Специалисты службы автоматики и телемеханики и дистанций Свердловской дороги много сделали для того, чтобы 304 поста ЭЦ и 107 зданий с аппаратурой СЦБ соответствовали действующим нормам противопожарного состояния. Минимизировать последствия воздействий различного рода перенапряжений на устройства автоматики и телемеханики призвана разработанная на дороге типовая схема заземления. С целью исключения распространения огня в случае возникновения очага возгорания проведены мероприятия по герметизации помещений различного назначения.

ЧТОБЫ ИСКЛЮЧИТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОГНЯ

■ Как показывает практика, к решению острых проблем мы приступаем с удвоенной энергией, когда они затрагивают непосредственно нас. Одним из подтверждений этого высказывания может служить ситуация, которая сложилась на Свердловской дороге.

После пожара на станции Мытищи в 2005 г. дорога включилась в развернутую на всей сети работу по приведению постов ЭЦ к требованиям пожарной безопасности. Причины возгораний были известны, направления для приложения усилий понятны. Все как положено — вскрыли недостатки, разработали мероприятия и организовали работу по их выполнению.

Но наступило 20 июня 2008 года, когда на станции Свердловск-Сортировочный произошел пожар, парализовавший работу станции. Сразу возникают вопросы: а где результаты работы предыдущих трех лет, почему реализация мероприятий не позволила предотвратить пожар или хотя бы минимизировать его последствия? Огромный ущерб и серьезный удар по имиджу дороги, естественно, заставили руководителей дороги детально разобраться в причинах и придать новый импульс работе по обеспечению пожарной безопасности.

Перед созданной комиссией в составе главных инженеров причастных служб и подразделений главный инженер дороги И.О. Набойченко поставил задачу: тщательным образом проверить полноту и качество выполнения противопожарных мероприятий, чтобы определить реальное состояние дел.

Проверка выявила много недостатков и недоделок, а также поставила ряд новых задач. Каждый руководитель предприятия инфраструктуры понимал, что беда случилась не где-то на другой дороге,

а, образно говоря, пришла к нему в дом.

Вовлечение широкого круга специалистов дороги в решение задач по обеспечению пожарной безопасности постов ЭЦ позволило выработать ряд документов, позволивших систематизировать данную деятельность. Были разработаны:

типовая схема заземления устройств СЦБ, связи, радио и постов СПД;

паспорт-протокол совместных проверок электроснабжения в зданиях, где размещались посты ЭЦ;

регламент взаимодействия между ЗАО «Дорожный центр внедрения» и дорогой при проведении технического обслуживания систем пожарной автоматики и др.

Типовая схема заземления разрабатывалась на дороге в течение нескольких лет, но окончательный вариант появился практически сразу после пожара на станции Свердловск-Сортировочный.

Что представляет собой пост ЭЦ, особенно крупной станции, знают все. Здесь, как правило, размещаются устройства СЦБ, связи, энергетиков, дистанций гражданских сооружений, ИВЦ. Все они по своей сути являются электроустановками и в соответствии с требованиями ПТЭЭП должны быть заземлены. Каждое из хозяйств реализовывало данное требование индивидуально, что привело к появлению на посту ЭЦ нескольких внутренних и наружных контуров заземления.

Большое количество внутренних контуров заземления и нарушения при их прокладке (совместно с кабелями СЦБ, связи и энергоснабжения, за элементами декоративной отделки стен и др.) создавали условия для возгорания. Именно от такого «букета» и пришлось отталкиваться в начале работ по наведению порядка в этом деле.

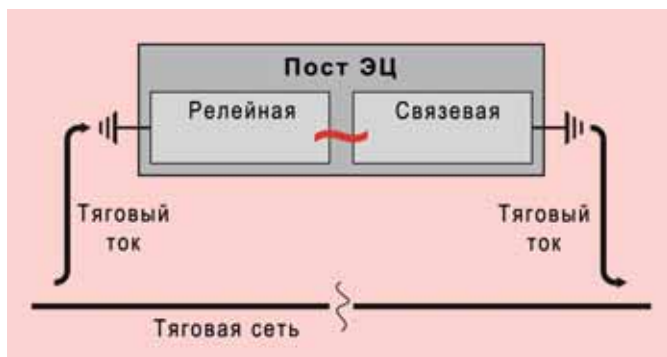


РИС. 1

Рассмотрим, в чем же здесь заключается опасность? В первую очередь – это возникновение разности потенциалов между внутренними контурами – случайное их объединение каким-либо проводником может привести к его нагреву и последующему возгоранию (рис. 1).

Проверки выявили очень большое количество нарушений в содержании внутренних и наружных контуров заземления. Первые из них на некоторых постах ЭЦ были проложены в кабельных нишах и желобах совместно с кабелями СЦБ, сечение заземляющих проводников не



РИС. 2

соответствовало установленным нормам. Если затрагивать вопросы эстетического состояния, то здесь вообще отсутствовало единство в способах их изготовления и размещения.

Для исключения возможного объединения отдельных контуров заземления разработали схему, в которой все электроустановки различных хозяйств были объединены во внутренний контур заземления поста ЭЦ (рис. 2). Его подробная электрическая схема представлена на рис. 3, на которой приняты следующие обозначения: АМС –

антенно-мачтовое сооружение; КТП – комплектная трансформаторная подстанция; ЯРВ – ящик распределительный вводный; ЩВП – щит выключения питания; ПВ – панель вводная; ПР – панель распределительная; ЩО/ЩС – щит бытовой сети электропитания; ТС – трансформатор силовой изолирующий; АРМ – автоматизированное рабочее место; ВКС – вводно-кабельная стойка связи; Р.ст. – радиостанция; ДГА – дизель-генераторный агрегат.

Следует отметить, что при необходимости дополнительного устрой-

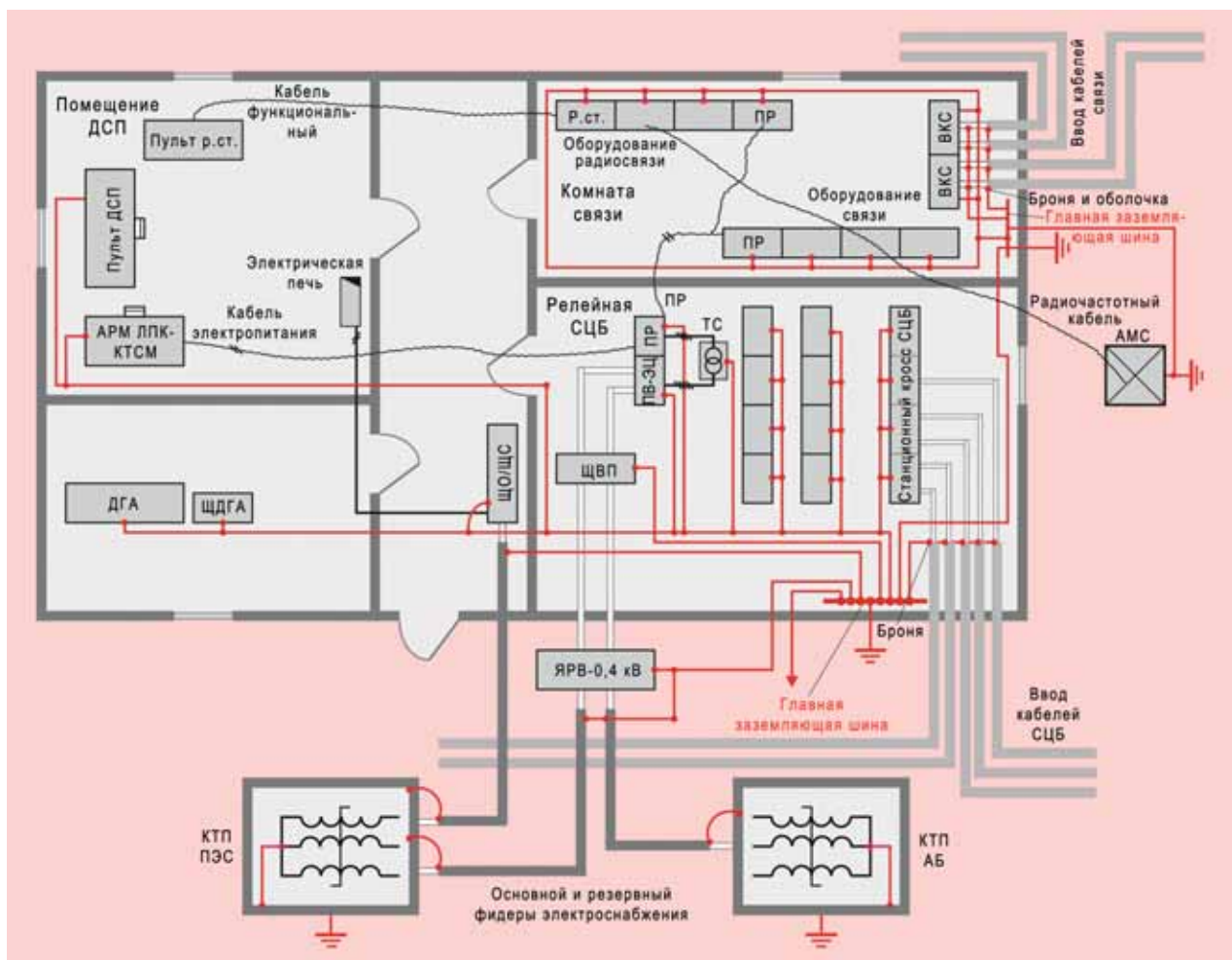


РИС. 3

ства молниезащиты здания, когда мачта или башня радиосвязи не обеспечивают защиту объекта от грозовых разрядов, ее элементы должны быть присоединены к главной заземляющей шине поста ЭЦ.

Такая схема позволяет выровнять потенциал в едином внутреннем контуре заземления и за счет этого исключить возникновение случайных цепей, способных привести к нагреву заземляющих проводников и дальнейшему возникновению очагов возгорания.

К большому сожалению, объединение внутренних контуров заземления очень долго не реализовывалось причастными службами по одной простой причине – не был решен вопрос: кто непосредственно будет этим заниматься? Споров было много, а работа не двигалась.

Главный инженер дороги принял решение о том, что работу по выполнению внутреннего контура заземления будут возглавлять специалисты дистанций СЦБ, поскольку именно устройства автоматики и телемеханики, выведенные из строя пожаром, требуют наиболее длительного времени и значительных средств для восстановления работоспособности. Под руководством главных инженеров дистанций СЦБ были созданы комплексные бригады, состоящие из представителей всех причастных служб, которые в соответствии с разработанными в регионах планами взялись за дело.

Четкая постановка задач, помощь руководителей регионов в лице главных инженеров отделений дороги в части обеспечения необходимыми материалами и инструментом дали возможность реали-

зовать задуманное в короткие сроки. Можно констатировать, что сейчас единые контуры заземления есть на каждом посту ЭЦ Свердловской дороги. Однако работы здесь еще много, так как в ходе выполнения этой задачи каждый регион (отделение) находил свои пути в способах реализации задачи. После тщательного анализа из них были выбраны наилучшие для тиражирования по всей дороге.

Другой не менее важный аспект – локализация очага пожара в случае его возникновения.

Случай задымления на посту ЭЦ станции Колпино в полной мере показал эффективность работы системы автоматического пожаротушения (АПТ), которая в данном случае не позволила распространиться огню далее одного стativa и свела к минимуму экономический ущерб от пожара. К сожалению, оборудование постов ЭЦ этими системами – процесс дорогостоящий и его реализация на сети займет много времени.

Первые проекты для станций Кез, Григорьевская, Пермь-Сортировочная, разработанные в 2005 г., были выполнены без учета состояния помещений, в которых эти устройства устанавливались. В частности, не предусматривалась замена деревянных дверей на пожаробезопасные, были упущены вопросы герметизации подвальных кабельных ниш, установки клапанов на вентиляционные системы, замены оконных блоков, изоляции межэтажных перекрытий и ряд других важных моментов.

Сложно оценить эффективность работы системы, если при возгорании и своевременном срабатыва-

нии пожарной сигнализации газ из нее будет улетучиваться через различные отверстия.

Исключить это помогут двери, выполненные из негорючих материалов и плотно подогнанные к дверным проемам. Дверные доводчики гарантированно удерживают их в закрытом состоянии.

При срабатывании пожарной сигнализации в помещениях, оборудованных системой АПТ, клапаны обеспечат своевременное перекрытие вентиляционной системы. Это позволит локализовать очаг возгорания и исключить утечку газа, выделяемого системой пожаротушения.

Пожар на станции Свердловск-Сортировочный наглядно продемонстрировал необходимость качественной герметизации межэтажных перекрытий. На объединенном посту все кабели СЦБ из релейного помещения на втором этаже подаются на третий этаж в помещение дежурных по станции через одну кабельную шахту. Некачественно герметизированное межэтажное перекрытие с большим количеством кабелей СЦБ образовало своеобразную трубу, через которую раскаленный пожаром в релейном помещении воздух устремился вверх. При этом была нарушена изоляция практически всех кабелей, проходящих через эту шахту, что значительно увеличило время восстановления устройств СЦБ, поскольку все их пришлось менять.

Этот пожар заставил по другому посмотреть на содержание помещений постов ЭЦ. Проверки выявили очень много замечаний именно по качеству герметизации вводов кабелей СЦБ и связи, ос-



Места прохода кабелей СЦБ герметично заделываются специальным раствором



При срабатывании пожарной сигнализации клапаны своевременно перекроют вентиляционную систему и обеспечат необходимую герметичность



Помещения с аппаратурой СЦБ и связи оборудуются дверями в противопожарном исполнении

нового и резервного фидеров питания.

Каждая дистанция СЦБ искала свои решения проблемы. Очевидно, что места прохода кабелей СЦБ из одного помещения в другое не должны заделываться концентрированным раствором бетона, поскольку в процессе эксплуатации устройств может возникнуть необходимость прокладки новых кабелей СЦБ.

На дороге за основу взяли материал, состоящий из асбестовой крошки, с добавлением примерно третьей части смеси цемента с песком. Полученный раствор позволял достаточно плотно заделывать все проемы с кабелем СЦБ между помещениями и при необходимости давал возможность без особых усилий сделать в нем отверстие для нового кабеля. С целью исключения распространения волокон асбеста по герметизируемым помещениям сверху высохший раствор покрывался краской подходящего оттенка.

Герметизировались не только межкомнатные и межэтажные перекрытия, но и выходы кабеля к стойкам питания, ЩВП (ЩВПУ), стативам при его подводе снизу. При выполнении работ решалась задача установки наибольшего количества барьеров на пути возможного распространения огня и максимальной локализации очага возгорания.

Некоторые дистанции СЦБ находили специализированные организации, которые профессионально решали вопросы герметизации с использованием сертифицированных материалов. Но при дефиците финансирования практически повсеместно стали использовать доступные и обеспечивающие требуемый результат материалы собственного изготовления.

Основательная проверка сделанных работ выявила на местах как очень качественно выполненную

герметизацию, так и откровенную «халтуру» — в ряде случаев вся масса, закрывающая отверстие в межэтажном перекрытии, падала на нижний этаж от удара черенком молотка.

Распространение передового опыта позволило исправить ситуацию и сейчас можно с уверенностью сказать, что герметизация помещений силами работников дистанций СЦБ на Свердловской дороге выполнена с требуемым качеством.

Это лишь часть задач, решение которых позволит обеспечить пожарную безопасность постов ЭЦ. Только творческий подход и поддержка технических идей специалистов хозяйства дадут возможность выработать верные решения.

По мнению автора, реализация разработанной на дороге схемы единого внутреннего контура заземления внесет свой вклад в решение задачи защиты от перенапряжений, способных привести к пожару. Вполне возможно, что она не идеальна и здесь есть еще над чем поработать. Хотелось бы услышать мнение специалистов хозяйства об этом техническом решении и предложить им поделиться опытом в части вопросов обеспечения пожаробезопасности у себя на дорогах. Только совместные поиски решений помогут детально разобраться в проблеме и качественно защитить посты ЭЦ от возможных возгораний.



ПОЧЕТНЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКИ ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

За добросовестный труд на железнодорожном транспорте, большой вклад в обеспечение устойчивой его работы, проявленную инициативу при выполнении производственных заданий приказом президента ОАО «РЖД» награждены знаком «Почетный железнодорожник ОАО «Российские железные дороги»:

Колинбет Владимир Петрович — начальник участка производства Курской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Московской дороги.

Лекс Николай Иванович — старший электромеханик Кулойской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Северной дороги.

Литвинов Александр Николаевич — начальник Поворинской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Юго-Восточной дороги.

Прокофьев Юрий Петрович — старший электромеханик Мурманской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Октябрьской дороги.

Романенко Александр Прокопьевич — электромеханик Курганской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Южно-Уральской дороги

Сугак Яков Иванович — начальник участка Стерлитамакской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Куйбышевской дороги.

Сурминов Александр Серафимович — старший электромеханик Ивановской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Северной дороги.

Поздравляем с высокой наградой!



А.В. ДВОЕГЛАЗОВ,
старший электромеханик
Свердловск-Сортировочной
станции Свердловской дороги



В.И. ХОПЕРСКИЙ,
старший электромеханик
Свердловск-Сортировочной
станции Свердловской дороги

С 2006 года согласно программе повышения безопасности движения поездов на железных дорогах активно внедряются микропроцессорные многофункциональные комплексы автоматического контроля состояния подвижного состава типа КТСМ-02. Сейчас на сети дорог работает уже более полутора тысяч комплексов такой техники. Авторы, обобщив и систематизировав предоставленную разработчиком документацию и накопленный опыт технического обслуживания КТСМ-02, предлагают читателям в качестве дополнительного обучающего материала наглядные и простые схемы построения с описанием принципа работы составных частей комплекса.

НАГЛЯДНО О СТРУКТУРЕ КТСМ-02

■ Начинать изучение КТСМ-02 целесообразно со структурной схемы базового комплекса технических средств (рис. 1). Он может включать в себя от одной до 15 подсистем контроля состояния ходовых частей подвижного состава (букс, колес, тормозов, габарита и др.).

Основным узлом КТСМ-02, выполняющим интеллектуальные функции, является блок периферийного контроллера ПК-05. В стандартной комплектации он получает питание от силового коммутационного блока БСК-1, предназначенного для резервирования электропитания переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц. При замене аппаратуры КТСМ-01, КТСМ-01Д и ДИСК на КТСМ-02 в качестве блока БСК используются силовые стойки аппаратуры ПОНАБ-3 или ДИСК, выполняющие аналогичные функции. С их работой электромеханики ПОНАБ хорошо знакомы, поэтому в структурной схеме они не указаны.

Блок ПК-05 — это микропроцессорная система, функционально состоящая из согласующего устройства (СУ) и узла микроконтроллера (МК), элементы которых получают питание 5 и 12 В от вторичного источника питания ВИП. Он обеспечивает ввод и обработку сигналов от путевых датчиков, а также информационный обмен и координацию подсистем контроля, работающих в составе комплекса. Кроме того, ПК-05 отвечает за информационное взаимодействие КТСМ-02 с централизованными средствами сигнализации, регистрации, отображения и накопления результатов контроля через систему передачи данных (СПД).

Согласующее устройство СУ содержит модули гальванической развязки (МГР-М), датчиков формирования сигналов счета осей (МФДО) и формирования сигналов рельсовой цепи наложения РЦН тональной частоты (МФРЦ).

Посредством МФРЦ осуществляются питание рельсовой цепи наложения РЦН напряжением +12 В, ввод и преобразование сигнала с выхода РЦН в дискретный сигнал, а также гальваническая развязка между цепями РЦН и дискретными линиями ввода-вывода.

Модуль МФДО вводит и преобразует сигналы от датчиков счета осей

типа ДМ-95 в дискретные сигналы напряжения, обеспечивает гальваническую развязку между электрическими цепями датчиков и цепями ввода-вывода.

С помощью модуля МГР-М обеспечивается питание дискретных цепей первого и второго контуров гальванической развязки.

В состав микроконтроллера МК входят модуль центрального микропроцессора МЦМК и технологический пульт ПТ. Модуль осуществляет сопряжение комплекса с системой передачи данных на базе концентраторов информации КИ-6 посредством стыка С1-ТЧ с двух- или четырехпроводным окончанием V23 и скоростью передачи 1200 бит/с. Для сопряжения с СПД также может применяться стык RS-232 с возможностью работы на скоростях 1200, 9600 и 38 400 бит/с.

Любой из интерфейсов можно использовать для каскадного включения других комплексов КТСМ-02 или КТСМ-01 (КТСМ-01Д). В настоящее время к КТСМ-02 каскадно подключается КТСМ-01Д с двумя напольными камерами для контроля буксовых узлов локомотивов (ПКЛ).

Для информационного взаимодействия базового блока ПК-05 с другими подсистемами применяется локальная сеть CAN, работающая на скорости 500 кбит/с, и последовательный интерфейс со скоростью передачи 9600 бит/с, посредством которого подключаются вспомогательные устройства (ВУ-ПК). В настоящее время по нему работает калибратор тракта теплового комплекса КТП-01.

Устройство контроля питания УКП-220М обеспечивает контроль наличия напряжения 220 В переменного тока основного и резервного фидеров питания. Выходные цепи его компараторов выполнены на оптронах, осуществляющих гальваническую развязку. Устройство подключено через дискретные линии к узлу микроконтроллера МК. При снижении величины напряжения на фидере ниже 160 В МК вырабатывает сигнал отсутствия напряжения.

Цифровой датчик температуры наружного воздуха ДТНВ-2А, смонтированный в аспирационном контейнере, устанавливается вне помещения поста КТСМ и подключается к микроконтроллеру. При изменении

температуры окружающей среды, которое фиксируется датчиком, автоматически корректируется работа тепловых трактов с учетом температур внутри напольных камер КНМ-05, активного и пассивного излучателей на заслонке. Эта функция реализована в новом программном обеспечении АРМ-ЛПК и центрального поста контроля ЦПК-АСК-ПС версии 2.0.7.6 и 2.0.8.0 с более совершенными алгоритмами обработки данных о тепловом состоянии буксовых подшипников по шкале градусов Цельсия.

Технологический пульт предназначен для ввода и отображения информации, а также подачи звуковых сигналов. С его помощью электро-механик контролирует работу комплекса КТСМ, тестирует состояние его элементов и др.

Для наглядности на рис. 1 линии питания 220 В обозначены фиолетовым, локальной сети CAN – оранжевым, связи МК с СПД, УКП, ДТНВ – синим, обогрева камер – красным, связи с камерами – зеленым, а их питания – желтым цветом.

На структурной схеме к общей локальной сети контроллеров ПК-05 подключены следующие подсистемы: контроля состояния буксовых узлов ПКСБ-01(БТ);

дискретных сигналов КТСМ-02ДС, состоящая из модуля дискретных сигналов МДС и клеммного модуля; ввода-вывода дискретных сигналов от датчиков волочения; охранной, пожарной и других сигнализаций.

В подсистему ПКСБ-01(БТ) входят две малогабаритные напольные камеры типа КНМ-05 и блок управления напольными камерами БУНК, за работу которых отвечает модуль управления сигналами МУС. Питание камер и интерфейс связи обеспечиваются модулем источника питания МИП. Модуль контроля коммутации МКК отслеживает работу системы наружного и внутреннего обогрева.

Напольные камеры воспринимают инфракрасное излучение от бук подвижного состава и преобразуют его в цифровые сигналы, которые передаются в БУНК. Он представляет собой микропроцессорную систе-

му, включающую в себя три вышеперечисленных вида модулей. Блок БУНК обрабатывает цифровые данные и обеспечивает информационный обмен с другими составными частями комплекса. Более детально развернутая структурная схема левой половины блока БУНК и одной из напольных камер, входящих в систему ПКСБ-01(БТ), представлена на рис. 2.

Основой модуля управления и связи МУС (синий фон) в блоке БУНК является submodule процессора и памяти МПП, который принимает и обрабатывает цифровую информацию от камер, обеспечивает информационное взаимодействие с комплексом через локальную сеть CAN. Для сопряжения БУНК с ПЭВМ (например, диагностическим стендом) применяется стык RS-232C. Имеется возможность тестирования и изменения программного обеспечения модуля МУС.

Силовой модуль коммутации и контроля МКК (розовый фон) включает и отключает внутренний (ВО) и наружный (НО) обогрев камер по

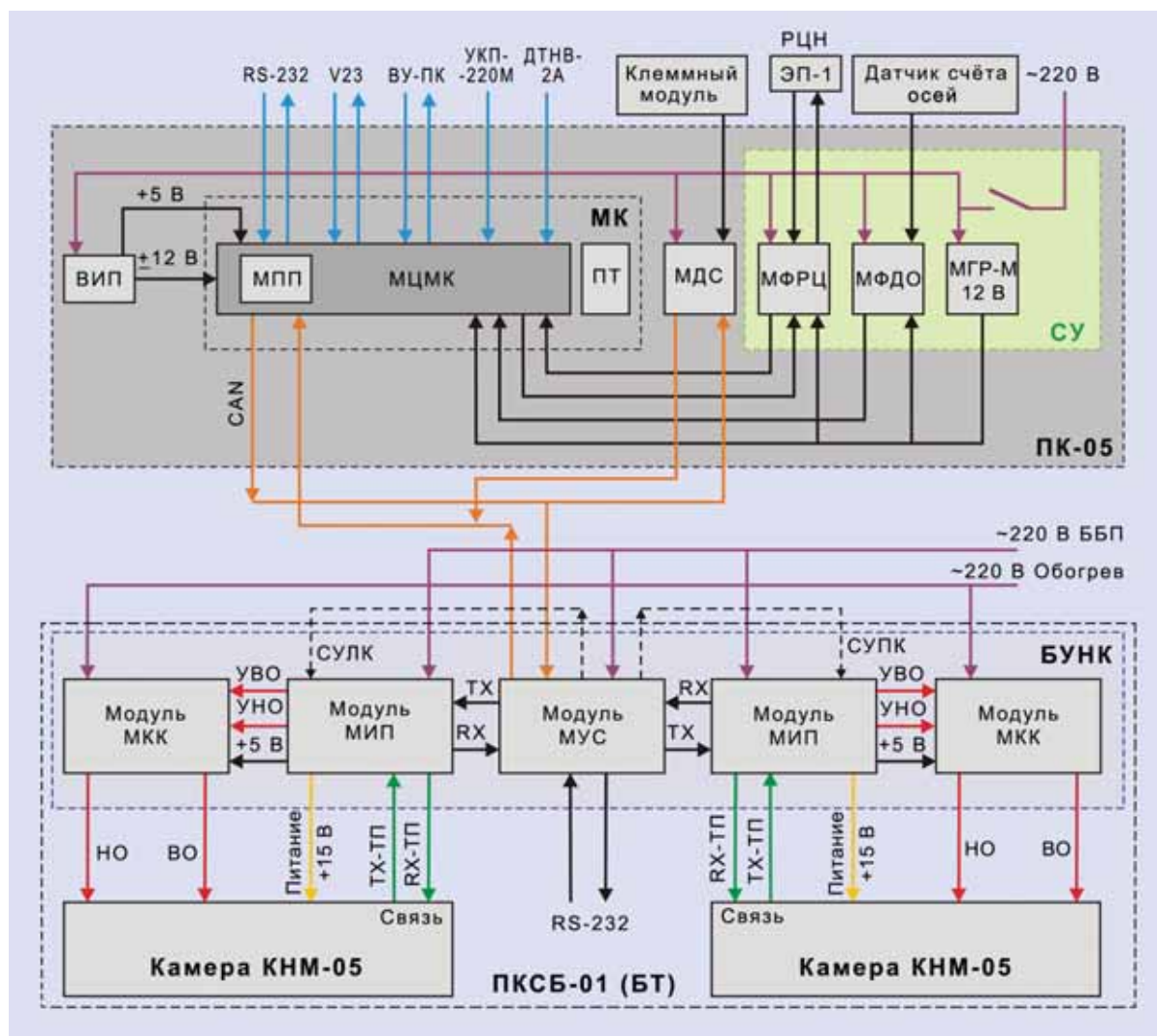


РИС. 1

управляющим командам УВО, УНО модуля МУС. Он контролирует ток, протекающий по силовым цепям обогревателей напольных камер (ТЭН), и обеспечивает гальваническую развязку силовых и сигнальных цепей.

Модули источника питания МИП (зеленый фон) обеспечивают питание напольных камер стабилизированным напряжением +15 В и осуществляют гальваническую развязку последовательных интерфейсов связи с камерами.

Управление включением питания напольных камер осуществляется дистанционно модулем МУС. С него сигнал управления источником питания (УИП) поступает через гальваническую развязку на семисторный коммутатор, который подает напряжение 220 В на понижающий трансформатор и линейный стабилизатор +15 В модуля МИП.

Малогабаритная напольная камера КНМ-05 принимает, усиливает,

нормирует и преобразует в цифровой код уровень теплового сигнала от элементов буксовых узлов поездов. Она применяется в составе систем контроля, обеспечивающих выявление неисправных элементов подвижного состава путем определения степени их нагрева. В ее состав входят средства контроля исправности и качества настройки тракта теплового сигнала. На рис. 3 показана развернутая структурная схема КНМ-05.

В узле заслонки камеры расположены пассивный (ПИ) и активный (АИ) излучатели. Прием тепловых сигналов и управление камерой осуществляются модулем управления и контроля (МУК). С его помощью измеряется и поддерживается в допустимых пределах значение разницы температур между этими излучателями. Возвратно-поступательное перемещение заслонки камеры реализует кривошипно-шатунный меха-

низм с приводом от шагового электродвигателя ШД.

При позиционировании заслонки в режиме автоконтроля тепловые сигналы от излучателей на заслонке попадают в поле зрения болометра, в которой МУК поддерживает амплитуду сигнала от активного излучателя (АИ), равную 38-квантам по версии 2.0.5.4. или разность температур в 30°C по версии 2.0.8.0.

При контроле поезда заслонка камеры занимает положение «открыто», и тепловое излучение от букс подвижного состава попадает на болометр, затем усиливается в модуле управления и контроля и далее его значение в цифровом виде передается в модуль МУС блока БУНК с последующей обработкой в периферийном контроллере ПК-05 комплекса КТСМ-02. Напряжение постоянного тока +15 В подается на стабилизаторы DA1 и DA2, которые понижают его до +5 В для питания

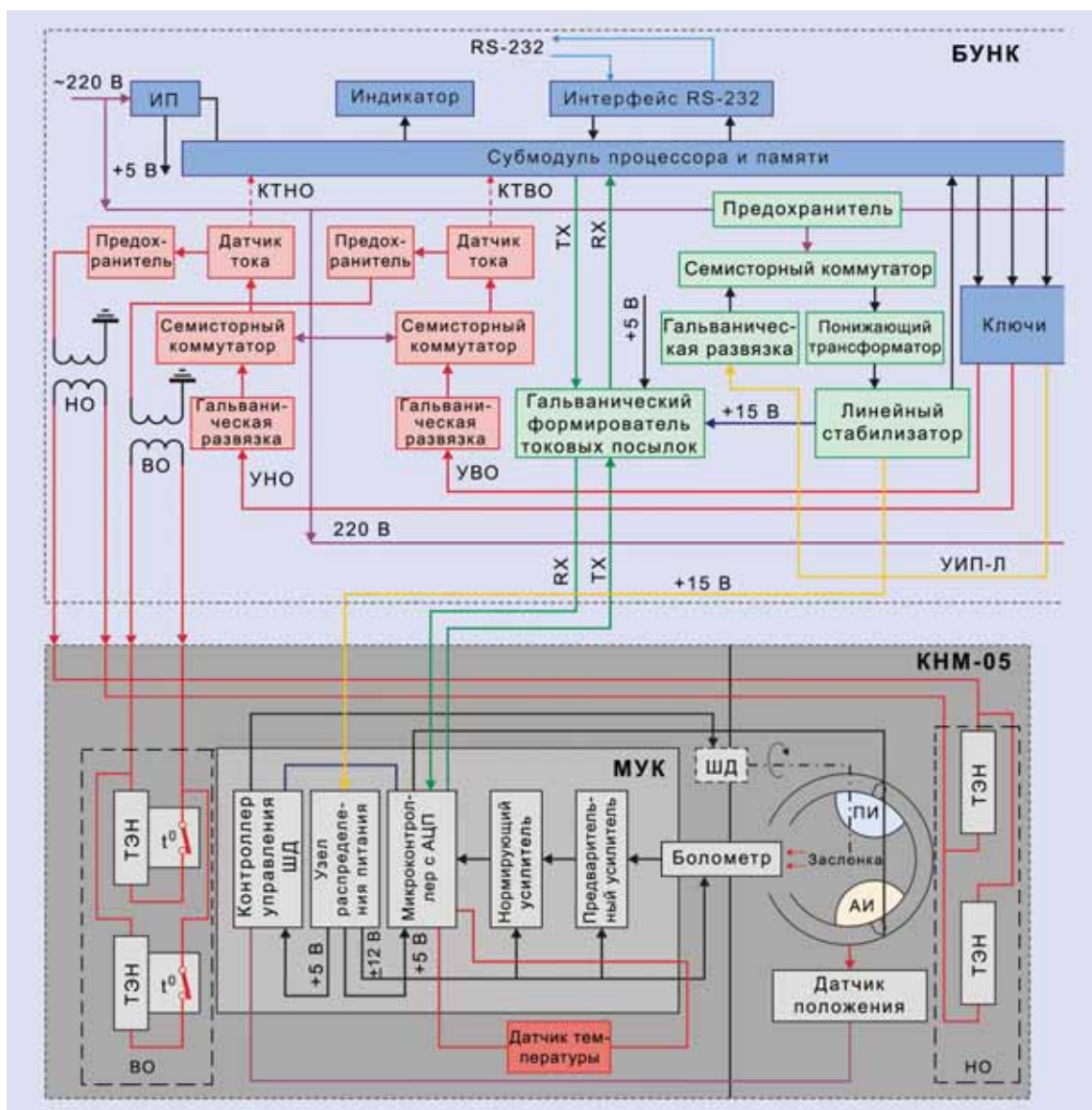


РИС. 2



А.А. КОНОВАЛЕНКО,
ведущий инженер Спасск-
Дальненской дистанции СЦБ
Дальневосточной дороги



П.Н. ЦЕПЛЯЕВ,
электромеханик

Ремонтно-технологический участок в зависимости от характера работ может включать в себя следующие бригады: ремонтные – для ремонта и периодической проверки аппаратуры, поступившей с объектов эксплуатации; технологические – для централизованного обслуживания аппаратуры в действующих устройствах; комплексные – частично занятые ремонтом аппаратуры, в остальное время работающие на объектах эксплуатации. Опыт передовых дистанций сети показал, что в РТУ средних и малых по оснащённости дистанций наиболее эффективны комплексные бригады, выполняющие весь цикл технического обслуживания. Специалисты этих бригад должны иметь высокую квалификацию и быть взаимозаменяемыми. Ремонтные и технологические бригады лучше организовывать на крупных предприятиях.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ ЗАМЕНА АППАРАТУРЫ

■ В качестве примера рассмотрим структуру РТУ Спасск-Дальненской дистанции. В него входят два КИПа на станциях Ружино и Спасск-Дальний. На станции Ружино также создана комплексная бригада для проверки бесконтактной аппаратуры, обслуживания панелей питания, аппаратуры частотно-диспетчерского контроля, учета, планирования и замены приборов, ведения программы КЗ УП-РТУ, проверки приборов защиты и световых ламп.

Специализированные бригады в КИПах ремонтируют приборы, а также обслуживают кнопки аппаратов управления. Старшие электро-механики этих цехов освобождены от замены приборов, и поэтому имеют возможность больше времени заниматься повышением качества проверки и ремонта аппаратуры: усовершенствованием испытательного оборудования, уточнением и конкретизацией технологических операций, модернизацией инструмента и др.

Одна из основных задач комплексной бригады – плановая централизованная замена приборов в соответствии с установленными межремонтными сроками. Это целый комплекс работ: планирование, выдача ремонтным бригадам месячных планов-заданий, замена приборов в действующих устройствах, учет, ведение автоматизированной системы учета.

В комплексной бригаде есть звенья по замене приборов на станциях Ружино и Спасск-Дальний, в каждом из которых по два электро-механика.

В соответствии с «Типовым положением о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» на электро-механиков по замене приборов возложены следующие обязанности. Во-первых, прием аппаратуры от ремонтных бригад, комплектация приборов по объектам замены с адресацией, привязкой по местам установки, погруз-

ка, выгрузка, транспортировка аппаратуры к объектам эксплуатации и обратно, обеспечение сохранности и целостности приборов при перевозках.

Во-вторых, замена аппаратуры в действующих устройствах и ввод данных о приборах в программу АСУ-Ш-2. Также они участвуют в составлении месячных, годовых и перспективных планов замены, производят входной контроль снятой аппаратуры для выявления преждевременного износа и разрушения.

Кроме этого, в их функции входят выгрузка доставленной после замены аппаратуры на склад, где хранится обменный фонд и распределение ее по типам.

Все работы выполняются на основании перспективного, годового и месячных планов, утверждаемых руководством дистанции.

Приборы для замены комплектуются по участкам, станциям, перегонам. При формировании плана комплексной замены для каждого участка составляют ведомость, где указаны все эксплуатируемые приборы (на стативе, в релейном шкафу и др.), включая эксплуатационный и аварийно-восстановительный запас. Здесь также зафиксированы тип, номер, год выпуска, дата последней проверки каждого прибора. После этого выбирают и подсчитывают реле по срокам периодической проверки на каждом участке и в целом по дистанции (см. таблицу).

Также учитывается и аппаратура защиты (РКН, РВНШ, АВМ, предохранители и др.).

Для равномерной загрузки персонала в течение года выполняют следующий расчет. Сначала общее число реле с трехгодичным сроком периодической проверки делят на три, с пятигодичным – на пять и т. д. Затем результаты суммируют и получают число реле, которое необходимо отремонтировать в РТУ за

МЕСЯЧНЫЙ ПЛАН-ЗАДАНИЕ НА ИЮНЬ 2010 г. (фрагмент)

Тип прибора	Дата замены										Количество приборов	Норма времени на ремонт одного прибора, ч	Общее время на ремонт, ч
	3	9	14	16	21	23	24	25	28	30			
ТШ-65В	13	12	17							1	43	3,114	133,902
КПТШ-515	3	2	4	2							11	5,207	57,277
ЗКПТ		1	1								2	5,207	10,414
ИМШ-1700		–	2								2	3,220	6,44
ИМПШ-900				3							3	1,861	5,583
АСШ2-220					4				19	8	31	1,763	54,653
...
АНВШ-2400									2		2	1,966	3,932
ИВГ-В			3	4							7	1,573	11,011
С					3						3	6,265	18,795
ТШ-65В										1	1	3,114	3,114

год. Потом по этим данным, определяют количество приборов, которые необходимо проверить в течение месяца.

В холодное время года проверенную аппаратуру целесообразно устанавливать на постах ЭЦ и в модулях, а в теплое – на перегонах, переездах и напольных устройствах.

Внедрение комплексного плана позволяет систематизировать и контролировать замену аппаратуры. Благодаря этому гарантируется периодичность и полная замена всех приборов в установленные сроки, оперативная доставка аппаратуры к месту эксплуатации и обратно.

К тому же в течение всего года равномерно загружены занятые ремонтом специалисты и рационально используются транспортные средства для доставки аппаратуры.

Порядок замены приборов определен соответствующим приказом руководителя предприятия. В нем подробно указаны обязанности электромехаников РТУ, их взаимодействие с эксплуатационным штатом и диспетчерским аппаратом, работниками смежных служб, дежурными по станциям, поездными диспетчерами, определена система подачи заявок на транспорт и мера ответственности каждого работника.

Для организации централизованной замены приборов ежемесячно в программе АСУ-Ш-2 (КЗ УП-РТУ) составляется план для каждого объекта ЖАТ. В соответствии с ним бригады по ремонту контактной и бесконтактной аппаратуры получают задание для проверки, где указаны количество, тип приборов и сроки проверки. Месячный план для ремонтной бригады

составляется с учетом возможностей контингента для проверки аппаратуры. Из этой программы также можно получить информацию о просроченных приборах для выверки на объектах.

При замене приборов штепсельного типа состояние разъемов в релейных шкафах и стативах определяют визуально. При этом особое внимание обращают на состояние контактных пружин в разъемах, замятые пружины тут же заменяют.

В случае замены реле, находящихся на самоблокировке, на время работы устанавливают временную перемычку, которую снимают после установки нового прибора. В релейном помещении есть перечень мест включения контактов реле, которые участвуют в цепях самоблокировки, с указанием способов восстановления цепи самоблокировки. Этот перечень утвержден заместителем начальника дистанции.

После замены реле линейный электромеханик совместно со специалистами бригады проверяет работоспособность установленных приборов.

При замене блоков ЭЦ специальными щупами проверяются зазоры между колодкой блока и розетками рамки. Для этого контрольный щуп толщиной 1,5 мм заводят с монтажной стороны и поочередно вставляют в верхней и нижней части одной, а затем другой розетки. Если щуп заходит хотя бы в одном из четырех направлений, прибор установлен неправильно. Блок снимают и отворачивают винты розетки, предварительно с помощью паяльника подогрев на них краску. Между розеткой и рамкой устанавливают прокладки со-

ответствующей толщины и затягивают винты. Затем блок устанавливают вновь и проверяют зазор в разъеме. Работоспособность блоков определяют путем установки маршрутов, перевода стрелок, открытия сигналов и др.

Проверку электрических и временных параметров приборов после установки новой аппаратуры выполняет эксплуатационный штат. Электромеханики РТУ визуально осматривают изъятую релейную аппаратуру и при обнаружении подгара контактов сообщают старшему электромеханику цеха эксплуатации и руководству.

Данные из карточек замены вносятся в программу АСУ-Ш-2.

Выполнение всех работ контролирует диспетчер дистанции с использованием системы АСДК.

В случае отказа аппаратуры для быстрого восстановления нормальной работы устройств на постах ЭЦ в релейных помещениях созданы аварийно-восстановительные запасы приборов. Обычно внеплановую замену прибора производит линейный электромеханик. При этом он заполняет карточку внеплановой замены, где указываются тип, заводской номер, год выпуска прибора, фамилия регулировщика, причина неисправности (повышенное переходное сопротивление контактов, невозможность включения и др.). Карточка крепится к неисправному прибору, затем отказ детально расследуется в КИПе.

Данная технология позволяет качественно осуществлять планирование, учет и замену аппаратуры СЦБ, проверку состояния приборов и штепсельных розеток, пусковых, трансмиттерных, импульсных реле, блоков ДА и ЭЦ.

ОМСКОЙ КУЗНИЦЕ КАДРОВ 110 ЛЕТ



А.Б. КИЛЬДИБЕКОВ,
директор института автоматики,
телекоммуникаций
и информационных технологий
ОмГУПС



А.Г. ХОДКЕВИЧ,
заместитель директора
по учебной работе

В этом году Омский государственный университет путей сообщения отмечает свое 110-летие. Многие события способствовали его созданию. Однако, прежде чем говорить о сегодняшнем дне, перелистаем страницы истории.

■ Строительство Великого Сибирского пути, а именно так называли Транссибирскую магистраль в период начала ее строительства 1891 – 1916 гг., дало огромный импульс развитию железнодорожной науки. В связи с этим в Томске, крупнейшем образовательном центре азиатской части России в 1900 году при Технологическом институте был открыт факультет подготовки инженеров-механиков железнодорожного транспорта. Спустя 30 лет на базе этого факультета образовался Сибирский институт инженеров транспорта (СИИТ), позднее переименованный в Томский электромеханический институт инженеров железнодорожного транспорта.

В дальнейшем, однако, институт «переехал» из Томска в Омск. Произошло это по причине строительства Транссибирской магистрали и моста через реку Обь значительно южнее Томска. В связи с этим возникла необходимость приблизить научную базу к производственной, расположенной в Омске. Таким образом, в 1961 г. институт обрел новую прописку и название «Омский институт инженеров железнодорожного транспорта» (ОмИИТ). В 1997 г. институт преобразован в Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС).

В состав университета входит четыре института:

«Автоматики, телекоммуникаций и информационных технологий»;

«Менеджмента и экономики»;
«Повышения квалификации и переподготовки»;

«Научно-исследовательский институт технических средств железнодорожного транспорта».

Кроме того, имеется пять факультетов: механический, теплоэнергетический, электромеханический, заочный, а также факультет довузовской подготовки и профессиональной ориентации.

Самый крупный из них по количеству железнодорожных специальностей Институт автоматики, телекоммуникаций и информационных технологий (ИАТИТ) создан в 2000 г. на базе двух факультетов: электротехнического и автоматики и телемеханики. Сейчас в составе ИАТИТа шесть кафедр, из которых четыре технические:

«Автоматика и системы управления» (заведующий – канд. техн. наук, доцент С.Н. Чижма);

«Автоматика и телемеханика» (канд. техн. наук, доцент С.А. Лунев);

«Радиотехнические и управляющие системы» (канд. техн. наук, доцент А.Т. Когут);

«Системы передачи информации» (доктор техн. наук, профессор В.Е. Митрохин).

В институт входят также две кафедры естественно-научных и общих гуманитарных дисциплин:

«Высшая математика» (заведующий – канд. физико-математических наук, доцент О.В. Гателюк);

«История, философия и куль-

турология» (доктор исторических наук, доцент С.П. Исачкин).

Главная задача коллектива – подготовка специалистов для железных дорог и промышленности Сибирского региона по автоматике, телемеханике, связи и информационным технологиям. В период создания института в 2000 г. его возглавлял доцент С.А. Лунев, затем директорами были доценты В.Я. Требин и А.Т. Когут, сейчас – А.Б. Кильдибеков. Его заместителями по учебной работе являются доценты А.Г. Ходкевич и А.В. Шилер, по воспитательной – доцент К.С. Фадеев.

Ведется подготовка по семи специальностям:

Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте, имеющая пять специализаций:

- Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте;
- Системы передачи и распределения информации на железнодорожном транспорте;
- Радиотехнические системы железнодорожного транспорта;
- Микропроцессорные информационно-управляющие системы;
- Волоконно-оптические системы передачи и сети связи;

Управление и информатика в технических системах;

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети;

Информационные системы и технологии;

Информационная безопасность телекоммуникационных систем;

Организация и безопасность движения;

Мехатроника.

Предусмотрены также четыре направления подготовки бакалавров: бизнес-информатика, автоматизация и управление, информатика и вычислительная техника, информационные системы. Причем по двум первым направлениям осуществляется еще и подготовка магистров.

Высокий уровень обучения обеспечивается системой менеджмента качества применительно к высшему профессиональному образованию в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ISO 9001:2008). Квалифицированные специалисты ведут лекционные курсы с применением современной мультимедиа-техники. В лабораторных исследованиях используются современные установки.

Мы гордимся тем, что за последние 10 лет учебные лаборатории института претерпели коренную реконструкцию. Например, лаборатории кафедры «Автоматика и телемеханика» оснащены стендами для изучения самых современных устройств и систем железнодорожной автоматики, в том числе наиболее распространенной в эксплуатации системы автоматической блокировки числового кода и приходящих ей на смену кодовой электронной блокировки, автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, релейно-процессорной централизации Диалог-Ц, микропроцессорной централизации МПЦ-МПК и диспетчерской централизации Сетунь. Все стенды оборудованы пультами ввода отказов, что дает возможность бу-

дущему электромеханику СЦБ получать навыки поиска и устранения неисправностей.

Большинство стендов – результат совместной работы сотрудников института и студентов. Ярким примером совместной разработки является макет железной дороги, оснащенной релейно-процессорной системой управления стрелками и сигналами, где соблюдены все условия обеспечения безопасности движения поездов.

Этот макет разрабатывался и создавался в рамках сквозного дипломного проектирования студентами двух специализаций. Творчество в релейной части схем проявили студенты специализации «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте», а устройства сопряжения и программное обеспечение создали студенты специализации «Микропроцессорные информационно-управляющие системы».

Другой пример. Лаборатория микросхемотехники кафедры «Автоматика и системы управления» оснащена макетами, которые также разработаны сотрудниками кафедры совместно со студентами для изучения программируемых логических интегральных схем. Кроме того, кафедра располагает современным оборудованием для изучения базовых информационных технологий, системного программного обеспечения, информационных систем железнодорожного транспорта, мехатроники, микросхемотехники.

Оборудование для лаборатории информационных систем поставле-

но Западно-Сибирской дорогой, для того чтобы выпускники приобретали навыки работы с реально действующей аппаратурой. С той же целью научно-производственное объединение «Мир» предоставило комплект оборудования и программного обеспечения для изучения систем автоматики.

В лаборатории волоконно-оптических систем передачи кафедры «Системы передачи информации» установлен комплекс для изучения волоконно-оптических линий связи и проведения измерений, который включает оптические тестеры, рефлектометры и другие специализированные приборы.

При университете ОмГУПС оборудован полигон действующей железнодорожной техники, где студенты изучают способы подвески и монтажа волоконно-оптического кабеля и муфт на опорах контактной сети, эксплуатационные основы железнодорожной автоматики и телемеханики, а также вырабатывают навыки специализированных измерений.

В институте с давних пор заведена и широко используется практика привлечения студентов к научной деятельности. Так, в период освоения дальневосточного региона страны еще в середине 70-х гг. научные сотрудники кафедры «Системы передачи информации», которая тогда называлась «Транспортная связь», вместе с группой студентов осуществляли предпроектные изыскания и исследования электрических характеристик глубоководных грунтов. Работы велись совместно со специалистами институтов: ЦНИИ



Заведующие кафедрами: С.Н. Чижма, А.Т. Когут, В.Е. Митрохин, С.А. Лунев (стоят), О.В. Гателюк и С.П. Исачкин (сидят)



Состав деканата: А.Г. Ходкевич, А.В. Шилер, К.В. Коробова, А.Б. Кильдибеков, К.С. Фадеев



Изучение работы МПЦ-МПК



Макет железной дороги, оснащенной релейно-процессорной системой управления стрелками и сигналами

транспортного строительства, «Мосгипротранс», «Сибгипротранс», «Электросетьпроект» на участках БАМ – Тында – Беркамит, Лена – Таюра, Известковая – Ургал, Тында – Зея, Северобайкальск – Уоян и др. Полученные данные использовались при проектировании линий электропередачи, заземляющих систем, линейных сооружений связи, испытании устройств защиты.

Тогда же по заданию службы сигнализации и связи Забайкальской дороги сотрудниками и студентами электротехнического факультета были исследованы электрические характеристики многолетнемерзлых грунтов, разработаны рекомендации по конструкции и установке заземляющих устройств для участка Чернышевск–Сковородино. Рекомендации после успешной реализации на этом участке применялись и на других участках с более сложной геологической структурой.

Научные материалы, полученные в результате этих работ, методы измерений и расчетов электромагнитных влияний высоковольтных линий на линейные сооружения связи, исследования и расчеты по заземляющим устройствам составили основу нескольких кандидатских диссертаций, были включены в руководящие методические документы.

В качестве мотивации студентов к учебе и научной деятельности в институте проводятся конкурсы на получение именных стипендий различных уровней от местных предприятий, например ЗАО «Зап-СибТрансТелеКом», до стипендий правительства РФ и грантов на осуществление разработок для производства. По грантам ОАО «РЖД» ежегодно выполняются дипломные проекты.

Одной из целей данных грантов является повышение качества подготовки молодых специалистов, ориентированных на определенные технологии и их применение в железнодорожной отрасли. Так, в 2008 г. в соответствии с заданием Западно-Сибирской дороги разработан проект «Внедрение цифровой системы мобильной радиосвязи для железных дорог GSM-R». В процессе дипломного проектирования была выбрана технология GSM-R для радиосвязи между объектами железнодорожного транспорта, описаны ее основные услуги и возможность ее основного перехода к сетям третьего поколения (3G). Эта тема актуальна для железных дорог в связи с необходимостью перехода на новые средства связи и СЦБ, учитывающие специфику железнодорожного транспорта. В 2010 г. при дипломном проектировании студенты предусмотрели модернизацию автоматизированной системы диспетчерского контроля за счет применения нового аппаратно-программного обеспечения, что позволяет значительно повысить надежность системы в целом.

Результаты научных изысканий сотрудников института используются не только в учебном процессе, но и на производстве. Так, деятельность сотрудников кафедры «Радиотехнические и управляющие системы» в совершенствовании алгоритмов работы автоматизированной системы диспетчерского управления наружным освещением на основе методов нечеткой логики нашла применение в системе «ОМБ-Свет» НПО «Мир» (г. Омск).

В истории института есть уникальная страница. Здесь 5 мая 1965 г. по приказу МПС была создана един-

ственная среди вузов МПС отраслевая научно-исследовательская лаборатория «Радиосвязь с подвижными объектами на железнодорожном транспорте». Ее первым научным руководителем был Р. М. Шевчук. За четверть века сотрудники лаборатории осуществили более 20 полевых экспедиций с выездами на трассы Восточно-Сибирской, Западно-Сибирской, Южно-Уральской, Приднепровской, Львовско-Кишиневской и Московской дорог и подготовили около 30 отчетов. В лаборатории было изготовлено и испытано 10 антенн метрового и дециметрового диапазонов частот, которые внедрены в комплексную систему железнодорожной радиосвязи «Транспорт».

В стенах института были разработаны АРМы для измерения параметров радиостанций РВ-1М и РС-46М. АРМ представляет собой комплекс, состоящий из стандартных измерительных приборов: компьютер и интерфейсную плату для подключения приборов к нему, плату АСУ УПП для управления блоком без радиостанции, технологическое устройство для подключения приборов к телефонной трубке радиостанции, программное обеспечение. Эти АРМы внедрены и долгое время активно использовались на Западно-Сибирской и Красноярской дорогах.

Примером тесной связи науки с производством может служить и такой факт. Результаты исследований, выполненных А.Т. Когутом и вошедшие в его кандидатскую диссертацию на тему: «Метод полиномиальной аппроксимации в задачах оптимизации, параметрической идентификации и траекторного управления нелинейными динамическими объектами» широко исполь-

зованы рядом предприятий. В том числе ФГУП «Омский НИИ приборостроения» применил их при проектировании цифровых рекурсивных фильтров произвольной формы, НПО «Автоматика» – при разработке методов идентификации в компьютерном тренажере операторов атомных электростанций, ООО «СибЭлектро» – при синтезе адаптивной системы управления деревообрабатывающим робототехническим комплексом «Мастер», НИИ технологии, контроля и диагности-

измерения параметров рельсовых цепей и токов АЛС для вагонов-лабораторий. Под руководством В.И. Цыганкова и В.Ф. Костарева в 80-е годы разработали и внедрили на Восточно-Сибирской и Алма-Атинской дорогах системы измерения токов локомотивной сигнализации (СИТЛС) и автоматического измерения сигнальных токов (АИСТ), а под руководством Ю.И. Слюзова в 90-е годы – измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) на базе микроЭВМ

сигналов в электрических цепях различного назначения.

Кафедра «Системы передачи информации» свыше шестидесяти лет ведет научные исследования в направлении повышения эффективности функционирования телекоммуникационных сетей при воздействии дестабилизирующих факторов. При этом выполнены научно-технические разработки для предприятий Западно-Сибирской, Красноярской и Южно-Уральской дорог, Омского НИИ приборостро-



Оборудование лаборатории волоконно-оптических систем передачи



В лаборатории сетевых технологий

ки железнодорожного транспорта – для создания алгоритмов цифрового управления приводом постоянного тока при испытаниях тяговых двигателей.

На кафедре «Автоматика и телемеханика» наиболее значимые научные исследования в области железнодорожной автоматики и телемеханики выполнены под руководством В.И. Цыганкова, В.Я. Требина, Ю.И. Слюзова и С.А. Лунева. Это работы по развитию теории электрических рельсовых цепей, созданию средств автоматизации багажных операций, мобильных измерительно-вычислительных комплексов, методов обработки сигналов, разработке средств диагностики и контроля состояния устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Когда в 70-х годах прошлого столетия на кафедре «Автоматика и телемеханика» была создана научно-исследовательская лаборатория, деятельность ее сотрудников была направлена на повышение надежности рельсовых цепей на железных дорогах Сибири и Казахстана. В течение ряда лет они трудились над созданием систем

для вагонов-лабораторий Алма-Атинской дороги и Новосибирского метрополитена. Аппаратура ИВК позволяла измерять параметры токов АЛС, сопротивление изоляции рельсовых линий, напряженность поля радиоканала с привязкой к ординате измерений.

Вместе с этим коллектив лаборатории и преподаватели кафедры занимались созданием новой аппаратуры частотного диспетчерского контроля (ЧДК). В результате все дистанции сигнализации и связи и отделения Красноярской и Восточно-Сибирской дорог были оборудованы электронными табло ДНЦ и ШЧИД, а станции – электронными распределителями, заменившими контактную аппаратуру.

Под руководством доцента С.А. Лунева «увидела свет» аппаратура контроля состояния устройств электропитания постов ЭЦ, позволяющая измерять и контролировать все параметры напряжения на питающих фидерах, фиксировать его отклонение от установленных норм и передавать данные дежурному персоналу дистанции СЦБ. Эта аппаратура может также использоваться для анализа напряжений и

ения, промышленных предприятий. Технические условия на производство разрядников, составленные сотрудниками кафедры, вошли в руководящие указания по защите устройств автоматики и телемеханики от грозовых и коммутационных перенапряжений РУ-90, а рекомендации по оценке величины заземляющего устройства аппаратуры региональных центров, городских АТС и постов ЭЦ – в руководящие указания по устройству заземлений в многолетнемерзлых грунтах. Разработанные схемы применяются для защиты станционных устройств, аппаратуры и линейных сооружений связи, вычислительной техники, автоматики, энергетики от опасных электромагнитных влияний, источником которых являются грозовые разряды, токи короткого замыкания ЛЭП, контактная сеть и др.

Методика расчета коэффициента готовности и амплитудно-временных характеристик наведенных напряжений и токов, предложенная канд. техн. наук А.В. Жабиной, используется Омским проектно-исследовательским институтом – филиалом ОАО «Росжелдорпроект» при проек-

тировании сетей, систем и устройств телекоммуникаций для повышения эффективности функционирования в условиях влияния внешних импульсных электромагнитных полей. Рекомендациями по выбору устройств защиты и заземляющих устройств, учитывающих динамические характеристики, пользуются в ФГУП «Омский научно-исследовательский институт приборостроения» при проектировании устройств и систем телекоммуникаций. Новосибирский информационно-вычислительный

рскую выпускную работу на тему «Применение спутниковой навигации в системах железнодорожной автоматики и телемеханики». Сейчас, получив звание магистра, А.А. Любченко продолжает обучение в аспирантуре. Для института это очень важно, поскольку при переходе на стандарты третьего поколения основной задачей является подготовка нового и прежде всего молодого преподавательского корпуса.

В настоящее время вся сфера образования в РФ переживает

ряды и отряды проводников пассажирских вагонов осуществляется с учетом результатов учебы. Ведь участие студентов в строительных отрядах не только способ заработать деньги, но и поднять свой авторитет. Например, летом 2009 г. Президент России встретился с членами студенческих отрядов, участвовавших в олимпийском строительстве. Объектом приоритетного внимания главы государства была строящаяся совмещенная автомобильная и железная дорога, которая должна



В лаборатории мехатроники



Изучение устройств СЦБ на полигоне ОмГУПС

центр применил результаты работы А.В. Жабиной для выбора параметров и конструкций заземляющих устройств, что позволило повысить эффективность функционирования устройств защиты аппаратуры ИВЦ и тем самым снизить экономические потери от простой сети и замены дорогостоящего сетевого оборудования.

Студенты института активно участвуют в различных конкурсах, конференциях и международных проектах. Некоторые из них проходят обучение в зарубежных ВУЗах по различным программам. Следует, кстати, отметить, что между кафедрой «Автоматика и телемеханика» и Институтом инфраструктуры железных дорог Германии установилась практика подписания ежегодного договора о развитии взаимного сотрудничества. Благодаря этому омские студенты совершенствуют свои знания в Техническом университете Дрездена. Так, в 2010 г. студент А.А. Любченко закончил обучение по образовательной программе Erasmus Mundus External Cooperation Window на кафедре «Железнодорожная сигнализация технологии обеспечения безопасности» и подготовил магист-

сложный период и наш институт не является исключением. Основные причины сложностей – реформа образования и спад рождаемости, пришедшийся на 90-е годы прошлого столетия (дети этого поколения сейчас заканчивают школу и поступают в ВУЗы). Слабая школьная подготовка и низкая заинтересованность студентов в выбранной профессии – проблемы, с которыми сталкиваются преподаватели. На этом фоне, однако, приятно отметить, что академическая успеваемость наших студентов на протяжении нескольких лет стабильно высокая: более трети студентов учатся на «хорошо» и «отлично». Тем не менее, в последний период увеличилось число студентов, нарушающих срок экзаменационной сессии.

Сотрудники института совершенствуют способы стимулирования и мотивации студентов к хорошей учебе. Например, запущен СМС-дневник, дающий родителям возможность оперативно контролировать результаты учебы детей. Каждый семестр проводится конкурс на лучшую академическую группу. Кроме того, зачисление в строительные от-

соединить Адлер с ключевыми олимпийскими объектами. Во встрече участвовало более 150 студентов, в том числе и 20 бойцов строительного отряда «Искра», сформированного из студентов ОмГУПС. Среди них были командир и комиссар отряда Федор Дубинин и Анна Мажугина.

Качество работы института оценивается по уровню знаний ее выпускников. Радует, что многие из них занимают руководящие должности на предприятиях железнодорожного транспорта. Так, Владимир Иванович Зиннер и Иван Иванович Регер трудятся в качестве главных инженеров Октябрьской и Красноярской дорог, Евгений Александрович Гоман является начальником отдела организации разработок и внедрения новых технических средств в Департаменте автоматики и телемеханики ОАО «РЖД», Сергей Викторович Филиппов – начальник Новосибирской дирекции связи ЦСС ОАО «РЖД».

В настоящее время ОмГУПС возглавляет ректор Александр Юрьевич Панычев – выпускник кафедры «Автоматика и телемеханика» нашего института.

ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УЧЕБНИК ПО АВТОМАТИКЕ И ТЕЛЕМЕХАНИКЕ



Вл. В. САПОЖНИКОВ,
доктор техн. наук,
профессор (ПГУПС)



С. А. ЛУНЕВ,
кандидат техн. наук,
доцент (ОмГУПС)



Й. ТРИНКАУФ,
доктор техн. наук,
профессор (ТУ Дрездена)



Т. БЕРНДТ,
доктор техн. наук,
профессор (ТУ Эрфурта)



Й. ПАХЛЬ,
доктор техн. наук,
профессор (ТУ Брауншвайга)

■ Технические решения, применяемые в системах автоматики и телемеханики на железных дорогах разных стран, имеют национальную специфику. Это во многом связано с различиями в методах эксплуатации технических средств и организации перевозочного процесса, принятых на железных дорогах той или иной страны. Системы ЖАТ даже в соседних странах развивались в значительной мере автономно, хотя и основывались на общих принципах обеспечения безопасности. В результате нередко устройства СЦБ, используемые на железных дорогах разных стран, несовместимы, что существенно затрудняет международные перевозки и ослабляет конкурентоспособность железнодорожного транспорта. Более того, из-за отсутствия общей терминологии эксперты из разных стран, даже изъясняющиеся на одном языке, порой не понимают друг друга и не могут использовать принципы, заложенные в системы обеспечения безопасности железных дорог других стран и континентов.

Эти вопросы стали темой переговоров представителей родственных кафедр «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Технического университета Дрездена (Германия), Петербургского (ПГУПС) и Омского (ОмГУПС) государственных университетов путей сообщения в декабре 2005 г., когда отмечалось 105-летие основания ОмГУПС. Был подписан договор о сотрудничестве между кафедрами ТУ Дрездена и ОмГУПС, который предусматривал в качестве первоочередной задачи создание единого международного учебника для родственных специальностей как основы для дальнейшей унификации учебных программ и поддержки межгосударственного сотрудничества железных дорог в вопросах обеспечения безопасности движения поездов. В дальнейшем к этой инициативе присоединился ряд российских и зарубежных вузов. К работе над книгой были привлечены 23 эксперта, представляющие железные дороги, компании – изготовители систем ЖАТ и вузы из семи стран Америки, Европы и Азии. В их числе девять авторов представляли

российские транспортные вузы Санкт-Петербурга, Омска и Ростова-на-Дону.

В ходе работы над книгой авторский коллектив принял решение выпустить два издания – на английском языке для распространения в европейских странах и на русском языке для стран СНГ. После почти четырех лет напряженной совместной работы в сентябре 2009 г. книга на английском языке под названием «Railway Signalling and Interlocking. International Compendium» была выпущена крупнейшим в Европе железнодорожным издательством Eurailpress. С ним была достигнута предварительная договоренность о передаче лицензии российскому издательству «Интертекст» на перевод, издание и распространение этой книги на русском языке. Английское издание быстро стало популярным и возглавило рейтинг специальной технической литературы, став бестселлером года.

Работа над русским изданием началась осенью 2009 г. при активном участии российских авторов и широкой поддержке Департамента автоматики и теле-



Подписание договора о сотрудничестве между кафедрами Технического университета Дрездена и ОмГУПС. Фото 2005 г.

механики ОАО «Российские железные дороги», отечественных и зарубежных компаний – изготовителей систем СЦБ. Около года потребовалось на перевод этого труда объемом почти 500 страниц, согласование новых для российского читателя терминов и обозначений, а также на тщательную проверку и корректировку материала. Особенно хочется отметить роль в подготовке русского издания редакторов и авторов книги Грегора Теега из Технического университета Дрездена и Сергея Власенко из ОмГУПСа, а также других отечественных авторов – ученых и специалистов из Санкт-Петербурга и Ростова-на-Дону. Учитывая значимость и уникальность издания, Управление кадров и учебных заведений Федерального агентства железнодорожного транспорта присвоило ему гриф учебного пособия для студентов вузов железнодорожного транспорта России. Наконец, в сентябре 2010 г. вышло в свет русское издание книги под названием «Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира».

Как уже отмечалось, методы эксплуатации железных дорог оказывают решающее влияние на выбор того или иного технического решения в разных странах мира. Поэтому первые три раздела книги «Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира» посвящены анализу особенностей и общих черт в организации движения поездов в разных странах мира, а также обусловленных ими требований к системам ЖАТ. В четвертом разделе представлены принципы зависимостей, замыканий и блокировки на разных железных дорогах. Эти четыре раздела крайне важны для понимания специфики систем ЖАТ в той или иной стране и восприятия материала последующих разделов книги.

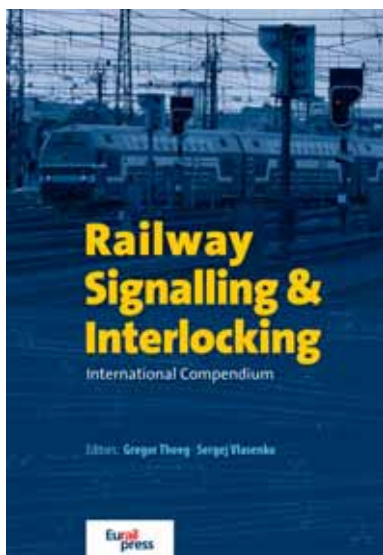
Далее в книге рассмотрены сначала отдельные элементы – датчики свободности пути (раздел 5), стрелочные приводы (раздел 6) и сигналы (раздел 7), а затем и системы ЖАТ – автоматическая локомотивная сигнализация (раздел 8), станционные (раздел 9), перегонные (раздел 10) и диспетчерские (раздел 11). Завершают книгу разделы о горочных системах, переездной сигнализации и дополнительных устройствах повышения безопасности движения поездов (разделы 12–14). Каждый из этих разделов хорошо структурирован и начинается с описания общих принципов работы уст-

ройств и систем, их исторического развития и классификации. После этого демонстрируются конкретные технические системы и тенденции их дальнейшего совершенствования на примере разработок в разных странах. В числе этих примеров – самые современные системы, разработанные в наиболее развитых странах мира.

Знакомясь с книгой, российские читатели смогут не только увидеть общую картину в области автоматики и телемеханики на железных дорогах разных стран мира, но и осознать место в ней российской школы СЦБ. Это расширит кругозор специалистов, подтолкнет их к новым идеям и будет способствовать развитию отечественных систем. С появлением такой книги инженерам из разных стран станет легче находить общий язык друг с другом, что становится особенно актуальным в условиях, когда в нашу страну приходят зарубежные компании – изготовители средств СЦБ, а российские компании все увереннее продвигаются на рынки других стран.

Работа над книгой в составе единой команды из представителей разных стран способствовала более интенсивному развитию международного сотрудничества отечественных и зарубежных ученых и специалистов. Наиболее активно участвовавшие в создании этой книги кафедры российских и европейских транспортных вузов намерены сконцентрировать свои усилия на совместных проектах в области сближения учебных программ, организации обмена студентами, поддержки зарубежной практики и семестрового обучения для студентов железнодорожных специальностей разных стран мира. Уже сегодня наиболее способные студенты кафедры «Автоматика и телемеханика» ОмГУПСа имеют возможность в течение одного семестра изучать родственные дисциплины, а также совместно со студентами ПГУПСа готовить дипломные проекты на факультете транспорта Технического университета Эрфурта. По договору между концерном «Сименс» и ПГУПСом студенты этого вуза могут ежегодно проходить двухмесячную практику в Брауншвайге (Германия) на одном из крупнейших в мире предприятий по разработке и производству систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Книга, в которой 488 страниц и почти 400 черно-белых и цветных иллюстраций, рассчитана на самый широкий круг читателей – студентов вузов железнодорожного транспорта специализаций «Автоматика и телемеханика» и «Компьютерные технологии в автоматике и телемеханике», разработчиков новых систем СЦБ, инженерно-технических и научных работников железнодорожного транспорта, учащихся железнодорожных техникумов. Она будет интересна и руководящим работникам железных дорог, компаний – изготовителей средств ЖАТ для ознакомления с мировым опытом в области создания и эксплуатации систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Не подлежит сомнению, что литература такого уровня будет способствовать решению задачи обеспечения эксплуатационной совместимости российских и европейских железных дорог и сблизит требования к системам СЦБ и связи во многих регионах мира.



Обложки английского и русского изданий международного учебника

Благодаря активному взаимодействию редакции с дорожными центрами научно-технической информации на страницах журнала появляются интересные идеи, предлагаемые рационализаторами сети дорог. В этом номере читатели могут познакомиться с подборкой материалов, подготовленных на основе информации, предоставленной начальником отдела ДЦНТИ Свердловской дороги И.В. Шипулиной.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ АППАРАТУРЫ КЭБ

■ При проверке аппаратуры КЭБ на специальном стенде ИАПК РТУ КЭБ с помощью компьютера генератор и приемник тестируются отдельно. Кроме того, все параметры измеряются в течение ограниченного времени (около 25 минут), но некоторые неисправности проявляются только при длительной работе устройства. В связи с этим есть необходимость в длительном тестировании комплекта приемник-генератор в условиях, имитирующих его работу на сигнальной точке.

Предлагаемое техническое решение представляет собой имитатор сигнальной точки, в состав которого входят (см. схему) разъемы для подключения генератора кодов (ГК) и приемника-дешифратора (ПД) аппаратуры КЭБ; макет рельсовой цепи блок-участка; схемы коммутации, индикации и питания.

Реальная рельсовая цепь обладает как активным, так и реактивным сопротивлением. В связи с этим ее макет включает в себя трансформатор TV2, в идеале моделирующий дроссель-трансформатор. В условиях КИПа РТУ можно применить любой трансформатор,

позволяющий получить на выходе с помощью резистивного делителя напряжения (R4, R5) 6 В в качестве максимального сигнала на вход приемника-дешифратора и 6–14 В для питания светодиода VD5, (для чего подбирается гасящий резистор R3).

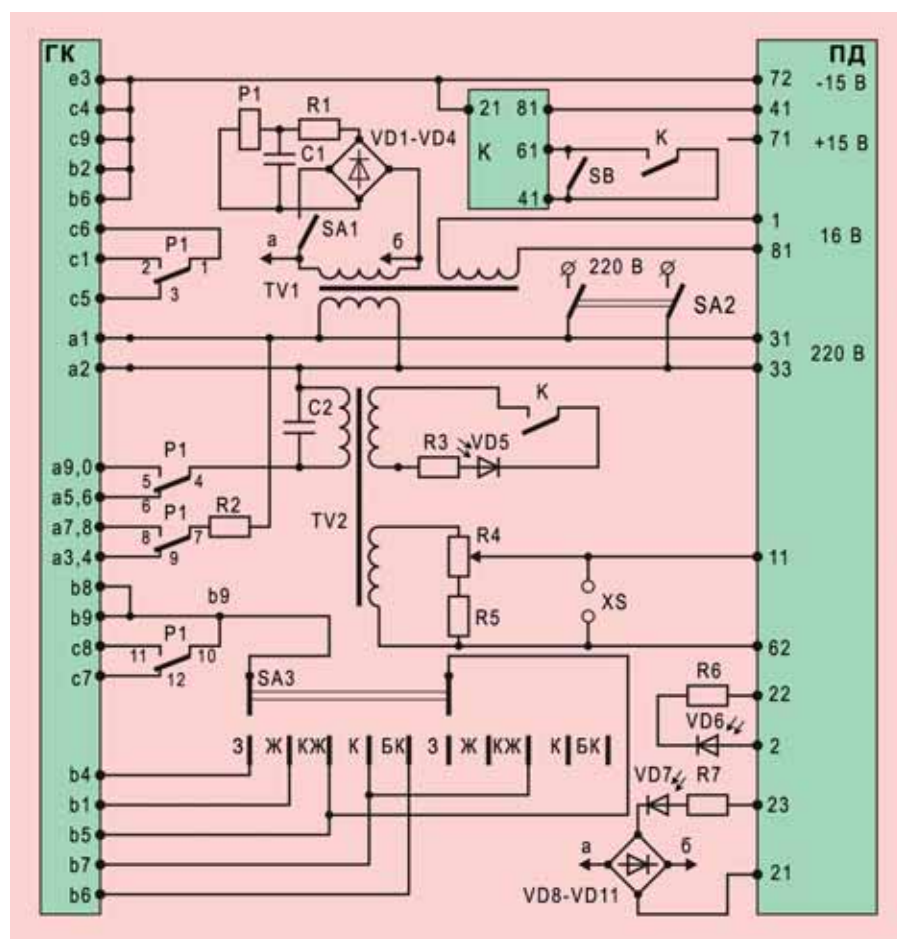
Делитель предназначен для регулировки амплитуды сигнала, поступающего от ГК к ПД. Ее величина контролируется вольтметром, подключенным к розетке XS. Конденсатор C2 в первичной обмотке трансформатора TV2 служит для имитации емкостной составляющей реактивного сопротивления рельсовых цепей. Совместно с индуктивностью первичной обмотки он частично искажает форму сигнала, как это бывает в реальных рельсовых цепях. Типы и номиналы элементов представлены в таблице.

Обозначение элемента	Тип	Номинальное значение
Резисторы		
R1	МЛТ-0,125	300 Ом
R2	МЛТ-0,25	100 Ом
R3	МЛТ-0,25	910 Ом
R4	МЛТ-0,25	1 кОм
R5	МЛТ-0,25	300 Ом
R6, R7	МЛТ-0,25	1,5 кОм
Конденсаторы		
C1	R50-33	100 мкФ, 25 В
C2	K73-17	480 нФ, 63 В

С помощью схемы коммутации моделируется работа релейной аппаратуры сигнальной точки при следовании подвижных единиц по перегону. Питание в схему подается посредством тумблера SA2 (MT-3).

При правильной работе ПД выдает питающее напряжение 12 В на катушки контрольного реле К (АНШ2-1230), в перемычке между которыми установлена кнопка SB (KM-1). При нажатии кнопки SB реле К срабатывает, а затем встает на самоблокировку через контакты 51–52.

Переключателем SA1 (MT-1) напряжение питания от одной из вторичных обмоток силового трансформатора TV1 (СТ-4Г) через выпрямительное устройство VD1–VD4 (КЦ402И) и фильтр R1, C1 подается на реле P1 (РЭС-22).



Оно служит для имитации работы различных реле в шкафу сигнальной точки.

Переключателем SA3 устанавливается вид передаваемого кода (З, Ж, КЖ, К и БК).

Если генератор и приемник работают нормально, то светодиод VD5 (АЛ307БМ), подключенный к индикаторной обмотке TV2, воспроизводит заданный код. Резистор R3 ограничивает ток через светодиод до 10–15 мА. При некорректной работе приемника или генератора КЭБ реле К обесточивается и светодиод VD5 гаснет, сигнализируя о неисправности. После выяснения причины сбоя весь цикл проверки повторяется.

Для оценки работоспособности каналов «И» и «ОИ» в схему добавлены индикаторы красного и зеленого цветов – VD6 и VD7 (АЛ307) соответственно. Питание на них подается от трансформатора TV1 через выпрямительный мост VD8–VD11 (КЦ-305).

Красный светодиод VD6 с ограничивающим сопротивлением R6 подключен к выходу канала «ОИ» (кон-

такты 2 и 22 разъема), а зеленый VD7 с ограничивающим сопротивлением R7 подключен последовательно с источником постоянного напряжения 15 В к выходу канала «И». Здесь при проверке аппаратуры КЭБ в случае исправности каналов «И» и «ОИ» зеленый светодиод светится постоянно, а красный мигает соответственно передаваемому коду. Индикация каналов «И» и «ОИ» позволяет обнаружить некоторые неисправности, которые не определяются при проверке на ИПАК РТУ-Р КЭБ (например, перегорание транзистора оптопары U1 или транзистора VT5, пробой стабилитрона VD7 в схеме выхода «ОИ»).

Описанное устройство позволяет отбраковать приборы КЭБ с нестабильной работой, вызванной скрытыми дефектами монтажа и комплектующих радиодеталей.

А.В. ЗАКАМАЛДИН,
электромеханик
Кузинской дистанции
Свердловской дороги

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПАСПОРТИЗАЦИИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

■ Кабельные линии прокладываются не только вдоль железнодорожного полотна, но и на значительном расстоянии от него, что затрудняет их привязку к устройствам инфраструктуры.

Решить эту проблему предлагается с помощью навигационных систем. Сегодня в продаже имеется большой спектр различных навигаторов, в том числе и в мобильных телефонах.

При таком способе на навигаторе сначала для привязки отмечаются железнодорожные пути станций и перегонов с указанием ординат светофоров, стрелок и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. При следовании с навигатором по вновь уложенной кабельной линии в план участка записывается местоположение трассы и данные архивируются.

Хранить и обрабатывать данные паспортизации кабельных линий можно на персональном компьюте-

ре, для чего используется специальная программа. Кабельная линия на карте выделяется цветом с указанием всех муфт и установленных напольных устройств (см. рисунок). Сведения архивируются с возможностью корректировки. Кабельной трассе присваивается имя – к примеру, «Перегон N – M», «Станция X» и со временем создается соответствующая база данных.

При укладке дополнительных кабельных линий делается аналогичная запись в памяти навигатора с последующим добавлением к уже имеющемуся плану. Существующие кабельные линии выверяются посредством трассоискателей и заносятся в память навигатора.

При необходимости отыскания кабельной линии по архивированным данным в памяти навигатора задается название необходимого участка (например, «Перегон N – M») и далее с ориентацией по навигатору осуществляется проход по указанной трассе.

В последующем при производстве путевых и земляных работ смежными службами применение навигатора позволит определить залегание кабельных трасс и обеспечить их сохранность.

Преимущество такого технического решения заключается в неограниченном по времени архивировании данных, их тиражировании и постоянном пополнении. Имеется возможность найти трассу кабеля, не ориентируясь на исчезающие со временем следы земляных работ при его укладке – ее местоположение определяется с точностью до пяти метров.

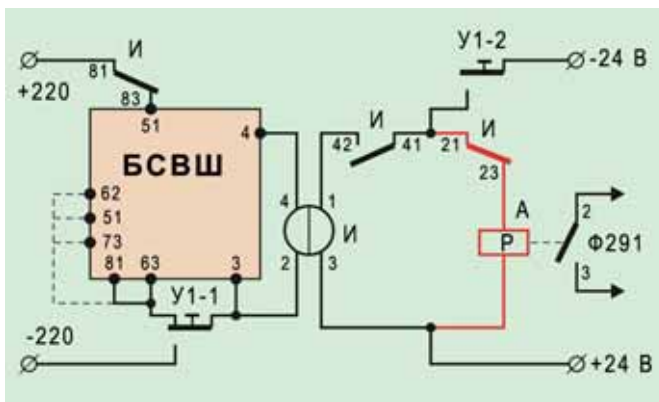
Для внедрения данного метода необходимо оснастить навигаторами каждый линейный участок дистанции. Финансовые затраты (достаточно приобрести самые простые навигаторы стоимостью 3–7 тыс. руб.) быстро окупятся в процессе эксплуатации за счет сокращения времени поиска трассы и исключения повреждения кабелей в процессе производства различных земляных работ из-за ошибок в ее позиционировании.

М.М. КОЖЕВИН,
заместитель начальника
Егоршинской дистанции
Свердловской дороги



МОДЕРНИЗАЦИЯ СТЕНДА ПРОВЕРКИ БЛОКОВ БСВШ

■ Для проверки выдержки времени блоков БСВШ на штатном стенде приходится пользоваться секундомерами. Обычный механический секундомер имеет невысокую точность измерения на первой ступени выдержки времени, а электрический на второй и третьей ступенях каждые 10 секунд требует суммирования результатов измерений.



Для увеличения точности измерений и упрощения проверки выдержки времени предлагается использовать цифровой измеритель параметров реле Ф291.

Для этого схема стенда проверки БСВШ дополняется герконовым реле А (РЭС-42), включенным через тыловую контактную группу И (НМШЗ-550/400) в соответствии с рисунком.

При нажатии кнопки У через первый тройник контактов запускается блок, а через второй на реле А подается напряжение 24 В. Контакты геркона замыкаются и прибор Ф291 начинает отсчет интервала времени.

При срабатывании блока БСВШ реле И встает под ток и контактами 21–23 обрывает цепь питания геркона, который прерывает подсчет интервала времени. Измеритель Ф291 фиксирует выдержку времени в миллисекундах. При смене ступени выдержки времени или повторном измерении необходимо нажать кнопку "СБР" на стенде и вновь начать проверку блока.

Герконовое реле подключается к клеммам 3 и 4 разъема "Контакт 1" измерителя, на передней панели которого необходимо включить кнопки "Режим 1", "КНТ", "Разн", "100" и "Вибр". Следует сказать, что на первой ступени на кнопку "100" можно не включать.

Погрешность измерения интервалов времени с введением дополнительного герконового реле ничтожно мала – время срабатывания реле РЭС-42 составляет 1,0 мс, а отпускания – 0,3 мс.

А.Б. БАТЮКОВ,

электромеханик Пермской дистанции
Свердловской дороги

ПРИСТАВКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРИБОРОВ КППШ

■ С целью сокращения времени и повышения качества проверки временных параметров кодовых путевых трансмиттеров типа КППШ электромехаником КИПа ремонтно-технологического участка Серов-Сортировочной дистанции СЦБ Свердловской дороги **С.В. Волковым** была разработана специальная приставка, состоящая из двух частей (рис. 1): блока проверки и платы КППШ с подключенным монтажом.

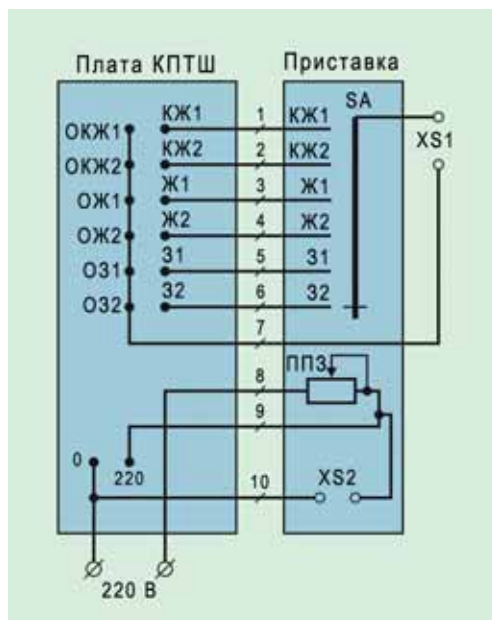


РИС. 1



РИС. 2

На лицевую панель блока проверки выведены гнезда для подключения прибора ИВП-АЛСН (XS1) и вольтметра, контролирующего питание, поступающее на КППШ (XS2). Переключателем SA (ПГ39Ш-201В АГО.360.067 ТУ) выбирается тип числового кода. С помощью потенциометра ПП-3 (К68) регулируется напряжение проверки кода, которое должно составлять 198 В. Приставка подключается к сети 220 В посредством обычной электрической вилки. Внешний вид приставки показан на рис. 2.

Она проста и удобна в эксплуатации. В случае ее использования отпадает необходимость подключения навесного монтажа при проверке каждого прибора КППШ, что исключает возможность перепутывания и закорачивания проводов в нем и существенно сокращает время проверки.

К тому же такое техническое решение дает возможность применения сертифицированного прибора для проверки временных параметров – ИВП АЛСН.

ПОДГОТОВКА ИНСТРУКТОРОВ КАЧЕСТВА

■ Эффективность работы любой структуры во многом зависит от компетентности ее специалистов и, в первую очередь, руководителей. Каждый работник, внося свой вклад в общее дело, должен знать, как наиболее эффективно организовать свою деятельность и работу своих подчиненных. А для этого часто недостаточно быть специалистом только в своей области — нужно еще знать основы экономики, уметь прогнозировать развитие событий и оценивать результаты мероприятий по их корректировке.

В ОАО «РЖД» сейчас активно внедряется иерархическая структура менеджеров качества, проходящих обучение по шестикаскадной системе. На первых пяти каскадах обучение проходят руководители компании, начальники департаментов, дорог и отделений, начальники служб и их заместители, руководители линейных предприятий.

В этом году в хозяйстве автоматики и телемеханики Приволжской дороги стартовал проект подготовки специалистов на шестом каскадном уровне, которые будут обеспечивать реализацию и контроль принципов и методов системы менеджмента качества на своих рабочих местах в дистанциях.

Первые учебные семинары проходили в марте на базе Саратовской дистанции СЦБ в хорошо оснащенном всем необходимым оборудовании кабинете технического обучения. Сюда на три дня прибыли специалисты среднего звена двенадцати предприятий хозяйства.

Отбор кандидатов на подготовку инструкторов качества проводился индивидуально по результатам лич-

ного собеседования с каждым претендентом, представленным руководством дистанции. В итоге была сформирована команда в составе Эльдара Сабитова, Виктора Басистого, Артёма Семенкова, Михаила Никулина, Вячеслава Давыдова, Михаила Гвоздева, Евгения Полякова, Владислава Гунько, Сергея Королева, Дениса Трифонова, Оксаны Мануйловой, Антона Семенова.

Среди них были как уже достаточно опытные работники, так и недавние выпускники учебных заведений. Всех их объединило желание участвовать в программе, получить знания в области менеджмента качества и применить их при организации ежедневной эксплуатационной работы — как говорится, идти в ногу со временем.

Участие в проекте каждый рассматривал еще и как возможность заявить о себе как о специалисте, имеющем свою точку зрения на решение проблемных вопросов хозяйства автоматики и телемеханики. А это очень важно — ведь на завершающей стадии обучения им предстояло выполнить функциональный проект, своего рода контрольную работу. Они и должны были предложить свои пути и способы решения актуальных проблем своей дистанции или участка. В проекте им предстояло доказать полезность своей идеи и рассчитать экономический эффект от ее внедрения.

Обучение проходило по программе, представленной центром «Приоритет». Из семинаров эсдцебисты узнали о преобразованиях, происходящих в компании в целом и на уровне линейного предприятия, стратегии и инструментах улучшения их

деятельности и принципах менеджмента качества. Они увезли с собой специальную литературу для самостоятельного изучения.

Это первый опыт проведения мероприятий подобного формата службой автоматики и телемеханики. По общему мнению, результат превзошел ожидания, потому как специалисты с первых дней активно включились в процесс обучения, обсуждали предлагаемые темы, делились мнениями о проектах предыдущего пятого каскада, выполненных руководителями службы и дистанций Приволжской дороги, оживленно обменивались идеями по вопросам повышения надежности работы тех или иных устройств СЦБ.

Потом все разъехались по своим дистанциям и вернулись к исполнению профессиональных обязанностей. Через две недели на утверждение в службу были представлены выбранные ими темы функциональных проектов.

Вскоре на базе Волгоградской дистанции состоялась новая встреча участников проекта, целью которой стало предварительное рассмотрение и рецензирование проектов будущих инструкторов качества. Защищать их предстояло у компетентной комиссии в составе руководителей Приволжской магистральной. Более того, эти проекты по замыслу организаторов должны были быть обязательно внедрены в хозяйстве автоматики и телемеханики.

И вот наступил долгожданный и волнительный день защиты проектов. Почему волнительный? Да потому, что каждому из специалистов предстояло грамотно обосновать и



Один из самых интересных проектов по мнению главного инженера ДКТБ Павла Кузнецова (слева) был представлен Владиславом Гунько



Проект Дениса Трифонова из Пугачевской дистанции был посвящен защите систем АБ от атмосферных и коммутационных перенапряжений

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:

С.Е. Ададуров, Н.Н. Балуев,
Б.Ф. Безродный, В.Ф. Вишняков,
В.М. Кайнов, Г.Д. Казиев,
В.А. Ключко, А.А. Кочетков,
В.М. Лисенков, П.Ю. Маневич,
В.Б. Мехов, В.А. Мишенин,
А.Б. Никитин, А.Н. Слюняев,
М.И. Смирнов (заместитель
главного редактора)

Редакционный совет:

С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.А. Бочков (Челябинск)
А.М. Вериги (Москва)
А.В. Горбань (Свердловск)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
А.И. Каменев (Москва)
В.С. Лялин (Воронеж)
Г.Ф. Насонов (Москва)
В.Н. Новиков (Москва)
В.Э. Сасин (Чита)
С.Б. Смагин (Ярославль)
В.И. Талалаев (Москва)
С.В. Филиппов (Новосибирск)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалягин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)

Адрес редакции:

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

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

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской
автоматики – (499) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – (499) 262-77-58;
для справок – (499) 262-16-44

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

Подписано в печать 29.10.2010
Формат 60x88 1/8
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 2357
Тираж 3340 экз.

Отпечатано в типографии «СИНЕРЖИ»
125008, Москва,
3-й Новомихалковский проезд, д. 3А
Тел.: (495) 921-35-63
Тел./факс: (499) 153-00-51
e-mail: info@synergy-press.ru
www.synergy-company.ru



Во время экскурсии на Мамаев Курган

доказать оценочной комиссии, что их проект – это действенный метод решения существующей проблемы.

Отдельно была отмечена работа старшего электромеханика Верхне-Баскунчакской дистанции Виктора Басистого. Он доказал, что экономически выгоднее не закупать новые маятниковые трансмиттеры вместо приборов 60-х годов выпуска, а начать внедрять на участке Красный Кут – Верхний Баскунчак современные датчики импульсов ДИМ. Ведь именно на этом участке наиболее часто происходят отказы устройств автоблокировки вследствие выхода из строя выработавших свой ресурс маятниковых трансмиттеров.

Не менее интересным оказался проект старшего электромеханика Волгоградской дистанции Владислава Гунько, который предложил средства повышения надежности работы устройств СЦБ в период весеннего паводка. Добиться надежности помогут герметичные напольные устройства, установленные взамен традиционных в местах ежегодного вероятного затопления на станциях и перегонах. В своем проекте Владислав подсчитал и сопоставил размер прямого ущерба от затопления устройств СЦБ и допущенных задержек поездов из-за нарушений нормальной работы проблемных участков с затратами на предлагаемые мероприятия.

Представитель Сенновской дистанции Антон Семенов убежден, что применение светодиодной техники в хозяйстве автоматики и телемехани-

ки – это объективная необходимость обеспечения надежной работы устройств СЦБ. Его проект по замене коммутаторных ламп накаливания на светодиодные в табло дежурных по станции на разъезде Липовский обещает ощутимый экономический эффект. Здесь он учел экономию потребляемой электроэнергии, а также снижение эксплуатационных расходов, связанных с периодической заменой перегоревших ламп.

Внедрив свой проект, старший электромеханик РТУ Оксана Мануйлова собирается навсегда избавиться от вероятности появления в действующих устройствах приборов с истекшим сроком эксплуатации. Суть идеи, которая у нее возникла уже давно, заключается в том, что все приборы одного типа на станции или перегоне должны быть с одной датой следующей замены. В своем проекте она изложила план первоочередных мероприятий по реализации задуманного на одном из участков Максимо-Горьковской дистанции.

В итоге все проекты оценочная комиссия признала актуальными и они будут внедряться в хозяйстве автоматики и телемеханики Приволжской дороги. Эсцбистам же было предложено не ограничиваться полученными знаниями, а продолжать самообразование, не останавливаться на достигнутом и предлагать новые идеи, направленные на повышение надежности работы устройств СЦБ, прикладывая все усилия для их реализации.

Д. СЕЛИВЕРОВ