

ЖУРНАЛ «АСИ»

приглашает к сотрудничеству!

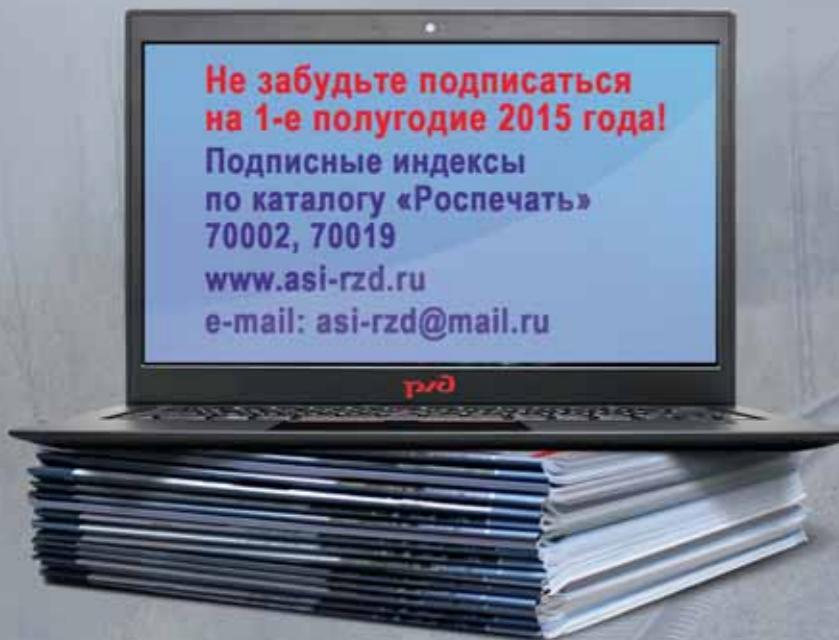
УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Журнал «Автоматика, связь, информатика» уже 90 лет является важным источником полезной информации в области железнодорожной автоматики, телемеханики, связи, вычислительной техники, информатизации транспорта.

Не забудьте подписаться на 1-е полугодие 2015 года!

Подписные индексы по каталогу «Роспечать» 70002, 70019
www.asi-rzd.ru
e-mail: asi-rzd@mail.ru

РД



Свидетельством его высокого научно-технического уровня является то, что он входит в перечень ведущих периодических изданий, публикация в которых учитывается при защите докторской и кандидатской диссертаций Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Министерства образования и науки РФ. Журнал призван быть средством общения и обмена мнениями между специалистами дорог, конструкторами, проектировщиками, эксплуатационниками.

Подписка на электронную версию – на сайте Научной электронной библиотеки [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru)



Адрес библиотеки:
<http://elibrary.ru/>



Наш адрес на сайте:
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7788



С условиями подписки можно ознакомиться по адресу:
http://elibrary.ru/access_terms.asp

70002
70019

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

КОМПЛЕКСНЫЕ
ЛОКОМОТИВНЫЕ
СИСТЕМЫ
БЕЗОПАСНОСТИ

стр. 2

ОДИН ИЗ ЛУЧШИХ
НА СЕТИ

стр. 22

ISSN 0005-2329, Автоматика, связь, информатика, 2014, № 10, 1-48



КОМАНДА
МОЛОДЕЖИ
ЦСС

стр. 35

10 (2014) ОКТЯБРЬ

РД

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



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ГВЦ ОАО «РЖД»

Более 10 лет в ОАО «РЖД» применяется система дистанционного обучения. Первоначально она была ориентирована на подготовку только ИТ-специалистов, затем стала использоваться для обучения и проверки знаний всех категорий работников компании. Система продолжает развиваться в соответствии с Политикой корпоративной информатизации ОАО «РЖД». О сегодняшнем дне Учебного центра ГВЦ рассказывает в интервью его начальник Д.Е. Сосин.

Денис Евгеньевич, расскажите, чем занимается Учебный центр?

В Учебном центре ГВЦ обучение сотрудников ведется в двух формах – очной и дистанционной. Кроме того, центр выступает неким координатором в организации дистанционной формы обучения компании ОАО «РЖД». Мы предоставляем ресурс, назначаем администраторские права, учим ответственных за учебу в подразделениях работать в системе дистанционного обучения.

Скажите, а сколько курсов в среднем за год проходит один сотрудник?

Статистика разная, но в среднем около 2–3 курсов. Как правило, такие вещи периодичны: внедряются новые технологии и продукты – идет массовое обучение. Например, 10 лет назад при внедрении системы SAP существовавшие тогда четыре учебных класса ГВЦ были полностью загружены постоянным обучением.

С какими трудностями сталкиваетесь в работе?

Существует несколько проблем. Во-первых, работая в холдинге «РЖД», мы должны выполнять общие требования и по развитию персонала, и по кадровой политике. При этом наши специалисты являются уникальными кадрами, многие из которых имеют не одно высшее образование. Удержать таких работников весьма непросто. Приходится их мотивировать интересной работой и обучением. Вторая проблема связана с внедрением дистанционного обучения в наших филиалах. Здесь тратится много энергии на убеждение руководителей различных дирекций компании в необходимости развития дистанционных форм обучения.



Расскажите о реализованных в последнее время проектах.

Один из крупнейших проектов – это «Внедрение дистанционной технической учебы в Дирекции тяги». За 2013 г. мы обучили на курсах примерно 1 млн 300 тыс. человек. Такие показатели не имеет ни одна другая российская компания. Мы гордимся тем, что идем в общем мировом тренде к массовому обучению и что имеем значительные наработки с точки зрения организации процесса и контроля качества. В ГВЦ регулярно приезжают представители крупных компаний, с которыми мы делимся своим опытом.

Этой весной совместный с нашими разработчиками проект получил первую премию в конкурсе, организованном E-learning Center. Планируете ли участвовать в этом конкурсе в следующем году?

Сейчас запущено несколько крупных проектов, в том числе по совершенствованию технической учебы посредством дистанционной формы, а также проект модуля мониторинга организации технической учебы. Это достаточно масштабные проекты, их разработка требует продолжительного времени. Как только появятся конкретные результаты, мы обязательно их представим и будем заниматься их реализацией.

Каковы дальнейшие планы?

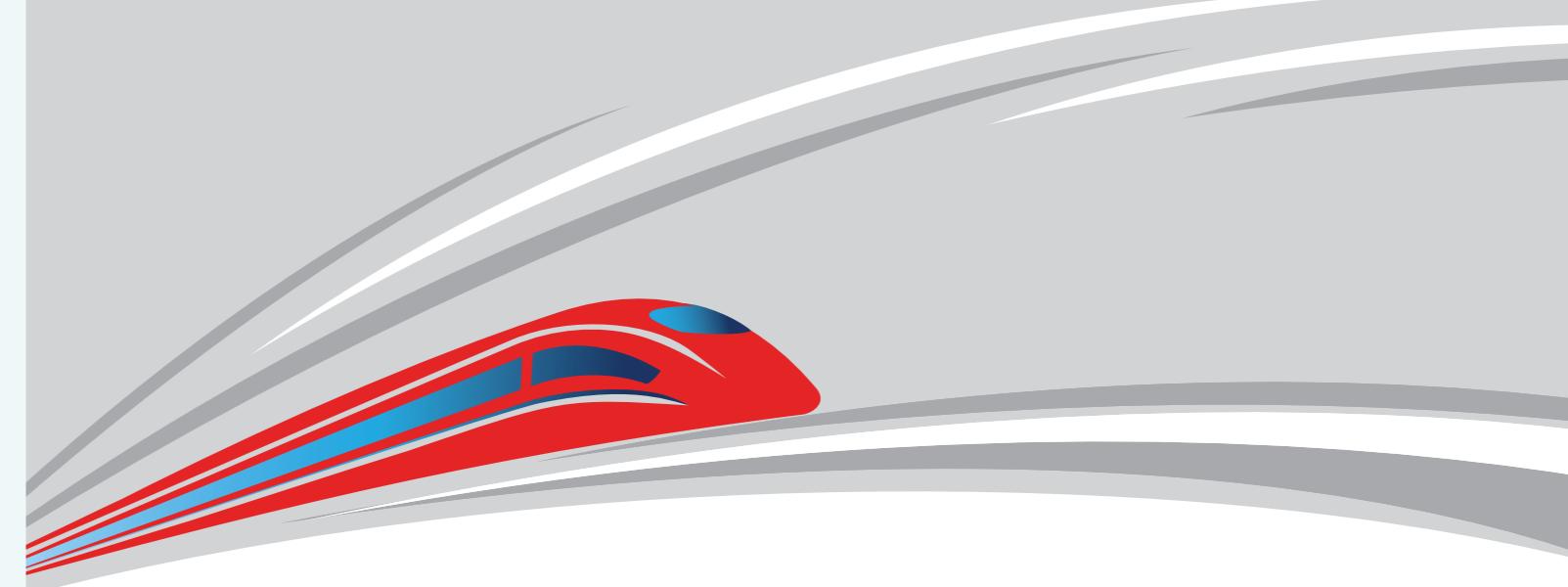
Что касается ГВЦ собственно, то мы наметили себе цель: до 2017 г. разработать профессиональные компетенции и внедрить компетентностный подход. Буквально с начала 2015 г. будем реализовывать этот проект, что потребует кардинального пересмотра подхода к организации самого обучения и управления персоналом в целом.

С точки зрения компании – это, безусловно, запуск пилотного проекта по совершенствованию технической учебы на Октябрьской дороге, где мы будем принимать активное участие и помогать решать текущие вопросы.

Кроме того, Департамент управления персоналом ОАО «РЖД» поставил перед нами задачу формализации четко выстроенной организации дистанционного обучения. Сюда относятся и самообучение, и обязательные курсы для повышения квалификации. В следующем году у нас будет проходить выстраивание общекадровой политики и организации дистанционного обучения компании. Надеюсь, что работа по всем направлениям будет плодотворной.

А.А. ЛАНСКАЯ

Рекламно-информационное сотрудничество – эффективная поддержка в продвижении вашего бизнеса



Наши отраслевые журналы ориентированы на широкий круг читателей – от руководителей и специалистов до студентов и учащихся железнодорожных учебных заведений.

- Журнал «Железнодорожный транспорт» издается с 1826 г.
- Журнал «Автоматика, связь, информатика» издается с 1923 г.
- Журнал «Путь и путевое хозяйство» издается с января 1957 г.
- Журнал «Локомотив» издается с 1957 г.
- Журнал «Железные дороги мира» издается с 1961 г.
- Журнал «Вагоны и вагонное хозяйство» издается с 2005 г.

Нас читают во всех регионах России, в десятках стран ближнего и дальнего зарубежья, на предприятиях магистрального и промышленного железнодорожного транспорта.

Наше сотрудничество будет полезным для налаживания взаимовыгодных контактов, деловых партнерских отношений.

По вопросам размещения рекламы обращаться в ЦНТИБ ОАО «РЖД»

Телефон: (499) 262-54-29

Факс: (499) 262-69-11

E-mail: cntib@css-rzd.ru

Почтовый адрес: 107996, г. Москва, Рижская площадь, д. 3



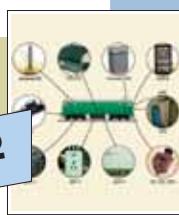
СОДЕРЖАНИЕ

Новая техника и технология

Розенберг Е.Н.,
Шухина Е.Е.,
Кисельгоф Г.К.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛОКОМОТИВНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

СТР. 2



Шаманов В.И.

Моделирование генерации помех токами рельсовой
тяговой сети 5

Информатизация транспорта

Кононов М.С.

Практические шаги по повышению эффективности ЦОД 10

Обмен опытом

Боровкова Д.В.

Перспективы модернизации напольного оборудования ЖАТ ...13

Соколов Е.И.

Новая ступень в развитии средств мониторинга
и диагностики 17

Васильева Г.Ф.

Развитие Центра технической диагностики и мониторинга..... 19

Симонов А.И.

Способ восстановления неисправных якорей 20

Опыт Куйбышевской ДИ

Железняк О.Ф.

РТУ – особое внимание 21

Железняк О.Ф.

ОДИН ИЗ ЛУЧШИХ НА СЕТИ

СТР. 22



Тестировать аппаратуру стало проще..... 27

Миненко С.И.

Универсальный стенд..... 27

Пульт для проверки импульсных реле 29

Савельев В.В.

Вибростенд для проверки аппаратуры ЧДЦ 32

В трудовых коллективах

Володина О.В.

Устройства под контролем 33

Сенькина Д.С.

КОМАНДА МОЛОДЕЖИ ЦСС

СТР. 35



Уроки маркетинга

Зорохович Н.В.

Применение инструментов маркетинга
в сфере услуг связи 39

Предлагают изобретатели

Лучшие идеи в жизни! 42

Расшивка заземляющего проводника УКВ антенн
по опорам и мачтам радиосвязи 42

Макет для проверки работы сигнальной установки..... 43

Универсальный пробник 44

Устройство для зарядки различных типов аккумуляторов.... 45

Информация

Пинчук О.П.

Утвержден национальный стандарт 16

Источник эффективности-2014..... 46

Мир увлечений

Боровкова Д.В.

Путешествие по Уралу 47

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

10 (2014)
ОКТЯБРЬ

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»
2014

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛОКОМОТИВНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ



Е.Н. РОЗЕНБЕРГ,
первый заместитель гене-
рального директора ОАО
«НИИАС», д-р техн. наук



Е.Е. ШУХИНА,
и.о. руководителя НТК
СУОБДП



Г.К. КИСЕЛЬГОФ,
заместитель начальника
отделения

Ключевые слова: бортовые устройства безопасности, канал передачи информации, модульная архитектура, унифицированное комплексное локомотивное устройство

В начале 90-х годов двадцатого столетия коллективы специалистов КБ ЦШ МПС и МИИТа разработали комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ). Впервые в нашей стране было создано самое сложное бортовое устройство для обеспечения безопасности движения поездов на основе современной микропроцессорной техники.

С 1994 г. КЛУБ стали серийно выпускать на Ижевском радиозаводе. До 2000 г. различные модификации КЛУБ внедряли на сети отечественных железных дорог. Комплексами оснащали локомотивы, моторвагонный и самоходный подвижной состав.

До создания КЛУБ на подвижном составе использовались различные приборы безопасности, которые решали частные задачи. Такие приборы были реализованы на устаревшей элементной базе, плохо сопрягались между собой. Они зачастую дублировали выполнение отдельных функций. Это вызывало дополнительные трудности в работе машинистов.

Основным бортовым прибором безопасности тогда был релейный дешифратор команд системы непрерывной автоматической сигнализации (АЛСН). В дополнение к нему применялись устройства контроля бдительности машиниста (УКБМ), различные варианты устройств предотвращения са-

мопроизвольного хода поездов, прибор «Дозор» для контроля скорости подвижного состава и др.

В 90-е гг. в стране началась подготовка к организации высокоскоростного движения пассажирских поездов. Требованиям обеспечения безопасности движения действующий канал передачи информации системы АЛСН не соответствовал, так как не являлся быстродействующим и не обеспечивал необходимого количества команд.

Эти факторы привели к тому, что стали разрабатывать новое поколение бортовых устройств безопасности на современной микропроцессорной элементной базе (КЛУБ). Они должны были осуществлять все функции приборов безопасности с учетом накопленного опыта их эксплуатации.

Комплекс КЛУБ принимает и обрабатывает данные из специально разработанного непрерывного рельсового канала связи АЛС-ЕН, использующего

фазоразностную модуляцию при передаче сигналов. В результате существенно увеличивается число передаваемых команд на поезд и расширяется информационное обеспечение КЛУБ.

Применение канала АЛС-ЕН обеспечило возможность организации высокоскоростного движения электропоездов «Сапсан» с соблюдением всех требований безопасности на линии Санкт-Петербург – Москва, которое началось в декабре 2009 г.

Создание комплекса КЛУБ осложнялось тем, что современная микропроцессорная элементная база применялась преимущественно в оборонной промышленности. К тому же, отсутствовала отраслевая нормативная база для применения микропроцессорных систем безопасности на железнодорожном транспорте.

Перед разработчиками была поставлена задача создать комплекс на используемой элементной базе, отвечающий самым вы-

соким требованиям действующих международных стандартов по безопасности.

В период конверсии оборонной промышленности при переходе страны к рыночной экономике к разработке КЛУБ были привлечены высококвалифицированные специалисты и заключен договор с Ижевским радиозаводом о выпуске аппаратуры, отвечающей требованиям мировых стандартов.

Длительный опыт эксплуатации комплексов КЛУБ совместно с другими бортовыми устройствами, такими как система автоматического управления торможением поездов САУТ, телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ, комплекс средств сбора и регистрации данных КПД, потребовал принятия технических решений по объединению их функций.

В 1997 г. началась разработка унифицированного комплекса КЛУБ-У, число и качество выполняемых функций которого стало значительно выше. Блоки аппаратуры КЛУБ-У показаны на рисунке, где приведены следующие обозначения: БЭЛ-У – блок электроники, БИЛ-В – блок индикации, ППУ-РС – приемо-передающее устройство радиосвязи, КПУ – приемная катушка сигналов, ДПС-У – датчик измерения пути и скорости, БКР-У – блок коммутации и регистрации информации, ЭПК – электропневматический клапан экстренного торможения, КОН – блок контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом, РБ, РБС – рукоятки подтверждения бдительности машиниста и помощника машиниста.

Комплекс КЛУБ-У имеет модульную изменяемую архитектуру, в которой все модули и другое бортовое оборудование объединены общей информационной шиной (CAN-интерфейса). Это позволяет оперативно изменять состав модулей, реализуя новые функции и взаимодействие с современными бортовыми приборами и системами. Поскольку КЛУБ-У является основным устройством безопасности, при его выключении во время движения немедленно срабатывает экстренное торможение поезда.

В КЛУБ-У применяется система спутниковой навигации для позиционирования локомотивов и подвижных единиц (определения их железнодорожных координат)

и ведется электронная карта маршрутов. В отличие от методов, использовавшихся ранее, местоположение поездов с помощью системы спутниковой навигации рассчитывается ежесекундно, что исключает накопление погрешности определения их координат. Электронная карта маршрутов поездов, хранящаяся в памяти КЛУБ-У с записанными в нее координатами светофоров, участков ограничения скорости, железнодорожных объектов, значениями допустимой скорости движения и других параметров, позволяет вычислять программную кривую ограничения скорости поезда с заданной точностью при следовании к каждой цели (объекту).

В КЛУБ-У регистрируются параметры движения на съемный электронный носитель и осуществляется последующая автоматизированная расшифровка результатов поездки с помощью стационарного устройства дешифрации СУД-У. Это дает возможность отказаться от отдельного регистратора параметров движения в кабине машиниста и повысить качество регистрации параметров, влияющих на безопасность движения. В результате значительно сокращается время расшифровки данных, а также выявления случаев нарушения режимов движения поезда и безопасности движения.

В КЛУБ-У сигналы принимаются и обрабатываются из двух параллельно включенных непрерывных рельсовых каналов связи АЛСН и АЛС-ЕН, что позволяет повысить достоверность и надежность приема команд от системы интервального регулирования. Такая технология передачи данных используется на линии высокоскоростного движения Санкт-Петербург – Москва.

Действующий в КЛУБ-У дублирующий радиоканал для приема и передачи данных обеспечивает повышенную безопасность и надежность функционирования современных систем интервального регулирования движения поездов.

В перспективе благодаря использованию цифрового радиоканала можно будет в ряде случаев отказаться от дорогостоящих систем автоблокировки и выполнять дополнительные функции по обеспечению безопасности, включая функцию разрешения диспетчером проезда поездом за-

прещающего сигнала светофора.

В настоящее время успешно внедрен проект по повышению скорости движения электропоездов «Сапсан» и ЭП20 на участке Москва – Нижний Новгород за счет дополнительного радиоканала передачи данных на борт.

В другом проекте, реализуемом на станции Подлипки-Дачные Московской дороги, на локомотивы, оборудованные КЛУБ-У, по радиоканалу передается информация от стационарных устройств САУТ НСП о поездной ситуации на некодируемых путях. Это в некоторых случаях повышает скорость движения поездов по станционным путям.

В рамках созданной единой комплексной системы ЕКС осуществляется интеллектуальное взаимодействие КЛУБ-У с бортовым комплексом системы САУТ-ЦМ, системой автovedения УСАВПЭ и ТСКБМ. Реализованные при этом технические решения позволяют КЛУБ-У оперативно взаимодействовать и с другими бортовыми устройствами автоматики.

Интегрированный с системой «КУПОЛ-М» комплекс КЛУБ-У принудительно останавливает поезд по командам диспетчера, передаваемым по радиоканалу, а также передает на станцию сигнал тревоги при нажатии машинистом тревожной кнопки на пульте управления.

Использование радиоканала позволит в перспективе осуществлять высоконтеллектуальную интеграцию работы КЛУБ-У с современными станционными и перегонными системами железнодорожной автоматики в рамках создания многоуровневой системы обеспечения безопасности. Такие работы ведутся на полигонах Октябрьской, Московской, Красноярской и Свердловской дорог.

В настоящее время в системах интервального регулирования, в состав которых входят современные системы автоблокировки АБТЦ-М/АБТЦ-МШ, комплексы КЛУБ-У и цифровой радиоканал, реализуются бессветофорные технологии и идеология «подвижных блок-участков». Это существенно сокращает интервал попутного следования поездов.

Первый пилотный проект такой системы запущен в 2009 г. на перегоне Электросталь – Ногинск. Проекты с аналогичными техноло-

гиями внедряются при модернизации Малого Московского кольца. В них совместно используются бортовые устройства безопасности, системы АБТЦ-МШ и EBillock.

Применение новых технических решений для организации обмена данными между модулями КЛУБ-У и другими бортовыми системами позволяет гибко осуществлять реконфигурацию системы управления и обеспечения безопасности и существенно упрощает интеграцию отдельных систем в единый комплекс.

Локомотивный индикатор КЛУБ-У отображает не только собственную информацию, но и данные системы САУТ-ЦМ. С помощью индикатора можно вводить оперативные параметры этой системы, что в целом не только сокращает объем используемой аппаратуры, но и повышает удобство работы машинистов.

В рамках реализации проекта создания бортового локомотивного объединенного комплекса БЛОК успешно решена задача по интеллектуальному взаимодействию функциональных узлов КЛУБ-У с подсистемами САУТ и ТСКБМ.

Для применения на электропоездах «Сапсан» комплекса КЛУБ-У в сотрудничестве с компанией «Siemens» разработаны

дополнительные программные и аппаратные средства его взаимодействия с системой управления и автovedения поезда.

На базе локомотивных комплексов КЛУБ и КЛУБ-У разработаны их модификации КЛУБ-П и КЛУБ-УП, которыми оснащен практически весь парк самоходного подвижного состава железных дорог России.

Вместе с этим создана система обеспечения безопасности движения СБ-ССПС-КХ для специального самоходного подвижного состава (ССПС) на комбинированном ходу и мотрис легкого типа. В системе выполняются все функции по обеспечению безопасности движения по железнодорожным путям и автомобильным дорогам общего пользования. Система применяется также для путеремонтных машин, маневровых мотовозов, измерительных лабораторий и машин, перевозящих ремонтные бригады по железнодорожным путям.

Система СБ-ССПС-КХ адаптивна. В ней можно реализовывать различные функции в соответствии с особенностями конкретных участков дорог и предъявляемыми требованиями без изменения технического обеспечения. В прошлом году Ижевский радиозавод изготовил опытный образец

СБ-ССПС-КХ, который был установлен на новом мобильном диагностическом комплексе ЛДМ-1 на базе автомобиля УАЗ. По результатам эксплуатационных испытаний решено ввести комплекс в постоянную эксплуатацию и выпустить опытную партию аппаратуры. За счет инновационных решений по объединению нескольких модулей в единый конструктив в системе СБ-ССПС-КХ значительно сокращены межмодульные связи, уменьшены габариты и масса изделия, снижена его стоимость.

Аппаратура КЛУБ-У применяется при организации высокоскоростного движения по международным транспортным коридорам. На участке скоростного движения Санкт-Петербург – Хельсинки аппаратура КЛУБ-У установлена на электропоездах «Аллегро».

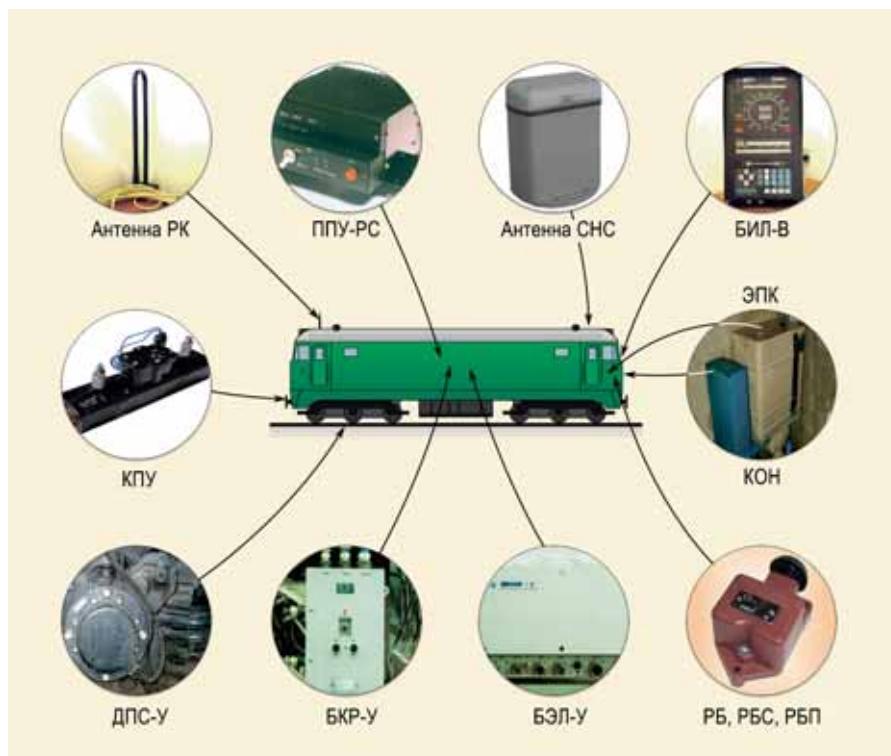
В рамках совместного с итальянской компанией «Ansaldo STS» проекта системы ITARUS на перегоне Хоста – Мацеста Северо-Кавказской дороги реализована система управления, в которой обеспечивается взаимодействие радиоблок-центра RBC с бортовым комплексом КЛУБ-У. Этот проект является прототипом совместной системы, разработанной с учетом российской специфики, в которой применяются современные европейские технологии интервального регулирования стандарта ERTMS второго, а в перспективе планируется и третьего уровня.

Локомотивы, оборудованные КЛУБ-У, эксплуатируются и на железных дорогах Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Литвы.

В разработке и организации серийного производства КЛУБ и КЛУБ-У принимали участие авторы статьи и многие специалисты ВНИИАС, в том числе В.И. Зорин, С.В. Маршов, И.М. Кравец и др.

На сегодняшний день выпущено 547 комплектов аппаратуры КЛУБ, 9516 – КЛУБ-У, 2752 – КЛУБ-П и 3089 – КЛУБ-УП. Этой аппаратурой оборудовано свыше 12 000 единиц подвижного состава различных типов.

При создании комплексов КЛУБ/КЛУБ-У накоплен богатый научно-технический потенциал в области разработки бортовых систем железнодорожной безопасности. Такие комплексы не уступают по своим характеристикам лучшим мировым образцам, а по ряду показателей превосходят их.



МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ПОМЕХ ТОКАМИ РЕЛЬСОВОЙ ТЯГОВОЙ СЕТИ



В.И. ШАМАНОВ,
профессор МГУПС,
д-р техн. наук

Ключевые слова: рельсовая тяговая сеть, асимметрия тягового тока в рельсовых линиях, помехи, АЛСН, рельсовые цепи

Помехи от тягового тока в рельсах являются основной причиной сбоев в работе рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации на электрифицированных участках железных дорог. В связи с увеличением веса и интенсивности движения поездов, появлением электровозов, оснащенных асинхронными тяговыми электродвигателями, растет величина тяговых токов и расширяется их частотный диапазон. В результате повышается и интенсивность помех.

Наиболее достоверным способом выявления причин сбоев является запись сигналов на приемных локомотивных катушках АЛСН и в рельсах в местах подключения к ним аппаратуры РЦ и последующий анализ этих значений. Однако интерпретация результатов таких измерений требует высокой квалификации исполнителей и затрудняется тем, что существует много других источников помех. За время измерений величина и гармонический состав тягового тока в рельсах существенно изменяются в зависимости от количества движущихся в зоне между тяговыми подстанциями электровозов, их серий и режимов работы. В итоге уменьшается достоверность полученных результатов.

Другим способом выявления причин сбоев является контроль и диагностика состояния элементов рельсовой тяговой сети (РТС), вызывающих рост интенсивности помех. Сейчас разработано много способов контроля и диагностики электрических параметров элементов РТС [1], но их реализация трудоемка. Поэтому требуется обоснование того, что именно из-за выхода каких-то из этих параметров за допустимые величины повышается интенсивность сбоев в работе РЦ или АЛСН. Для обработки и анализа полученных результатов также необходима высокая квалификация специалистов.

Исследование особенностей процессов растекания тяговых токов по РТС в зависимости от состояния параметров ее элементов позволит выявить причины сбоев и повысить достоверность результатов работ.

Для этого используют эквивалентную схему замещения РТС. Ее можно представить как последовательно-параллельное соединение электрически длинных линий с распределенными параметрами. При исследовании режимов работы РЦ широко используются теория четырехполюсников или шестиполюсников, а также метод направленных графов [2, 3, 4]. В этом случае рельсовая линия представляется

как двухпроводная электрическая линия, сигнальные токи в которой одинаковы в проводах (рельсовых нитях) одного сечения на каком-либо расстоянии от их начала или конца.

При анализе протекания тяговых токов по рельсовой линии ее рельсовые нити рассматриваются как две однопроводные электрические линии рельсы–земля. Поэтому необходимо учитывать взаимную индуктивность рельсовых нитей, определяемую их внешней индуктивностью. Тяговые токи в рельсовых нитях в конкретной точке рельсовой линии различны, и именно разность (асимметрия) тяговых токов в этих точках является источником помех.

При одинаковых электрических параметрах элементов рельсовой линии величина асимметрии тягового тока зависит от длины РЦ. Во время движения поезда расстояние от головного электровоза до точки подключения к рельсам генератора кодовых сигналов АЛСН уменьшается, т.е. РЦ как бы укорачивается. Электрические параметры рельсовых нитей меняются по их длине, влияя на асимметрию тягового тока и соотношение «сигнал–помеха» при движении поезда. Для определения особенностей протекания тягового тока по конкретной рельсовой линии необходимо выявить закономерности изменения его асимметрии по всей ее длине в определенных условиях.

Тяговый ток, протекающий по оборудованной дроссель-трансформатором РЦ, а также под приемными катушками АЛСН головного электровоза, распределяется по рельсовым нитям рельсовой линии обратно пропорционально их входным сопротивлениям. Значения входных сопротивлений можно вычислять с помощью двухполюсников, имеющих лестничную (цепную) структуру [5]. Для этого рельсовую линию делят на ряд отрезков. В случае деления рельсовой нити на отрезки длиной порядка 300 м ошибки расчетов составляют не больше 5 % при частоте тока 50 Гц. С ростом частоты гармо-

ники тягового тока длина таких отрезков должна уменьшаться.

В лестничной структуре рельсовую линию представляют в виде электрической схемы замещения с последовательным соединением Г-образных элементов. Физическую суть протекания тяговых токов по рельсовым нитям и, следовательно, большую точность расчетов обеспечивает использование в эквивалентной схеме замещения последовательно соединенных трехполюсников и двухполюсников.

В качестве расчетного элемента удобно применять отрезки рельсовых линий, которые оборудованы рельсовыми цепями, ограниченными дроссель-трансформаторами. Если на перегоне используются тональные рельсовые цепи без ДТ, то расчетным элементом является весь перегон.

На схеме замещения расчетного элемента (РТС) рельсовой цепи (рис. 1) справа подключен воздушный отсос (отсасывающая линия) тяговой подстанции. Началом такого элемента является место, где тяговый ток втекает в рельсовые нити. Сопротивление цепи протекания тягового тока по каждой рельсовой нити включает в себя сопротивления рельсов, токопроводящих стыков, дроссельных перемычек и секций основных обмоток дроссель-трансформаторов, подключенных к концам рельсовой линии. Тяговый ток на схеме замещения вырабатывается источником тока (ИТ).

При действии помех условия работы аппаратуры АЛСН и расположенных впереди РЦ наиболее сложны в тех случаях, когда большая часть собственного тока электровоза и токов других электровозов, движущихся в зоне между тяговыми подстанциями, утекает в рельсовую линию вперед по ходу поезда.

Отрезки рельсовых нитей в схеме замещения представлены в виде Т-образных трехполюсников. Между центром трехполюсника и его началом (слева на схеме) находится сопротивление Z' , моделирующее сопротивление половины отрезка рельсовой нити, в которую втекает тяговый ток. Между центром трехполюсника и его концом (справа на схеме) расположено сопротивление Z'' , моделирующее сопротивление половины того конца отрезка рельсовой нити, из которого тяговый ток вытекает. При этом в общем случае $Z' \neq Z''$. С помощью сопротивлений R_{P3} моделируются электрические сопротивления отрезков рельсовых нитей по отношению к земле.

В этих сопротивлениях первая цифра обозначает номер рельсовой нити, вторая – номер ее отрезка. Нумерация этих отрезков ведется от выходных концов рельсовых нитей. Рельсовая линия делится на n отрезков, количество которых зависит от ее длины и требуемой точности расчетов.

Сопротивление двухполюсников, подключенных к рельсовым нитям по их концам, состоит из сопротивлений соответствующих дроссельных перемычек и секций основных обмоток ДТ. Трехполюсники и двухполюсники на схеме выделены штриховыми линиями.

В схемах замещения отрезков рельсовых нитей трехполюсниками приняты следующие условные обозначения:

$Z'_{11}, Z''_{11}; \dots; Z'_{1n}, Z''_{1n}$ и $Z'_{21}, Z''_{21}; \dots; Z'_{2n}, Z''_{2n}$ – сопротивления продольных плеч трехполюсников от первого до n -го в первой и во второй рельсовых нитях соответственно;

$R_{P311}, \dots, R_{P31n}$ и $R_{P321}, \dots, R_{P32n}$ – поперечные

сопротивления трехполюсников от первого до n -го в первой и во второй рельсовых нитях соответственно;

$Z_{bx11}, \dots, Z_{bx1n}$ и $Z_{bx21}, \dots, Z_{bx2n}$ – входные сопротивления отрезков первой и второй рельсовых нитей соответственно от начала соответствующего трехполюсника до выходного их конца;

Z_{bxH1}, Z_{bxH2} – полные входные сопротивления первой и второй рельсовых нитей соответственно;

Z_{bxK1}, Z_{bxK2} – входные сопротивления двухполюсников, расположенных на концах первой и второй рельсовых нитей соответственно;

Z_{dpn1}, Z_{dpk1} – сопротивления дроссельных перемычек в начале и конце первой рельсовой нити соответственно;

Z_{dpn2}, Z_{dpk2} – сопротивления дроссельных перемычек в начале и конце второй рельсовой нити соответственно;

Z_{dt} – сопротивление основной обмотки дроссель-трансформатора;

R_{ol} – сопротивление отсасывающей линии тяговой подстанции;

R_{3p} – сопротивление контура заземления тяговой подстанции.

I_t – тяговый ток в междроссельной перемычке ДТ, установленного в начале РЦ;

I_{T1}, I_{T2} и I_{TK1}, I_{TK2} – тяговые токи в секциях основных обмоток ДТ, установленных соответственно в начале и конце РЦ;

$I'_{P11}, \dots, I'_{P1n}$ и $I'_{P21}, \dots, I'_{P2n}$ – тяговые токи, втекающие во входные концы первого, ..., n -го трехполюсников первой и второй рельсовых нитей соответственно;

$I''_{P11}, \dots, I''_{P1n}$ и $I''_{P21}, \dots, I''_{P2n}$ – тяговые токи, вытекающие из рельсов на выходных концах первого, ..., n -го трехполюсников первой и второй рельсовых нитей соответственно;

I_{y11}, \dots, I_{y1n} и I_{y21}, \dots, I_{y2n} – тяговые токи, утекающие в землю из рельсов первого, ..., n -го трехполюсников первой и второй рельсовых нитей соответственно;

I_{ol} – тяговый ток в отсасывающей линии тяговой подстанции;

I_{3p} – тяговый ток в контуре заземления тяговой подстанции.

Токи в рельсах на границах смежных k -го и $(k+1)$ -го трехполюсников одной рельсовой нити одинаковы, т.е. $I'_{P1,k+1} = I'_{P1k}$ и $I''_{P2,k+1} = I''_{P2k}$. Для удобства проведения расчетов нумерация токов на этих границах принята раздельной.

Удельное сопротивление рельсов зависит от их типа, величины и частоты тока, температуры окружающей среды. Появляющаяся асимметрия тягового тока создает асимметрию удельных сопротивлений взаимной индуктивности рельсовых нитей, т.е. сопротивление рельсов нелинейно. Величина сопротивлений рельсовых стыковых соединителей и дроссельных перемычек зависит от их конструкции, используемых материалов и изменяется во времени. Сопротивления переходов рельсы–земля также изменяются во времени и зависят от температуры окружающей среды. Из-за этого усложняется моделирование и требуется тщательный выбор исходных данных.

При свободной от подвижного состава РЦ, оборудованной ДТ, тяговые токи I_{T1} и I_{T2} в ее начале распределяются в секциях основных обмоток дроссель-трансформаторов обратно пропорционально полным входным сопротивлениям Z_{bxH1} и Z_{bxH2} рель-

совых нитей. Тяговые токи, текущие под приемными локомотивными катушками АЛСН, распределяются обратно пропорционально входным сопротивлениям Z_{bx1n} и Z_{bx2n} n-х отрезков рельсовых нитей от их концов до первой колесной пары головного электровоза. Величина асимметрии тягового тока определяется соотношением интегральных величин продольного и поперечного сопротивлений рельсовых нитей по всей их длине для РЦ или по изменяющейся длине отрезков рельсовых нитей для АЛСН.

Причиной появления продольной асимметрии рельсовой линии может быть несимметричное увеличение в рельсовых нитях сопротивлений токопроводящих стыков и/или дроссельных перемычек. В схеме замещения продольная асимметрия регулируется подбором соответствующих величин сопротивлений в продольных плечах трехполюсников и/или величин сопротивлений Z_{dpn} , Z_{dpk} в двухполюсниках, подключенных на концах соответствующих рельсовых нитей.

Сопротивления рельсовых стыковых соединителей и отдельных участков рельсовых нитей по отношению к земле обычно неодинаковы по всей длине рельсовых нитей. При расчетах или компьютерном моделировании растекания тяговых токов в рельсовых нитях с неоднородными продольным и/или поперечным сопротивлениями для схемы замещения подбираются различные величины сопротивлений в трехполюсниках по длине рельсовых нитей.

Поперечная асимметрия сопротивления рельсовой линии возникает при несимметричности изменения сопротивлений рельсовых нитей по отношению к земле. В схеме замещения имитация требуемого значения поперечной асимметрии обеспечивается выбором величин поперечных сопротивлений в трехполюсниках.

Величина асимметрии тягового тока в определенной точке рельсовой линии равна $K_A = K_A I_T$, где K_A – коэффициент асимметрии тягового тока. Коэффициент находится по формуле $K_A = I(I_{T1} - I_{T2}) / (I_{T1} + I_{T2})$, где I_{T1} и I_{T2} – тяговые токи в рельсах под катушками АЛСН или в местах подключения аппаратуры РЦ к рельсам.

Численные значения коэффициента в одной и той же рельсовой цепи в одинаковых условиях различны в ее начале и конце, а также под катушками АЛСН.

Сумма тяговых токов в рельсах в начале РЦ, оборудованной ДТ, равна тяговому току в междроссельной перемычке I_T . Коэффициент асимметрии входных сопротивлений в начале этой рельсовой цепи $K_{APC}^{RZ} = I(Z_{bxH1} - Z_{bxH2}) / (Z_{bxH1} + Z_{bxH2})$ численно равен коэффициенту асимметрии тягового тока K_A в этой точке рельсовой линии.

Под приемными катушками АЛСН тяговый ток в k-й точке рельсовой линии распределяется обратно пропорционально входным сопротивлениям отрезков рельсовых нитей от этой точки до их конца Z_{bx1k} и Z_{bx2k} . Величина этих сопротивлений изменяется по рельсовой линии длиной l. Коэффициент их асимметрии, равный $K_{APC}^{AZ} = I(Z_{bx1k} - Z_{bx2k}) / (Z_{bx1k} + Z_{bx2k})$, также изменяется по всей длине РЦ. Коэффициент K_{APC}^{AZ} равен коэффициенту асимметрии тягового тока K_A под катушками АЛСН.

Коэффициенты асимметрии тягового тока в начале рельсовой цепи, оборудованной ДТ, различны для ее аппаратуры и для АЛСН при вступлении поезда на эту РЦ. Из-за шунтирования секций основных обмоток ДТ сопротивления рельсовых нитей уменьшаются на величину, равную сумме сопротивлений $Z_{dt}/4 + Z_{dpn}$. В результате асимметрия входных сопротивлений уменьшается на 1 % или более. Следовательно, сумма указанных сопротивлений, играющих роль балластных, оказывает определенный стабилизирующий эффект на сопротивления рельсовых нитей.

В нормальном режиме работы РЦ величина абсолютного значения асимметрии тягового тока критична только на тех концах, где подключается аппаратура. Чтобы определить величину асимметрии тягового тока на выходном конце, надо знать, как она изменяется по всей длине РЦ, а следовательно, как меняется тяговый ток в рельсовых нитях.

Для этого необходимо найти численные значения входных сопротивлений отрезков рельсовых нитей вдоль рельсовой линии от их выходного конца до

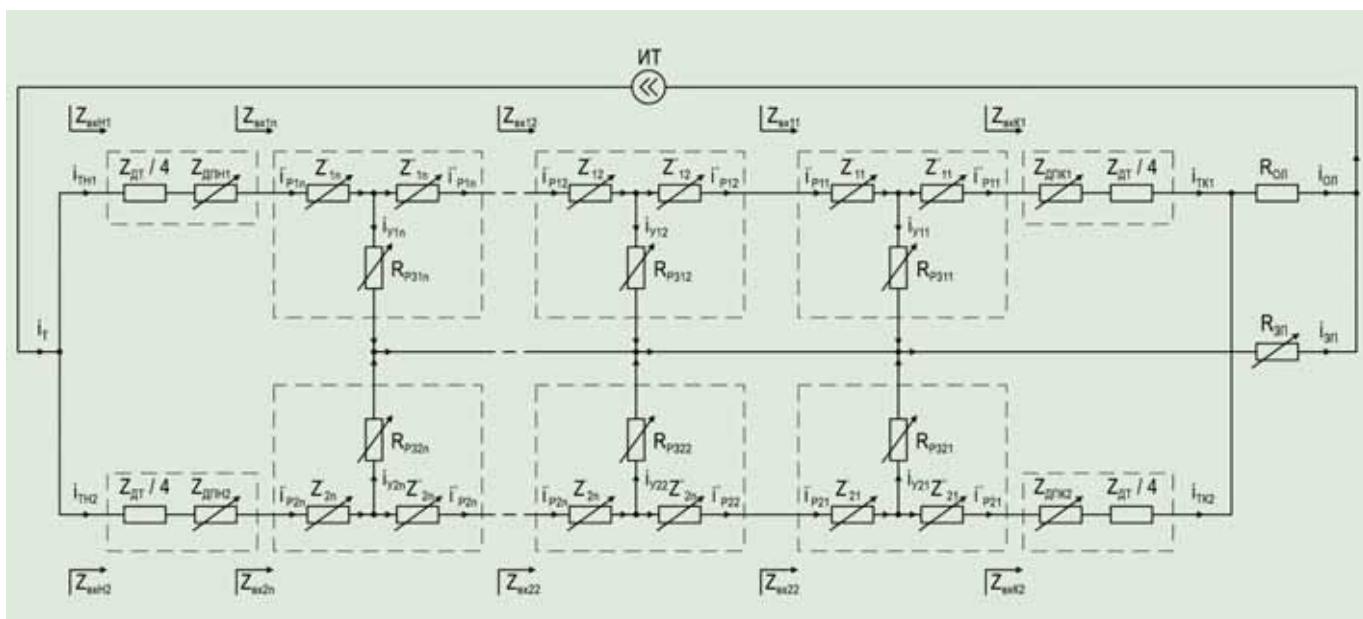


РИС. 1

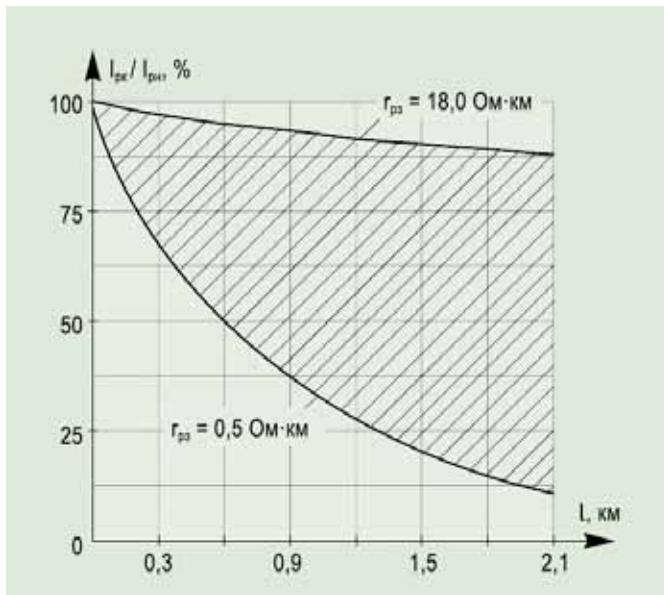


РИС. 2

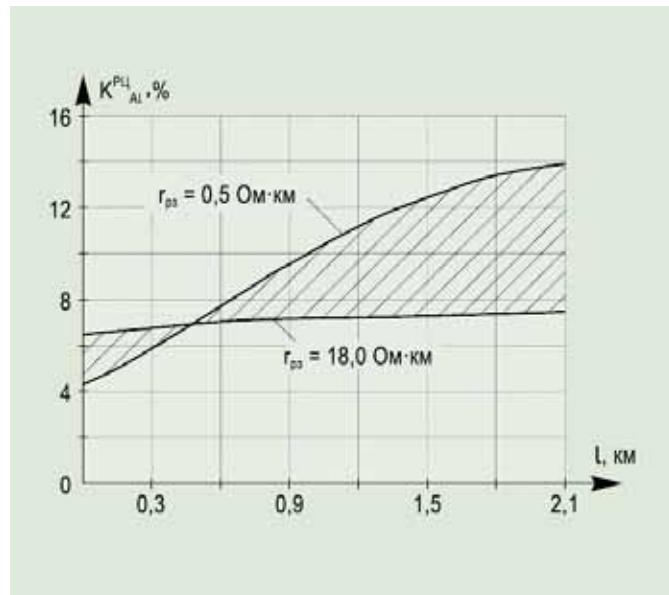


РИС. 3

рассматриваемой точки. Величина каждого из этих сопротивлений зависит от входных сопротивлений рельсовых линий, подключенных к средней точке, установленного на выходном конце рельсовой цепи дроссель-трансформатора, а также от входных сопротивлений трехполюсников, расположенных справа от расчетной точки (см. рис. 1). При использовании схемы замещения эти расчеты достаточно просты и алгоритмичны, что очень удобно для программирования и компьютерного моделирования.

Далее необходимо определить распределение тягового тока по всей длине рельсовых нитей, а затем разность этих токов в начале РЦ и на границах отрезков рельсовой линии. Эта разность является абсолютным значением асимметрии тягового тока под катушками АЛСН в соответствующей точке рельсовой линии.

В перегонных тональных РЦ без ДТ рассчитывается также распределение потенциалов в рельсах по отношению к удаленной земле по всей длине рельсовой линии. Знание этого необходимо для определения эффективности выравнивания асимметрии тягового тока с использованием дросселей или ДТ, так как величина тяговых токов, проходящих через них, зависит от разности этих потенциалов, а не от разности токов в рельсах в местах подключения устройств.

Такая методика позволяет проводить исследования для любых реальных условий работы РЦ и АЛСН. Далее приведены некоторые результаты использования разработанного способа моделирования для исследования процессов растекания тягового тока частотой 50 Гц по рельсовым нитям (рельсы типа Р65) при наличии только продольной асимметрии рельсовой линии. Диапазон изменения температуры окружающей среды от +20 до -30 °C. Диапазон изменения удельного сопротивления рельсов по отношению к земле от 0,5 до 18,0 Ом·км [1].

По всей длине рельсовой нити в заштрихованной области (рис. 2) изменяется относительное значение основной гармоники переменного тягового тока I_{pk} / I_{ph} при увеличении удельного сопротивления

перехода рельсы–земля от минимального до максимального значения. На рисунке приняты следующие обозначения: I_{pk} – тяговый ток в рельсовой нити на расстоянии l от ее начала, а I_{ph} – тяговый ток, втекающий в рельсовую нить.

При максимальном значении сопротивления перехода рельсы–земля утечка тягового тока частотой 50 Гц из рельсов в землю в рельсовой нити длиной 1 км составляла 9 %. При минимальном значении этого сопротивления утечка увеличивалась до 67 %. В перегонной РЦ длиной 2,1 км до конца рельсовой нити доходило только 10 % втекающего в нее тягового тока.

Изменение выраженного в процентах коэффициента асимметрии входных сопротивлений рельсовых нитей $K_{pk}^Rc_{Al}$ по всей длине рельсовой линии при отсутствии на РЦ подвижного состава, т.е. при ее работе в нормальном режиме, показано на рис. 3.

При максимальном значении сопротивления перехода рельсы–земля этот коэффициент находился в пределах 6,5 – 7,5 %, увеличиваясь по ходу течения тягового тока. Рост коэффициента асимметрии в таких условиях практически не ухудшает устойчивость работы аппаратуры РЦ, установленной на выходном ее конце, так как величина тягового тока там меньше, чем на входном конце.

При снижении удельного электрического сопротивления перехода рельсы–земля до минимальной величины коэффициент асимметрии входного сопротивления рельсовой линии в начале РЦ уменьшался до 4,3 %. Однако по всей длине рельсовой линии этот коэффициент рос быстрее и на выходном конце он составлял 14,0 %. Но это тоже не приводит к ухудшению условий работы аппаратуры РЦ на выходном ее конце, где тяговый ток в рельсах существенно уменьшается (см. рис. 2).

Следовательно, условия работы аппаратуры РЦ при помехах, создаваемых тяговыми токами рельсовых сетей, более сложны в случае отрицательных температур окружающей среды. Это является одной из причин повышения интенсивности сбоев в работе РЦ в зимнее время.

Для аппаратуры АЛСН условия работы наибо-

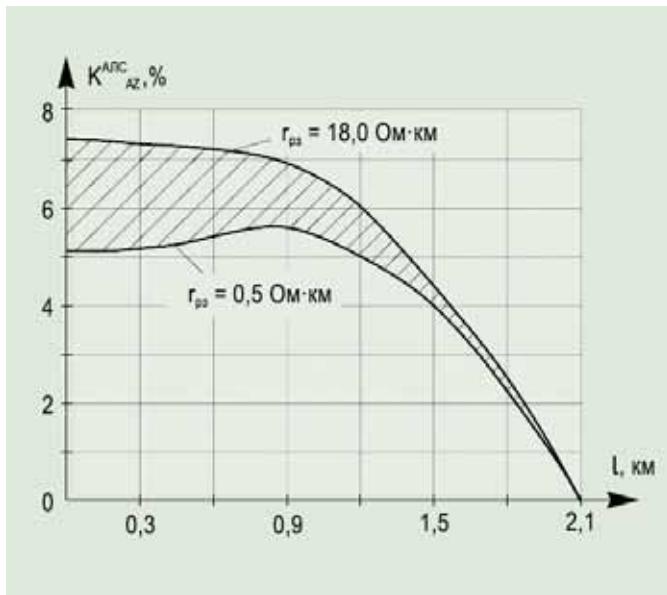


РИС. 4

лее сложны на входном конце РЦ, так как уровень полезного сигнала здесь минимален. Исследования показали, что в этих условиях с ростом удельного электрического сопротивления перехода рельсы–земля от минимальной до максимальной величины коэффициент асимметрии входных сопротивлений рельсовых нитей K_{AZ}^ALC увеличивался от 5,1 до 7,3 %, т.е. в 1,43 раза (рис. 4). Следовательно, при тяговом токе 300 А в рельсовой линии его асимметрия в этом случае растет с 15,3 до 21,9 А. Но при такой длине перегонной кодовой рельсовой цепи частотой 25 Гц сигнальное напряжение на входном для поезда ее конце увеличивается в 1,49 раз при максимальном сопротивлении изоляции [6], следовательно, происходит компенсация отрицательного действия помех от тягового тока в рельсах.

Если сопротивления дроссельных перемычек на выходном конце одинаковы, т.е. $Z_{ДПК1} = Z_{ДПК2}$, то коэффициент асимметрии входных сопротивлений

рельсовых нитей K_{AZ}^ALC и асимметрия тягового тока под приемными катушками АЛСН равны нулю.

Сравнение данных многочисленных измерений тяговых токов частотой 50 Гц и их асимметрии в рельсовых линиях, проведенных в условиях эксплуатации [1], с результатами моделирования показало, что они сходны.

Таким образом, разработанный метод математического моделирования позволяет исследовать характер распределения любых гармоник тягового тока по рельсовым линиям рельсовой тяговой сети, а также находить уровни помех от тяговых токов в аппаратуре РЦ и АЛСН. Используя описанный метод, можно на автоматизированных рабочих местах анализировать состояние элементов тяговой рельсовой сети и определять уровни помех в РЦ и АЛСН, а также выяснить причины повышенной интенсивности сбоев на конкретных участках железных дорог. Такая аналитическая работа повысит достоверность получаемых результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаманов В.И. Электромагнитная совместимость систем железнодорожной автоматики и телемеханики. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 300 с.
2. Брылеев А.М., Кравцов Ю.А., Шишлиаков А.А. Теория, устройство и работа рельсовых цепей. – М.: Транспорт, 1978, 344 с.
3. Лисенков В.М., Ваньшин А.Е. Анализ рельсовых цепей методом направленных графов // Электротехника. 2011, № 8, с. 29–32.
4. Бестемьянов П.Ф. Кравцов Ю.А., Чегуров А.Б., Щербина Е.Г. Методика оценки работоспособности рельсовых цепей тональной частоты при воздействии тока электроподвижного состава с асинхронным тяговым двигателем // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2012, № 1.
5. Шаманов В.И., Трофимов Ю.А. Компьютерное моделирование динамики переменного тягового тока в рельсах под катушками АЛСН // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. ИрГУПС. – Иркутск: 2008, № 1 (17), с. 55–60.
6. Аркадов В.С., Аркадов Ю.В., Казеев С.В., Ободовский Ю.В. Рельсовые цепи магистральных железных дорог. Справочник. – М.: «ООО Миссия-М», 2006, 496 с.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Опыт, проделанный на другой рельсовой цепи длиной около 1,1 км на рельсах, уложенных в 1921 г. и снабженных рельсовыми перемычками в 1926 г., после удаления с них ржавчины и смазки их маслом также дал уменьшение сопротивления – на 93 %.

Опыт со смазкой рельсовых накладок без предварительного освобождения гаек и удаления ржавчины не дал никакого уменьшения электрического сопротивления рельсов.

Неблагоприятные результаты дали также опыты с освобождением на несколько дней гаек стыковых накладок и смазкой их, но без предварительного удаления ржавчины с накладок путем обстукивания их молотком.

По заявлению службы пути смазка накладок и концов рельсов привела к значительному уменьшению числа лопаний стыковых накладок.

Из иностранной литературы
«Сигнализация и связь на железнодорожном транспорте», 1935 г., № 1



М.С. КОНОНОВ,
начальник Московского
ИВЦ

ПРАКТИЧЕСКИЕ ШАГИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦОД

Программно-технические ресурсы ОАО «РЖД», распределенные ранее по вычислительным центрам дорог, на сегодняшний день объединены в Центрах обработки данных – Московском, Санкт-Петербургском и Екатеринбургском. При отсутствии единого подхода процесс консолидации вычислительных ресурсов в ЦОДах происходил индивидуально.

■ Каждый центр выстраивал свою модель деятельности в соответствии с действующим штатным расписанием. В настоящее время системы АСОУП во всех ЦОДах, а в некоторых случаях и в пределах одного ЦОДа сопровождаются по-разному.

Для улучшения качества предоставляемого сервиса, оптимизации затрат и повышения эффективности использования вычислительных ресурсов во всех ЦОДах необходимо унифицировать ландшафты и регламенты сопровождения АСОУП, что станет основой создания единой для всех ЦОД процессной модели эксплуатации АСОУП.

Унификация подразумевает организацию единого ландшафта и создание системы сопровождения АСОУП на всех LPAR во всех ЦОДах. Сейчас завершается разработка стандарта для типовой системы АСОУП в системной и прикладной частях. Персоналом ГВЦ и ЦОД при участии специалистов ПКТБ ЦКИ и системного интегратора «Техносерв А/С» проводится актуализация существующего типового регламента сопровождения АСОУП.

Предлагаемые меры и стандарты перерабатываются или создаются вновь с учетом положительного опыта консолидации АСОУП четырех дорог, использующих единую структуру и общую модель эксплуатации на основе типового регламента.

В текущем году разработан и реализуется план мероприятий по унификации АСОУП. Среди основных направлений: унификация настроек системной среды, наи-

менований и функций системных и прикладных объектов АСОУП с учетом использования в будущем технологии Parallel SYSPLEX, процедур администрирования.

Помимо унификации в целях обеспечения катастрофоустойчивости ведется подготовка к следующему этапу модернизации системного ландшафта всех ЦОД – перекрестному резервированию АСОУП.

В Главном вычислительном центре ОАО «РЖД» реализуется проект по построению единой модели процессов операционной деятельности, выполнение которого позволит стандартизировать задачи по администрированию программно-технических комплексов. Пересмотр подлежат функции и задачи отделов сопровождения вычислительных комплексов, системных средств и прикладного ПО. Немаловажным звеном для повышения эффективности ЦОД является построение единой системы мониторинга и управления для всей ИТ-инфраструктуры.

Стандартизация позволит ак-

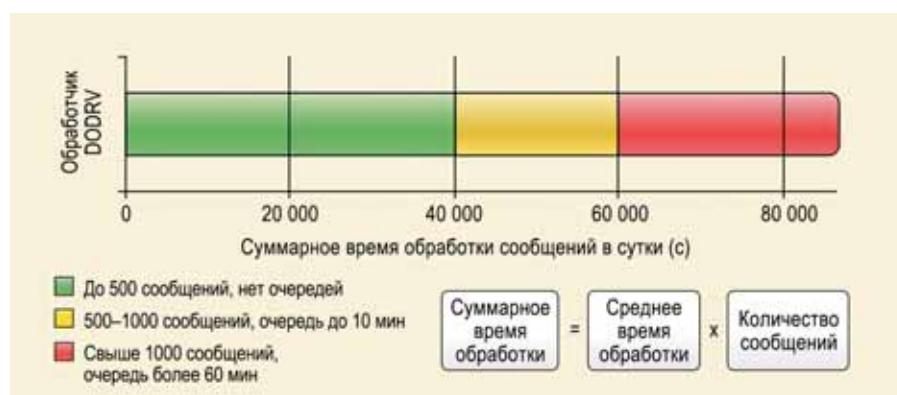
туализировать существующий типовой регламент сопровождения и разделения зон ответственности между ЦОД и ИВЦ, который был принят в начале процесса консолидации и частично внедрен в каждом ЦОД.

Московскому ЦОД поручено подготовить комплект нормативных документов для унификации системной среды и ее администрирования.

Основной документ – *Типовые требования именования объектов системы мониторинга АСУГП дорожного уровня, эксплуатируемых на платформе IBM System z* – подписан всеми ЦОДами и утвержден в ГВЦ. Разумеется, в процессе работ возникают уточнения и корректировки к этому документу.

Кроме этого, в комплект документов входят:

набор стандартов по системным настройкам: версионность системных ПО, унификация функций системных томов, библиотек, объектов DB2, настроек WLM, настроек мониторинга и профилей безопасности;



Оценка качества сервиса по суммарному времени обработки сообщений DODRV

набор стандартов по именованию объектов: z/OS, DB2, MQ-Series, пользователей, заданий; набор регламентов администрирования: системной части, типовых задач, а также мониторинга.

Некоторые стандарты уже были разработаны ранее и требуют небольших изменений. Обсуждение и уточнение специалистами ЦОДов каждого стандарта – довольно серьезная и трудоемкая работа, цель которой заключается в приведении объектов в соответствие со стандартами. Так, сопровождение системного, промежуточного и типового прикладного АСОУП будет сосредоточено в ЦОДах, за дорожными ИВЦ оставлено только ведение дорожной НСИ и сопровождение дорожной отчетности. Определено четкое разграничение прав доступа пользователей между ЦОД и ИВЦ. При этом типовые регламенты эксплуатации АСОУП будут подписаны с каждым консолидированным ИВЦ.

Важной задачей является создание единой методики оценки производительности АСОУП в зависимости от выделенных вычислительных ресурсов. Такая оценка позволит более точно подходить к планированию развития центрального вычислительного комплекса в ЦОД и определению необходимости его модернизации в соответствии с сервисно-ресурсным подходом.

При обсуждении стандартов

и существующих регламентов выяснилось, что методики оценки нагрузок и производительности АСОУП различаются. Было предложено свести в сервисную модель системы мониторинга Tivoli исходные данные по объемам обрабатываемой информации и расчетные алгоритмы для оценки эффективности работы АСОУП.

В основу предлагаемой оценки положена система параметров, показывающих эффективность работы АСОУП на конкретной дороге. Это позволит иметь оперативную оценку качества предоставляемого сервиса, а также анализировать текущие и возможные проблемы и определять «узкие места» в ходе эксплуатации.

Предлагается использовать следующие методы оценки производительности АСОУП:

в качестве основного критерия оценки – суммарное время обработки сообщений в DODRV по всем сообщениям относительно заданного интервала исходя из предельно допустимого времени доступности (86 400 с в сутки). Суммарное время работы DODRV на интервале – время обработки всех сообщений;

в качестве вспомогательного обобщенного показателя – среднее время обработки одного сообщения за интервал по всем типам сообщений;

как признак ухудшения качества предоставляемого сервиса –

наличие входной очереди сообщений на обработку в DODRV и, как следствие, увеличение времени ответа на входящее сообщение.

Оценка производительности АСОУП на Московской дороге показала, что система обрабатывает в сутки в среднем 210 тыс. сообщений, суммарное время обработки этого массива при нормальной работе составляет около 33 000 с. При суммарном времени обработки всех сообщений не более 40 000 с в сутки очередей не образуется.

Определены три зоны показателей качества работы АСОУП за сутки.

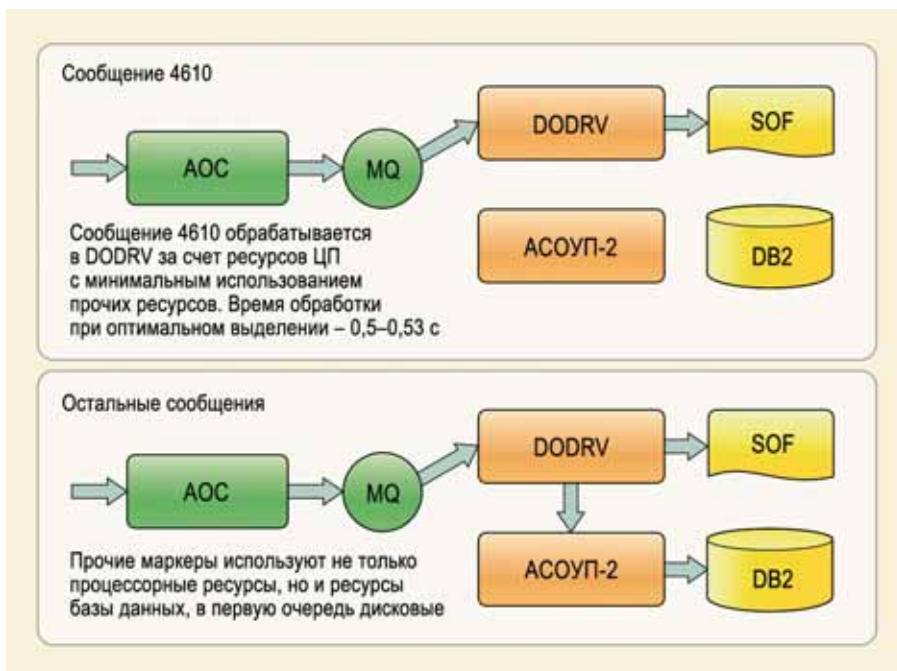
«Зеленая зона» – при общем времени обработки до 40 000 с в сутки. Очередь не превышает 500 входящих сообщений на 1–2 мин, время ответа АСОУП менее 1 мин.

«Желтая зона» – при общем времени обработки сообщений от 40 000 до 60 000 с в сутки. При кратковременном росте очереди входящих сообщений от 500 до 1000 продолжительностью до 10 мин, время ответа АСОУП может возрасти до 3 мин.

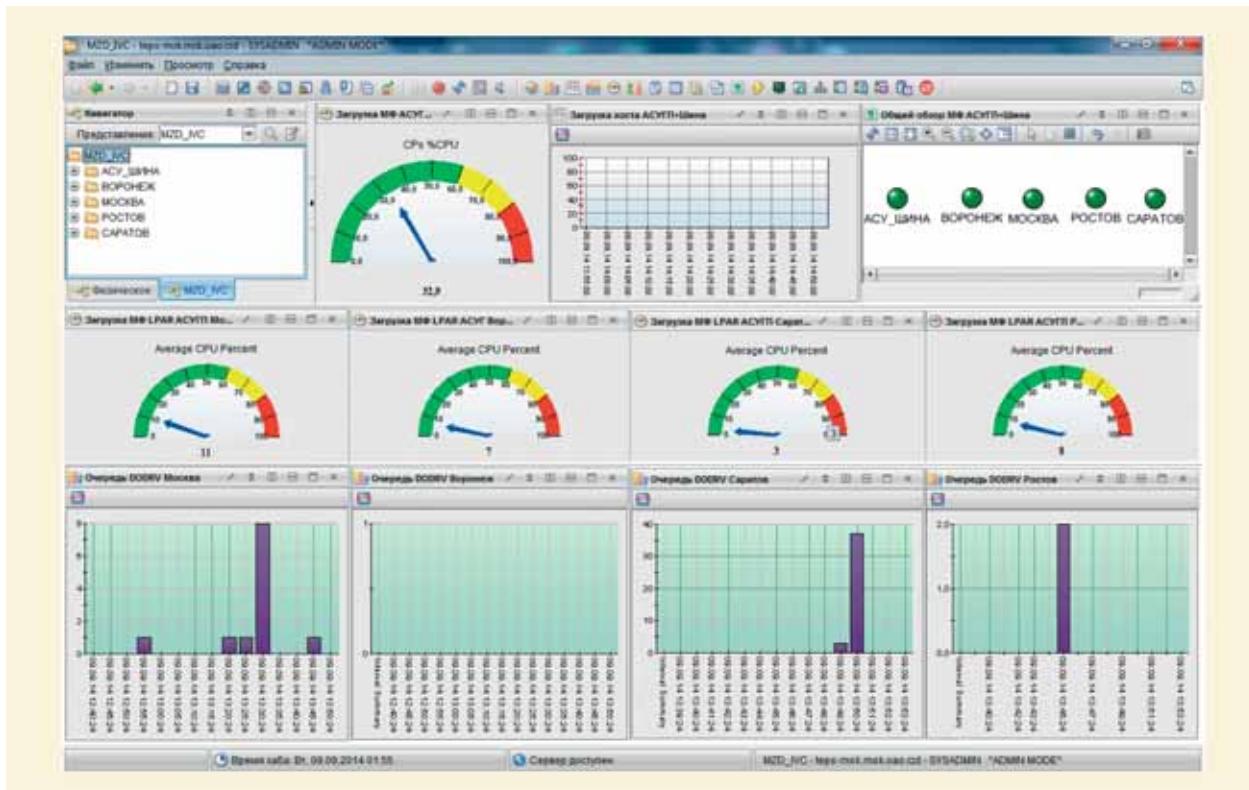
«Красная зона» – при общем времени обработки сообщений свыше 60 000 с в сутки. Образуются очереди свыше 1000 входящих сообщений продолжительностью 60 мин. Время ответа системы от 20 и более минут.

Как индикатор достаточности процессорных ресурсов уже сейчас можно использовать сообщение 4610 – картотечные данные по одному вагону. Это сообщение обрабатывается процессором и записывается в Систему организации файлов (СОФ) без использования DB2. По времени его обработки можно судить о достаточности процессорной квоты. При оптимальном выделении процессорных ресурсов среднее время обработки этого сообщения на суточном интервале должно находиться в пределах 0,50–0,53 с.

На основе критерий длины очереди и контроля за основными системными ресурсами комплексная система мониторинга АСУП на основе продуктов IBM Tivoli. Система автоматически формирует предупреждения и оповещения для дежурной смены, а также создает инциденты в ServiceDesk – единой системе поддержки пользователей (ЕСПП) в случае возникновения критических ситуаций.



Обработка сообщений



Комплексная система мониторинга АСУП

Унификация АСОУП позволит реализовать перспективные направления развития общей вычислительной архитектуры и сопровождения систем во всех ЦОДах. Она также повысит непрерывность предоставляемого сервиса за счет сокращения времени восстановления АСОУП всех ЦОД после сбоя или катастрофы (параллельное восстановление всех LPAR) и оперативность реакции на возможные сбойные ситуации путем их предвидения с помощью единой системы мониторинга.

Благодаря унификации удастся

оптимизировать использование вычислительных ресурсов, в том числе за счет сокращения количества отладочных LPAR до одного или нескольких (с учетом специфики дорог). Кроме того, улучшится качество приемки изменений ПО за счет привлечения к тестированию на объединенных отладочных LPAR разработчиков и организации дублирования реального потока данных (нагрузочное тестирование). Унификация также дает возможность полностью регламентировать сопровождение задач АСОУП, разработать детальную

процессную модель эксплуатации, что позволит минимизировать влияние человеческого фактора на качество предоставляемого сервиса.

В заключение хотелось бы отметить, что унификация ландшафта АСОУП и процессов администрирования позволит практически приступить к решению задачи перекрестного резервирования между ЦОДами. Это создаст распределенную катастрофоустойчивую архитектуру, а также повысит производительность труда персонала, занятого в эксплуатации АСОУП в ЦОДах и ИВЦ.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Первая советская цифровая электронная вычислительная машина появилась в начале 50-х годов. Она выполняла около 50 элементарных арифметических операций в секунду. Следующим этапом явилось создание быстродействующей электронной счетной машины БЭСМ и машины «Стрела». БЭСМ выполняет около 10 000 операций в секунду, а «Стрела» – 2 000–3 000. Модернизированный вариант машины БЭСМ (БЭСМ-2) в настоящее время выпускается серийно.

В 1952 г. была создана, а через три года модернизирована малогабаритная машина М-2. Она более экономична и имеет значительно меньшие размеры, чем БЭСМ и «Стрела», но ее математические возможности и скорость работы относительно невысоки. Все перечисленные машины имеют трехадресную систему команд.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

1955 г. явился годом рождения одноадресной машины «Урал». Она относится к группе малых универсальных машин и является довольно распространенной. В 1959 г. эта машина была усовершенствована и в настоящее время выпускается под маркой «Урал-2».

Создана также двухадресная машина М-3, малогабаритная и дешевая. Она предназначена для выполнения относительно широкого круга математических вычислений небольшого объема. Скорость ее работы 30 операций в секунду.

Кроме перечисленных, имеются и другие вычислительные машины, различающиеся по конструкции, габаритам, скорости работы и т.д., однако основные принципы их построения являются общими.

Из статьи Г. ОВСЯННИКОВА, Д. ЛИДИНА
«Автоматика, телемеханика и связь», 1962 г., № 10

ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ НАПОЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖАТ

На базе Лосиноостровского электротехнического завода ОАО «ЭЛТЕЗА» состоялось заседание секции «Автоматика и телемеханика» научно-технического совета (НТС) ОАО «РЖД». В нем приняли участие руководители Управления служб автоматики и телемеханики ЦДИ, ПКТБ ЦШ, ОАО «ЭЛТЕЗА», а также разработчики и изготовители устройств ЖАТ.

На совещании обсуждались вопросы разработки, производства и эксплуатации напольного оборудования ЖАТ. Особое внимание было уделено конструктивным и технологическим недостаткам напольного оборудования, качеству изготавления, повышению эксплуатационной надежности и гарантийной ответственности изготовителей и поставщиков.

В рамках совещания была организована выставка, на которой демонстрировались новые образцы напольного оборудования ЖАТ. В том числе была представлена продукция заводов ОАО «ЭЛТЕЗА»:

дроссель-трансформаторы повышенной мощности для участков с движением поездов повышенного веса и длины;

дроссель-трансформаторы шпального исполнения, позволяющие повысить надежность работы рельсовых цепей за счет уменьшения асимметрии тягового тока благодаря одинаковому сопротивлению дроссельных перемычек; при проведении механизированного обслуживания пути не требуется их отключение от рельсовой колеи,

что снижает трудозатраты и риски по несоблюдению ТБ и технологии пропуска тягового тока;

шпальный электропривод EBISwitch 2000, адаптированный для российских железных дорог и успешно прошедший динамико-прочностные испытания;

стрелочный электропривод с внутренним замыканием типа СП-6МГ, в котором применена усовершенствованная конструкция автопереключателя на базе герконовых датчиков положения с магнитными контактами типа ДМГ;

микропроцессорный управляющий комплекс аппаратуры переезда EBI Gate 2000, предназначенный для автоматического управления устройствами световой и звуковой переездной сигнализации, электрическими приводами автоматических и полуавтоматических шлагбаумов, устройствами заграждения переезда (УЗП), заградительными светофорами и контроля их исправности.

На выставке также экспонировалось напольное оборудование ЗАО «Транссигнал» и набор инструментов фирмы «Klauke».

Совещание открыло генеральный директор ОАО «ЭЛТЕЗА» В.И. Клюзко. Он рассказал об основных направлениях деятельности заводов, входящих в акционерное общество. Это – сопровождение производства продукции от разработки до утилизации, сервисное обслуживание и капитальный ремонт устройств ЖАТ, выполнение инвестиционных проектов ОАО «РЖД». «Главная цель, стоящая перед нашей компанией, – выйти на качественно новый уровень производителя мирового класса», – завершил выступление В.И. Клюзко.

На существующих проблемах в области разработки и производства оборудования ЖАТ остановился начальник Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» Г.Ф. Насонов. Одна из них – недостаток квалифицированных конструкторов. Это вызвано тем, что при реформировании хозяйства прекратили свое существование релейная группа в ГТСС, группа по КСБ, УТС, УЗП в ОАО «НИИАС». При этом дефицит специалистов данной квалификации испытывают также научно-ис-



Стенд для испытаний шпального электропривода EBISwitch 2000



Дроссель-трансформаторы Елецкого ЭМЗ



Светофорные головки Армавирского ЭМЗ



Шпальный электропривод EBISwitch 2000

следовательские организации и предприятия-изготовители.

Он отметил, что необходимо организовать учебную группу по подготовке конструкторов, ускорить разработку инновационной продукции, удовлетворяющей современным требованиям по надежности и ценовым параметрам, а также исключить зависимость ОАО «РЖД» от единственного изготовителя в целях создания конкуренции на рынке поставщиков продукции.

Докладчик обозначил основные требования, предъявляемые к современному напольному оборудованию. Среди них:

унификация изделий, модульность и технологичность;
инвариантность исполнения (герметичные и негерметичные);
коррозионностойкость и независимость от климатических условий;
грозозащищенность и пожарная безопасность;

отсутствие необходимости регламентного обслуживания;

надежность эксплуатации и обеспечение безопасности движения;
повышение скорости движения поездов;
вandalозащищенность.

Об организации электронного архива нормативной, конструкторской и технологической документации, актуализации и приведении в соответствие требованиям ЕСКД технических условий на основную продукцию и последних разработках ПКТБ ЦШ рассказал его директор В.М. Кайнов.

В выступлении главного инженера Управления автоматики и телемеханики В.В. Аношкина было отмечено, что главной целью подобных мероприятий является выработка единой технологической политики, которая поможет реализовать пожелания как эксплуатационников, так и изготовителей. Необходимо снижать

эксплуатационные затраты даже с увеличением цены.

Докладчик отметил, что сегодня важное место в хозяйстве занимает оптимизация номенклатуры продукции. К примеру, существует огромная линейка электроприводов, которая представляет собой один и тот же электропривод с небольшими модернизациями. Поэтому целесообразнее свернуть всю линейку и оставить один вариант, но добиться на нем максимального качества.

Одним из основных принципов деятельности компании является комплексный подход. Все продвижение продукции от завода до пользователя должно проходить по строго выстроенной технологической цепочке. Однако для ряда продукции такой цепочки не существует.

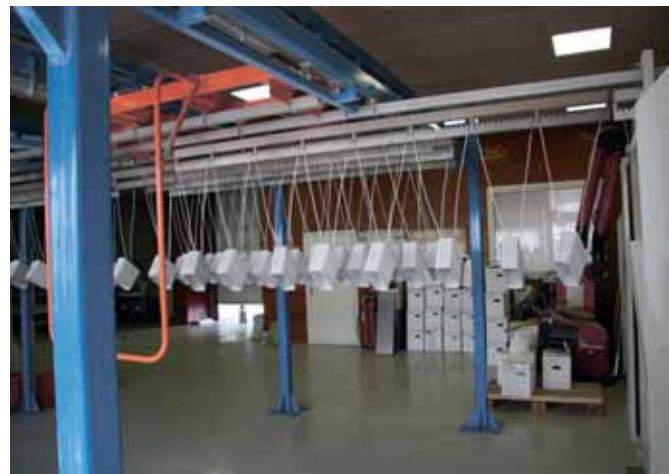
Не менее важно наличие обратной связи у изготовителей. Для этого каждому выпускаемому



Продукция ЗАО «Транссигнал»



Изделия Волгоградского ЛМЗ



Цеха покраски и сушки изделий

продукту должен быть присвоен штрих-код и индивидуальный номенклатурный номер. Эти данные необходимо заносить в базу данных системы АСУ-Ш-2. Следя за процессом эксплуатации своей продукции, изготовители смогут учитывать обнаруживаемые слабые стороны изделий и принимать меры для повышения качества.

Большую затратную часть составляет покраска напольного оборудования. Окраска многих изделий до сих пор не соответствует корпоративному цвету. Согласно распоряжению ОАО «РЖД» необходимо соблюдать корпоративный стиль: релейные, металлические батарейные шкафы и транспортабельные модули должны быть покрашены в цветовой системе RAL: темно-серый RAL 7040, светло-серый RAL 7035 и красный RAL 3020.

Металлические элементы конструкций светофоров и световых указателей (корпуса, мачты, све-

тофорные мостики и консоли, светофорные головки, кронштейны, обратные стороны фоновых щитов, площадки, лестницы, стаканы, трансформаторные ящики на мачтах), корпуса электроприводов шлагбаума окрашиваются в светло-серый цвет RAL 7035. Лицевая сторона фоновых щитов светофорных головок и световых указателей, козырьки – в черный цвет.

Стрелочные электроприводы, дроссель-трансформаторы, путевые ящики, кабельные муфты окрашиваются в темно-серый цвет RAL 7040.

На заседании выступили представители служб ДИ, главные инженеры филиалов ОАО «ЭЛТЕ-ЗА», доложившие о выполнении решений предыдущего НТС и последних модернизациях напольного оборудования.

Главный инженер Армавирского ЭМЗ презентовал автодорожный автоматический шлагбаум

типа ША (modернизированный). Благодаря произведённым заменам в конструкции (одноповерхностная электромагнитная муфта вместо многодисковой; концевой выключатель с закрытыми контактами взамен курбельного с открытыми контактами) повышается надежность данного узла, и исключается необходимость его периодического обслуживания.

Переработке подверглась конструкция гидрогасителя, что позволило снизить динамические нагрузки на узлы электропривода и добиться плавности опускания бруса в конце хода.

Специалисты Волгоградского ЛМЗ представили свою разработку – кабельную разветвительную подземную муфту. Как элемент напольного оборудования СЦБ она предназначена для устройства ответвлений кабеля к светофорам, путевым и трансформаторным ящикам рельсовых цепей, к стре-



Станок с ЧПУ для штамповки изделий



Образец штамповки изделия

лочным электроприводам и другим устройствам.

Преимущества такой муфты перед аналогами состоят в следующем:

возможность разделки сигнально-блокировочных кабелей всех типов и размеров в диапазоне от 7 до 44 мм;

комплектуется маркером, обеспечивающим ее обнаружение в грунте на глубине до 1,6 м;

изготавливается из стеклонаполненного компаунда, обладающего высокими физико-механическими свойствами;

герметизация кабельных вводов выполнена термоусаживаемыми трубками с клеевым подслоем;

заземление брони кабелей и соединение экранов производятся без применения пайки с помощью специальных хомутов.

Кроме этого, был представлен

путевой герметизированный ящик с устройством контроля и поддержания определенного уровня влажности во внутреннем объеме, необходимым для исключения вредных воздействий влаги на приборы. В качестве устройства применена силикагелевая кассета. Она представляет собой коробчатую конструкцию, изготовленную из оцинкованного перфорированного листа.

Внутренний объем разделен на две секции. В большей секции расположен рабочий силикагель, в меньшей секции – силикагель-индикатор, который меняет свой цвет с фиолетового на розовый при насыщении кассеты влагой. Для контроля состояния силикагеля-индикатора предусмотрено остекленное отверстие.

Конструкция кассеты-влагопоглотителя исключает высыпание

наполнителей и обеспечивает ее транспортировку в любом положении. Она удобна при установке и размещении во внутреннем объеме изделия.

Участники совещания рассмотрели выполнение Комплексной программы создания и модернизации современного напольного оборудования ЖАТ на период 2011–2015 гг. Было отмечено, что более 70 % запланированных работ, вошедших в программу, уже выполнены.

В выступлениях представителей служб автоматики и телемеханики прозвучали не только замечания по качеству продукции, но и конкретные предложения по улучшению конструкций и повышению надежности устройств ЖАТ. Все предложения были учтены в решениях заседания.

Д.В. БОРОВКОВА

ИНФОРМАЦИЯ

УТВЕРЖДЕН НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ОАО «ВНИИЖТ» совместно с институтом «Гипротранссигналсвязь» – филиалом ОАО «Росжелдорпроект» и ПГУПС разработали национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56057–2014 «Системы светооптические светодиодные для железнодорожной светофорной сигнализации. Общие технические требования и методы испытаний» с датой введения в действие 1 января 2015 г.

Данный стандарт распространяется на системы светооптические светодиодные, являющиеся составной частью светосигнальных приборов железнодорожного транспорта. В частности, мачтовые и карликовые светофоры; заградительный мачтовый светофор; маршрутные указатели; зеленая светящаяся полоса; световой указатель белого цвета в виде вертикальной стрелы; светофор оповестительной пешеходной сигнализации; переездной светофор.

Установлены требования к конструкции светодиодных светооптических систем, к фотометрическим и отражательным характеристикам, цветности излучения, требования стойкости к внешним воздействующим факторам при эксплуатации, электробезопасности, функциональной безопасности, надежности, электромагнитной совместимости, требования к маркировке и упаковке, а также изложены методы испытаний на соответствие предъявленным техническим требованиям.

Большинство светотехнических требований в стандарте установлены по результатам теоретических и экспериментальных исследований видимости и восприятия показаний сигнальных приборов с учетом эксплуатационных испытаний опытных образцов светодиодных приборов.

В процессе разработки ГОСТа «ВНИИЖТ» про-

водил специальные натурные исследования восприятия красного и желтого сигнала светофора и различимости показаний маршрутных указателей со светодиодными системами в различное время суток; исследования восприятия многозначных сигналов светодиодных светофоров и восприятия сигналов светофоров в темное время суток для снижения слепящего действия светофоров; исследования влияния посторонней засветки (солнечного света) на изменение цветности запрещающих сигналов для определения требований к отражательным характеристикам светодиодных систем.

С утверждением нового национального стандарта разработчикам и изготовителям светодиодных систем светосигнальных приборов необходимо привести в соответствие со стандартом выпускаемую продукцию и документацию на нее, а также провести все испытания, предусмотренные стандартом, включая проверку характеристик светоотражения светодиодных светооптических систем.

Внедрение на железных дорогах светодиодной техники является перспективным направлением, позволяющим сделать светосигнальные приборы железнодорожного транспорта более надежными и малообслуживаемыми. Кроме этого, можно добиться снижения эксплуатационных расходов на поддержание их рабочего состояния, а также повышения безопасности движения за счет улучшения видимости сигналов.

О.П. ПИНЧУК,
заместитель заведующего лабораторией
отделения «Охрана труда, экология
и промышленная безопасность»
ОАО «ВНИИЖТ»



Е.И. СОКОЛОВ,
заместитель начальника
ШТЦ Московской ДИ

НОВАЯ СТУПЕНЬ В РАЗВИТИИ СРЕДСТВ МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ

Сегодня в базе АСУ-Ш-2, ЕК АСУИ и других автоматизированных систем содержится огромное количество разрозненной информации. Ее обработка не автоматизирована, и масса полезных данных превращается в хаос и становится бесполезной. Решить проблему позволит автоматизация логической обработки данных.

■ Внедрение системы технической диагностики и мониторинга (СТДМ) на полигоне Московской дирекции инфраструктуры началось в 2008 г. Первоначально в нее были включены участки Тарусская – Чернь, Бородино – Красное. В общей сложности было охвачено свыше 1300 стрелок на 35 станциях, а также более 500 сигнальных точек на перегонах.

В настоящее время система контролирует 388 постов ЭЦ, около 14 тыс. стрелок, 4,5 тыс. сигнальных точек (около 80 % от их общего числа). Средствами АПК ДК «накрыты» все главные направления дороги, большая часть Большого Московского окружного кольца (БМО), а также несколько рокадных направлений.

Важную роль в предупреждении отказов играет Центр диагностики и мониторинга. За семь месяцев текущего года технологии выявили и устранили около 18 тыс. предотказных ситуаций, причем около 2 тыс. из них относятся к так называемой категории «Требующие немедленного устранения». Благодаря их оперативному устранению удалось избежать отказов и задержек поездов.

Помимо выявления предотказов, система СТДМ активно используется для получения объективной информации, необходимой при организации устранения и расследования отказов. Таким образом, эффект от внедрения СТДМ очевиден. Однако сегодня перед разработчиками ставятся все новые задачи, требующие дальнейшего развития средств диагностики и мониторинга. Без их решения выявление предотказов, автоматизация технического обслуживания устройств СЦБ, переход на обслуживание устройств «по состоянию» будет недостаточно эффективным.

По мере внедрения средств СТДМ объем получаемой диагностической информации постепенно увеличивается. В настоящее время он достиг такого уровня, что полная и качественная обработка данных в ручном режиме в реальном времени уже невозможна. Очевидно, что объем данных продолжит расти, поэтому необходим новый подход в организации обработки информации, поступающей от средств диагностики и мониторинга. При организации выявления и устранения предотказов, а также технического обслуживания устройств ЖАТ следует учитывать, что предотказы бывают разных видов. Причем они возникают на участках с разной интенсивностью движения. Кроме того, в каждой ситуации участвуют поезда различных категорий. В зависимости от этого следует определить очередность реагирования на предотказную ситуацию.

Для правильной расстановки приоритетов необходимы автоматическая обработка и структурирование огромной массы данных. Решить эту задачу можно путем

тем интеграции СТДМ с такими автоматизированными системами, как АСУ-Ш-2, ЕК АСУИ и др.

С помощью средств СТДМ на полигоне Московской ДИ ежеминутно формируются около 30 различных информационных сообщений по хозяйству автоматики и телемеханики. Поступающая информация имеет следующий характер (рис.1): 51 % – технологические сообщения, которые не являются предотказными (переключение фидеров, маневровые передвижения и др.); 35 % – информация о ситуациях, возникающих при техническом обслуживании устройств СЦБ или внеплановых работах, выполняемых в том числе работниками смежных хозяйств ДИ; 11 % – данные о недостатках в работе самих систем диагностики; 3 % – сообщения о реальных предотказных ситуациях. На обработку одной ситуации технолог Центра затрачивает от 30 с до 8 мин. На выяснение характера каждого сообщения, у него уходит достаточно много времени, и зачастую скорость обработки идет в ущерб качеству. В результате бывают случаи, когда предотказная ситуация не выявляется и допускается отказ.

При автоматизации обработки поступающих из АСУ данных система сама будет определять, по какой причине возникла та или иная ситуация и кто ее допустил: электромеханики при выполнении графика технологического процесса, путейцы или энергетики во время работы на линии или зафиксирован реальный предотказ. По характеру изменения напряжения на путевом реле будет приниматься решение: например, в плановом порядке выполнить регулировку параметров, или, во избежание задержки поездов, незамедлительно направить электромеханика на место для поиска и устранения причины отказа.

Логическая обработка данных и интеграция с другими АСУ неразрывно связаны с применением СТДМ для автоматизации технического обслуживания. Эта область использования системы требует наиболее обдуманного и аккуратного подхода, поскольку внедрение АТО не должно снижать уровень безопасности движения поездов.

Планируется, что при переходе на АТО, во-первых, увеличится период выполнения графика технологического процесса, во-вторых, сократится влияние человеческого фактора. Как показывает практика, эксплуатационный персонал порой при выполнении графика «делает» отказ своими руками. Когда же электромеханика заменит технолог по мониторингу, то он будет периодически проверять параметры с помощью средств удаленной диагностики.

Если рассматривать систему СТДМ как один из инструментов организации обслуживания устройств «по

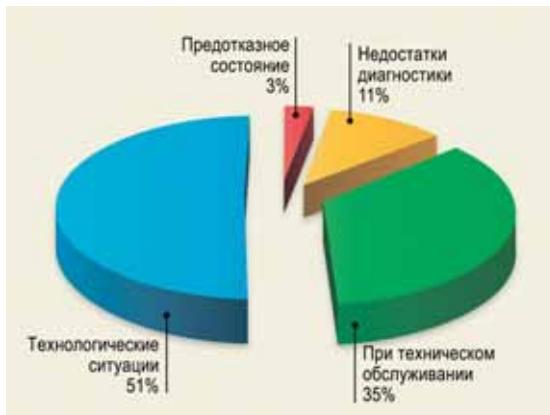


РИС. 1



РИС. 2

состоянию», то минимизация человеческого фактора не так важна, поскольку параметры тех же рельсовых цепей круглосуточно контролируются в реальном времени. Организовав на станции или перегоне автоматизированное выполнение работ, указанных в отдельных пунктах графика, можно уже говорить о переходе обслуживания «по состоянию». Получается, что обязанности электромеханика и его ответственность просто перекладываются на технолога мониторинга.

Намного эффективнее информацию об отклонении параметров автоматически передавать непосредственно обслуживающему персоналу. Вместе с тем необходимо понять, автоматизация каких конкретно пунктов графика принесет наибольший эффект.

Сейчас перечень технологических карт, выполнение работ по которым планируется автоматизировать, определяется исходя из возможностей эксплуатирующихся аппаратных средств диспетчерского контроля. В первую очередь планируется автоматизировать процесс измерения напряжения на путевых реле и приемниках. Но не вполне ясно, принесет ли это ожидаемый эффект.

В течение последних трех лет специалисты ШТЦ, проводя анализ отказов устройств СЦБ, рассматривают причины непредупреждения каждого случая с помощью средств СТДМ. По результатам анализа принимаются меры, позволяющие повысить качество мониторинга, своевременно выявить и организовать устранение недостатков в работе средств диагностики и мониторинга.

Так, за первое полугодие текущего года в работе устройств СЦБ допущено 815 отказов. На диаграмме (рис. 2) показано, по каким причинам они не были предупреждены средствами СТДМ. Как видно из диаграммы, 38 % всех отказов, не выявленных СТДМ, были внезапными и не имели предотказного состояния; 21 % – не были зафиксированы на стадии отказа; 7 % – допущены из-за неисправности или сбоя в работе аппаратно-программных средств СТДМ; 25 % – произошли на участках, не оборудованных устройствами АПК ДК; 3 % – выявлены на стадии предотказа, но эксплуатационным штатом не предприняты своевременные меры к их устранению; 6 % – пропущены на стадии предотказа.

Подобный анализ дает возможность определить направления для наиболее эффективного развития и совершенствования системы мониторинга. Кроме того, с его помощью на стадии внедрения можно оценить эффективность применения автоматизированного технического обслуживания и соответственно вложения средств в этот проект.

В этом случае нецелесообразно идти по очевидному пути, исходя из существующего функционала систем СТДМ, как это осуществлялось при организации мониторинга предотказных ситуаций. Прежде всего следует

автоматизировать наиболее трудоемкие работы, а также технологические операции, в которых желательно исключить влияние человеческого фактора.

Необходимо также учитывать интенсивность движения поездов и время доставки обслуживающего персонала. Поскольку эти показатели на разных участках отличаются, нужны отдельные комплексы автоматизированных технологических карт для разных участков.

Подробный анализ причин непредупреждения отказов позволяет понять, где и каким образом наиболее эффективно внедрять АТО. Подобную аналитическую работу специалисты ШТЦ планируют провести в ближайшее время.

Для внедрения АТО необходимо выполнить калибровку измерительных каналов, устраниить многочисленные недостатки в работе средств СТДМ и устройств СЦБ. При использовании этого метода и переходе на обслуживание «по состоянию» существенно повышаются требования к содержанию средств диагностики. Важны точность и надежность их работы, качественная организация обслуживания, которая проводится сервисным методом. Кроме того, необходимо также обеспечить готовность аварийно-восстановительного запаса.

Решение этих вопросов и задач по организации автоматической логической обработки данных мониторинга позволит получить действительно эффективную и полнофункциональную систему диагностики и мониторинга. Она станет источником достоверной информации для других АСУ. Ведь СТДМ – не единственный инструмент для перехода на обслуживание по «состоянию».

На сегодняшний день автоматизированные системы содержат огромное количество разрозненной информации, в том числе касающейся предотказных состояний устройств. Пока у пользователей нет инструмента для их оперативного комплексного анализа. Новая функция автоматической логической обработки данных даст возможность применить и использовать ее принципы во время комплексной обработки поступающих из всех АСУ данных при обслуживании устройств «по состоянию». Эти данные и информация системы мониторинга будут полезны эксплуатационникам для технического обслуживания устройств ЖАТ. Она будет также нужна для подтверждения факта выполнения графика, оперативного планирования работы эксплуатационного штата, логического контроля работы устройств ЭЦ и ведения графика движения поездов.

Таким образом, становится очевидным, что необходима система, которая поможет принимать оперативные меры, а также планировать работы по устранению предотказных ситуаций и обеспечению безопасности движения поездов.



Г.Ф. ВАСИЛЬЕВА,
начальник Центра технической
диагностики и мониторинга
Октябрьской ДИ

РАЗВИТИЕ ЦЕНТРА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА

В 2006 г. на Октябрьской дороге создан Центр технической диагностики и мониторинга устройств автоматики и телемеханики (ЦТДМ). Сейчас в центре 17 технологов контролируют устройства СЦБ на 18-ти дистанциях, которые охватывают 205 станций и 2300 км перегонов, один технолог отвечает за работу 487 комплектов устройств КТСМ и один – за функционирование системы АПК ДК, на базе которой действует ЦТДМ. В смену работают восемь технологов.

■ Центр оборудован 12-ю автоматизированными рабочими местами технологов и табло коллективного пользования. Гарантийный срок эксплуатации оборудования центра три года, и он уже истек в конце прошлого года. К сожалению, планомерное техническое обслуживание аппаратуры центра не проводится.

В связи с организацией на дороге высокоскоростного движения и необходимостью контроля за обеспечением безопасного пропуска поездов «Сапсан» и «Аллегро» в конце 2010 г. центр был реконструирован. Его структура изменена. Сегодня состояние устройств высокоскоростного участка Москва – Санкт-Петербург – Балтийск в ЦТДМ круглосуточно контролируют два сменных технолога.

В 2012 г. в связи с созданием Центра управления содержанием инфраструктуры (ЦУСИ) разработана технология его взаимодействия с Центром технической диагностики и мониторинга и дистанциями при организации и контроле за устранением инцидентов. В ней указаны функции технолога ЦТДМ: выявление и анализ предотказного состояния, информирование диспетчера ЦУСИ об инциденте «высокого» уровня критичности, техническая поддержка при устранении инцидента, проверка факта выполненной работы и ее качества. Функции технолога центра при организации и контроле своевременного устранения предотказов «высокой» степени критичности теперь возложены на диспетчера ЦУСИ.

За смену в течение 12 ч на скоростном участке Москва – Балтийск происходит до 4000 ситуаций. Один технолог ЦТДМ должен обработать их и при этом не пропустить реальные предотказные ситуации, которые

составляют всего 4 % общего количества предотказов (данные анализа за 8 месяцев 2014 г.). Технолог анализирует каждый график, а затем информирует диспетчера дистанции о предполагаемых причинах отказа или предотказного состояния и рекомендует методы его устранения.

Такой объем информации сложно анализировать без автоматической обработки данных. Сейчас с разработчиками решается эта проблема для упрощения поиска предотказа или отказа и причин их возникновения.

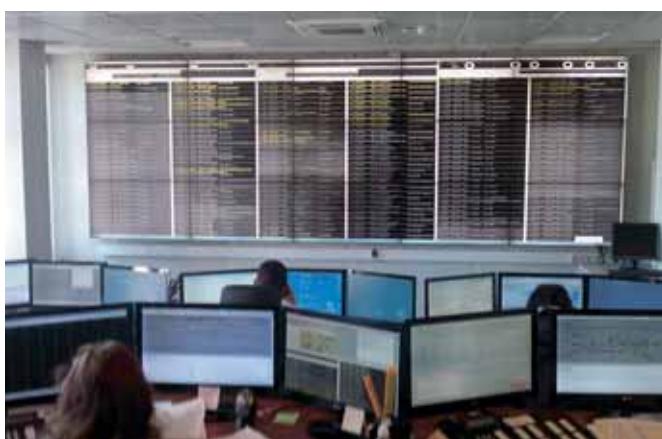
На участках пяти дистанций дороги введена технология автоматизированного контроля параметров устройств СЦБ в соответствии с графиком технологического обслуживания. Эта технология функционирует на базе системы технической диагностики и мониторинга АПК ДК, ею охвачено 18 станций и 15 перегонов.

Одной из основных проблем внедрения технологии АТО является калибровка измерительных каналов на объекте, которая должна проводиться каждые три года. Чтобы ускорить дальнейшее внедрение технологии АТО, требуется разработать решения, которые в некоторых случаях исключат калибровку. Так, например, можно калибровать только наиболее ответственные параметры, а остальные сверять с показаниями штатного прибора. Также надо решить вопрос о включении работ по калибровке измерительных каналов АПК ДК в Инструкцию № 939.

Автоматизированная технология обслуживания внедряется на Тихвинской дистанции с 2007 г. Сейчас требуется периодически обследовать участки (один раз в три года) на предмет их модернизации.

При переходе на обслуживание устройств СЦБ «по состоянию» аппаратура технической диагностики и мониторинга должна работать стablyно и надежно. Поэтому необходимо заменить устаревшее оборудование комплекса АПК ДК, зарезервировать его.

Являясь составной частью системы технического обслуживания устройств СЦБ, СТДМ непрерывно контролирует их параметры. В условиях оптимизации труда работников хозяйства автоматики и телемеханики и сокращения ресурсов необходимо снизить риски при функционировании системы технической диагностики и мониторинга. Хотелось бы, чтобы поменялись приоритеты и отношение к СТДМ стало таким же, как и к основным системам СЦБ. Система технической диагностики и мониторинга должна отвечать современным требованиям, а для этого нужны решения указанных проблем и финансирование.





А.И. СИМОНОВ,
начальник технического отдела
Рязань-Узловой дистанции СЦБ
Московской ДИ

СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕИСПРАВНЫХ ЯКОРЕЙ

В хозяйстве автоматики и телемеханики продолжается внедрение технологий бережливого производства. В этот проект вовлекается все больше персонала. Опытом оптимизации затрат делятся специалисты Рязань-Узловой дистанции СЦБ Московской дирекции инфраструктуры.

■ Для перевода стрелок на сети дорог ОАО «РЖД» в стрелочных электроприводах применяются электродвигатели, большую долю которых составляют электродви-

в РТУ дистанции выполняют демонтаж якорных обмоток и очистку якорей. Затем якоря отправляют в дорожно-путевые ремонтно-механические мастер-

технология намотки якорных обмоток, операция выполняется с высоким качеством. В итоге удается добиться восстановления полной работоспособности якоря.



Якоря с оборванной (слева) и восстановленной (справа) обмотками

гатели постоянного тока МСП-0,25 160 В. Наиболее уязвимым узлом этих устройств является обрыв или перегорание обмоток якоря. В Рязань-Узловой дистанции СЦБ Московской дирекции инфраструктуры нашли рациональное решение для восстановления неисправных якорей.

Поскольку поставка отдельно якорей на линейные предприятия не предусмотрена, при выходе из строя этого элемента в дистанциях вынуждены утилизировать весь электродвигатель. На приобретение же нового электродвигателя требуется более 10 тыс. руб.

С целью снижения затрат специалисты Рязань-Узловой дистанции СЦБ Московской дирекции инфраструктуры нашли метод восстановления неисправных якорей, позволяющий сэкономить существенные средства.

Этот метод, разработанный и внедренный в рамках программы «Бережливое производство», заключается в следующем. После снятия с эксплуатации неисправного электродвигателя

иские (ПДМ) станции Рязань, где осуществляется перемотка их обмоток. Благодаря тому, что в ПДМ применяется заводская

Чтобы специалисты мастерских смогли спланировать эту работу, а также с целью рационального использования транспортных средств, из РТУ в ПДМ якоря с неисправными обмотками отправляют партиями.

После восстановления якоря возвращают в РТУ. Там их повторно устанавливают в электродвигатели, которые после проверки отправляют на линию.

Опыт эксплуатации показывает, что электродвигатели с перемотанными якорями надежны в эксплуатации. Примером может служить тот факт, что в текущем году при профилактическом ремонте специалисты РТУ встречали электродвигатели с якорями, восстановленными в ПДМ еще в 2008 г., т.е. прошедшие две периодические проверки.

С учетом того, что экономия за счет перемотки одного якоря составляет 8,5 тыс. руб., а в течение года планируется перемотать 55 обмоток, предлагаемый метод позволит сэкономить более 400 тыс. руб.



Электромеханик РТУ С.А. Леснухин проверяет электродвигатели после сборки

РТУ – ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ

Вряд ли кто станет отрицать, что безопасность движения поездов напрямую зависит от надежности работы технических средств ЖАТ и аппаратуры в их составе. В связи с этим в службе автоматики и телемеханики Куйбышевской дирекции инфраструктуры особое внимание уделяется работе РТУ дистанций. Ведь именно там аппаратура ремонтируется, технически обслуживается и проверяется на соответствие всем необходимым требованиям. Для обеспечения этого процесса требуется как современная техническая база, так и хорошо обученный персонал.

Следует сказать, что за последние 10 лет парк испытательного и измерительного оборудования существенно обновился. На смену устаревшим стендам пришли измерительные аппаратно-программные комплексы для проверки реле ДСШ (ИАПК РТУ ДСШ), малогабаритных реле (ИАПК РТУ Р) и релейных блоков (ИАПК РТУ Б двух модификаций). Успешно эксплуатируются измерительные вычислительные комплексы проверки параметров реле (ИВК СППР) и блоков электрической централизации (ИВК СИРБК).

Уже давно перестали быть экзотикой современные измерительные приборы серии В7, цифровые осциллографы и измерители параметров разрядников и выравнивателей ПРВ-01. Отлично зарекомендовали себя кабельный прибор ИРК-ПРО и цифровые измерители иммитанса разных модификаций.

Но любая сверхсовременная техника будет бесполезна в неумелых руках. Именно поэтому в хозяйстве автоматики и телемеханики Куйбышевской ДИ большое внимание уделяется процессу обучения работников. Помимо обмена опытом внутри коллективов, специалисты РТУ регулярно повышают свой технический уровень на курсах профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в Пензенском подразделении Куйбышевского учебного центра профессиональных квалификаций. Здесь они изучают основы «Бережливого производства», охраны труда, электротехники и др.

В РТУ дистанций трудятся грамотные специалисты со средним специальным и высшим образованием, внесшие немало техничес-

ских и технологических предложений, направленных на повышение безопасности движения поездов. Так, например, оказалось, что в некоторых случаях полностью соответствующее всем стандартным техническим требованиям реле типа НМПШ3М-0,2/250 в схеме управления и замыкания стрелок не срабатывало при попытке перевода стрелки. Причина крылась в несогласованности намотки проводов его катушек.

Чтобы исключить такую ситуацию в последующем, старший электромеханик РТУ Бугульминской дистанции СЦБ А.Б. Арзамасцев предлагает выполнять в РТУ еще одну проверку. Заключается она в следующем. Сначала напряжение подается на обе обмотки реле (минус – на 2-й и 1-й выводы, плюс – на 4-й и 3-й). Затем, отключив обмотку 250 Ом, нужно убедиться, что через обмотку 0,2 Ом протекает ток величиной 0,6 А. Если при этом реле отпускает свой якорь, значит обмотки катушек намотаны несогласовано.

Сейчас рассматривается вопрос о внесении такого дополнения в технологическую карту № 3 «Проверка реле НМПШ3М-0,2/250» сборника технологических карт «Технология ремонта и проверка приборов СЦБ», часть 1.

Начальник РТУ Рузаевской дистанции СЦБ В.В. Авдеев обратил внимание на то, что в релейных шкафах сигнальных установок на перегонах в некоторых случаях не происходит автоматического переключения с основного фидера на резервный при уменьшении питающего напряжения ниже допустимых величин. Как показало расследование, причиной явился пробой стабилитрона VD3 в составе реле А (АСШ2-220М), которое в результате остается под током и не

выполняет своих переключающих функций.

При стандартных измерениях во время планового технического обслуживания устройств такое повреждение не выявляется. Для проверки исправности стабилитрона следует дополнительно измерить величину постоянного напряжения между выводом 1 обмотки реле А и его контактом 41, подключив к ним плюсовой и минусовой выводы измерительного прибора соответственно. Оно должно находиться в пределах 19–31 В. В противном случае АСШ2-220М подлежит срочной замене.

За безупречный труд и ответственное отношение к порученному делу многие специалисты РТУ удостоены государственных и отраслевых наград. Особо хотелось бы отметить электромеханика-приемщика Стерлитамакской дистанции СЦБ Р.Р. Зарубину. Это человек с активной жизненной позицией – она не прошла мимо и вступилась за малолетнего ребенка, предотвратив тем самым попытку совершения противоправных действий против него. Смелый поступок Рады Рифовны не остался без внимания – она награждена грамотой Министерства внутренних дел Башкирии за содействие органам правопорядка.

Подводя итог следует сказать, что в хозяйстве автоматики и телемеханики Куйбышевской дирекции инфраструктуры не на словах, а на деле заботятся о подготовке квалифицированных кадров и активно внедряют современные технические средства и технологии. Примером этому может служить ремонтно-технологический участок Самарской дистанции, о котором можно прочитать в следующей статье.

О.Ф. ЖЕЛЕЗНИК

ОДИН ИЗ ЛУЧШИХ НА СЕТИ

После капитального ремонта здания и перепланировки помещений ремонтно-технологический участок Самарской дистанции СЦБ Куйбышевской ДИ преобразился до неузнаваемости. Теперь его без преувеличения можно назвать одним из лучших на сети дорог как с точки зрения организации процесса ремонта и проверки аппаратуры, оснащенности техническими средствами, так и в плане обеспечения комфортных и безопасных условий труда.

Трудно поверить, что раньше почти всем четырем десяткам специалистов участка приходилось работать в одном помещении площадью около 200 м². Кроме чистки, регулировки и проверки приборов, здесь еще и паяли, а в небольшом огороженном отсеке промывали детали электродвигателей и кодовых путевых трансмиттеров. Несмотря на наличие дверей, запах бензина распространялся по всему помещению.

К постоянному шуму и тесноте нужно добавить осыпающуюся штукатурку и держащиеся на честном слове оконные рамы. Зимой – сквозняки, борясь с которыми было практически невозможно, летом – удушающая жара. Мебель тоже оставляла желать лучшего. Понятно, что такие условия не способствовали проявлению трудового энтузиазма.

Все это в полной мере прочувствовала на себе Марина Анатольевна Нижегородцева. Именно поэтому, возглавив в 2006 г. коллектив участка, она вплотную занялась решением наболевших проблем.

Нужно было кардинально менять ситуацию. А это немалые

средства, для выделения которых нужны просто «убийные» аргументы. Не один месяц ушел на составление проекта перепланировки помещений и разработку технико-экономического обоснования. Рассматривались все возможные варианты с учетом типовых требований к РТУ и потребности ремонта всей номенклатуры оборудования, оптимизации размещения рабочих мест и складских помещений.

– Наши желания требовалось соотнести с возможностями как с точки зрения имеющихся площадей, так и специализации ремонта, – вспоминает Марина Анатольевна. – При этом нужно было максимально оптимизировать транспортировку аппаратуры от момента ее доставки в РТУ до отправки на линию. Вы не представляете, сколько было корректировок!

Как не старались втиснуться в имеющиеся площади, ничего не получалось. Аргументы КИПовцев были услышаны – начальник дистанции Сергей Дмитриевич Писковец принял решение отдать под нужды РТУ оба этажа здания. Учитывая проблемы с обогревом

помещений в зимнее время из-за ошибок при проектировании отопительной системы здания полвека назад, он инициировал установку теплоузла, обеспечивающего комфортную температуру. Проектные изыскания продолжились с новой силой.

Все помещения решили специализировать по направлениям работ: для ремонта малогабаритных штепсельных реле, релейных блоков, кодовых трансмиттеров, электродвигателей, бесконтактной аппаратуры. Предусмотрели также помещение для пайки предохранителей, промывочно-покрасочную комнату, кабинет метрологии, электролабораторию, три складских помещения и все необходимое для монтажа подъемного механизма со свободным доступом на обоих этажах. После его приобретения нужно будет только собрать несложную металлоконструкцию и установить в нее сам подъемник.

Выделили помещения для бригады по замене приборов, операторов АСУ и старшего электромеханика, а также удобную комнату для приема пищи с двумя



В здании РТУ имеются помещения теплоузла 1, санитарно-бытовые 2, раздевалок 3, складские 4, ремонта электродвигателей 5, трансмиттеров 8, малогабаритных реле 10, бесконтактной аппаратуры 13, кодовой аппаратуры 16 и релейных блоков 17, а также электролаборатории 6, промывочно-покрасочное 7, столовой 9, операторов АСУ 11 и метрологии 12, для паячных работ 14, специалистов группы замены приборов 15, старшего электромеханика 18 и начальника РТУ 19



Начальник дистанции С.Д. Писковец, старшие электромеханики М.А. Нижегородцева и Н.Н. Андреева, главный инженер Д.Л. Бортник во время обсуждения вариантов перепланировки помещений РТУ

выходами в соответствии с требованиями пожарной безопасности и численностью РТУ.

Для защиты персонала от поражения электрическим током предусмотрели устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным дифференциальным током 10 мА. Принимая во внимание требования по качеству электроснабжения испытательного оборудования, решили применить автоматический стабилизатор напряжения, отделив сеть бытовой нагрузки.

Наконец, вся необходимая документация была готова, что давало возможность руководству дистанции обратиться к главному инженеру дороги с просьбой о выделении средств на приведение здания РТУ в порядок.

– Принятию положительного решения способствовал еще тот факт, что Самарская дистанция уже была в试点ном проекте по бережливому производству, – говорит начальник дистанции С.Д. Писковец. – Достаточно

оперативно провели тендер на производство работ, и уже через полгода строители приступили к делу.

Экспертиза здания показала, что необходимо укрепить некоторые несущие конструкции, в связи с чем пришлось в очередной раз менять планировку помещений.

И вот наступил момент, когда нужно было обеспечить фронт работ строителям. Рабочие места электромехаников по очереди переносили в актовый зал административного здания, а склад переместили в помещение гаража.

Перед переездом детально продумали, где будут находиться рабочие места и розетки, сделали временную проводку с учетом потребляемой мощности и подключили ее через отдельный щиток. Переезжали поэтапно без прерывания производственного процесса. Рабочие столы по одному переносили и устанавливали на выделенное место, после чего электромеханики сразу же приступали к делу.

Поскольку далеко не для всех стендов хватило места, испытательное оборудование работало без перерыва – к нему буквально выстраивалась очередь.

Через полтора года летом 2011 г. уже можно было осваивать второй этаж, а в декабре стали обживать первый.

И раньше было понятно, что мебель нужно менять, а в обновленных помещениях это просто бросалось в глаза. Чтобы добиться выделения средств, начальник дистанции использовал все возможные рычаги, включая «экскурсии» в свежеотремонтированные помещения, заставленные, можно сказать, «древними предметами быта». Благодаря его стараниям теперь везде стоят новые шкафы, столы необходимого размера с усиленными столешницами толщиной 26 мм (стандартные деформировались под весом блоков и другой тяжелой аппаратуры) и выкатными тумбами. В раздевалках установлены удобные шкафчики, разделенные на две секции – для чистой и рабочей одежды.

Как в дополнение ко всему этому Сергею Дмитриевичу удалось создать комфортные условия труда, установив практически во всех помещениях сплит-системы, история умалчивает.

В целях обеспечения проверки средств индивидуальной защиты переоснастили электролабораторию. Для нее выделили помещение, оборудованное в соответствии со всеми требованиями ПУЭ. Теперь средства индивидуальной защиты проверяются на одной из самых современных испытательных установок – УПУ-21. Здесь же



Электромеханик Е.В. Петрова и электромонтер И.А. Коренкова паяют в специально предусмотренном для этих целей помещении



Необходимые комплектующие хранятся на полках шкафов в подходящего размера контейнерах



Электромеханик И.А. Горин за работой в промывочно-покрасочном помещении

организовано рабочее место для оформления журналов, стенд с самодельными приспособлениями для просушки уже проверенных средств защиты и стеллаж для их хранения. Кроме дистанции, лаборатория обслуживает еще и смежные организации (локомотивное депо, дистанцию гражданских сооружений и др.).

В дистанции эксплуатируется около 1,8 тыс. единиц средств измерений, периодически требующих профилактики, технического обслуживания и ремонта. В связи с этим решили организовать отдельный кабинет метрологии и полностью оборудовать его всем необходимым. Все сведения о средствах измерений вносятся в базу данных АРМ метролога, что позволяет отслеживать их состояние по типам и месту эксплуатации, срокам калибровки и проверки и другим параметрам. При запуске программы на экран монитора автоматически выводятся сведения о приборах с приближа-

ющимся сроком метрологического контроля или его превышении, выделенные желтым или красным фоном соответственно.

Технология производства работ изменилась полностью. Перефразируя известную пословицу, можно сказать, что если раньше аппаратура «шла к электромеханику», то теперь электромеханик «идет к аппаратуре». Все помещения специализированы по типу ремонтируемых приборов и оснащены соответствующей испытательной и измерительной техникой. В них находятся стандартные шкафы с нужными комплектующими, разложенными в подходящего размера удобных контейнерах с крышками. Причем сверху стопок ставятся наиболее востребованные. Для сокращения времени поиска в шкафах имеются перечни запасных частей.

Несомненно, за каждым электромехаником закреплено свое рабочее место, но оно, в то же время, несколько обезличено.



На столе электромеханика-приемщика Л.Ю. Шималаковой установлены удобные полки для аппаратуры

Если согласно плану работ специалисту, стол которого находится в помещении, где ремонтируются, к примеру, малогабаритные реле, нужно делать релейные блоки, то он переходит на рабочее место в соответствующей комнате, взяв с собой только технологическую карту и необходимый инструмент. Тем самым сокращается транзит приборов, экономятся время и силы на выполнение этих действий.

Такой подход потребовал унификации рабочих мест с целью минимизации дискомфорта при переходах. Во время обсуждения этого вопроса было сломано немало копий, но, в конечном счете, консолидированное решение в общем и целом устроило всех. Конечно, трудно было ломать уже устоявшиеся привычки, но результат того стоил.

Теперь в конце каждого дня нужно убрать все личные вещи со стола, подготовившись к тому, что с утра это место может занять дру-



Электромеханик-приемщик А.С. Мартынов за проверкой аппаратуры тональных рельсовых цепей



Электромонтер В.В. Обшивкина рассказывает о преимуществах алфавитного указателя во время поиска аппаратуры



Электромеханик-приемщик В.А. Вражнов занимается ремонтом бесконтактной аппаратуры

гой сотрудник. Один из двух специальных лотков с отделениями (для часто и редко использующегося инструмента) ставится сверху на выкатную тумбу, а другой кладется в ее верхний ящик. Нижний ящик служит для хранения папок со всей необходимой документацией на аппаратуру, которая ремонтируется в данном помещении.

На столе остается только емкость для мелких деталей (винтиков, гаек, шайб и др.), позволяющая избежать их потери во время ремонта аппаратуры, пульверизатор, вода из которого не разливается, не испаряется и всегда находится под рукой, а также настольная лампа, экран для регулировки контактов и

сетевой фильтр для их подключения.

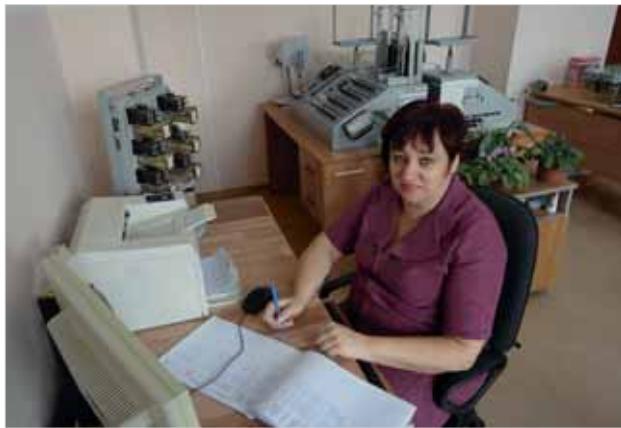
Следует сказать, что все помещения благоустраивали с учетом мнения специалистов, которые будут в нем трудиться. К примеру, лотки для инструмента и емкость для мелких деталей решили купить красного цвета, чтобы сразу бросались в глаза, а цвет стен выбирали комфортным для глаз – светло-бежевым.

По просьбе электромехаников-приемщиков на их столах разместили по две небольшие полки. Во время массовой проверки малогабаритных реле на них очень удобно, буквально не вставая с места, ставить проверенную аппаратуру.

Операции, связанные с применением агрессивных веществ, проводятся в отдельном изолированном промывочно-покрасочном помещении. По понятным причинам его решили расположить на первом этаже вблизи комнат, где ремонтируют электродвигатели, КПТШ и др. Чтобы иметь возможность содержать его в порядке, в качестве отделки стен и пола использован кафель, у рабочих мест применены защитные экраны, а столешницы закрыты линолеумом.

Из соображений пожарной безопасности и большого веса аппаратуры здесь установлены металлические верстаки, есть вытяжки, сушильный шкаф для сушки якорей электродвигателей, а также система принудительной вентиляции. Для обработки сжатым воздухом промытых бензином подшипников применяется мощный переносной промышленный пылесос.

Нужно сказать, что аналогичные пылесосы применяются для качественной очистки реле и бло-



Рабочее место электромеханика-приемщика Е.А. Богатовой находится в помещении ремонта релейных блоков

ков, что в том числе способствует поддержанию чистоты в производственных помещениях.

Чтобы оптимизировать процесс проверки некоторых видов аппаратуры, специалисты РТУ разработали и изготовили 15 приспособлений и стендов, полностью обеспеченных пакетом необходимой документации. Они позволяют отказаться от использования большого количества навесного монтажа, а зачастую и приобретения новой испытательной техники, существенно сократив расходы. Редко применяющиеся приспособления хранятся на складе в маркированных соответствующим образом коробках.

При организации складских помещений были применены правила логистики. Одним из самых технологичных предложений стал алфавитный указатель, с помощью которого можно очень легко найти необходимый прибор в большом складском помещении. Рядом с указателем на стене располагается план размещения стеллажей и перечень взаимозаменяемости аппаратуры. Поскольку в разное время года и даже в течение месяца оборот приборов может сильно меняться, то и заполняемость полок бывает разной. В связи с этим все бирки на указателе и стеллажах сделаны съемными – при необходимости всегда можно поменять одну на другую.

Кроме того, специализация трех хранилищ позволяет дифференцировать приборы по сроку службы. Очевидно, что уже выработавшую свой срок аппаратуру, но еще находящуюся в эксплуатации, целесообразно отправлять на малодействительные участки. Она маркируется на полках красными бирками и



Электромеханик-приемщик С.А. Савина на складе готовой продукции формирует заказ для отправки на линию



Погрузив аппаратуру, электромеханик В.А. Зайцев вносит сведения в систему КЗ-УП-РТУ



В комнате приема пищи электромеханики А.В. Луговенко, И.А. Ковалев и А.Н. Минеев

хранится на первом складе. Относительно новая стоит на стеллажах другого склада, ее местоположение отмечается зелеными бирками. Такие приборы направляются на участки главного хода.

Тяжелую или неудобную в складировании аппаратуру решили размещать под стеллажами в достаточно объемных коробках на колесиках. Это позволяет без труда выдвигать их, а затем возвращать на место.

На третьем складе хранится и комплектуется для отправки на линию готовая аппаратура. Указатели с названием перегона или станции также являются съемными.

Следует отметить, что раньше каждый электромеханик транспортировал аппаратуру со склада на рабочее место и обратно самостоятельно. В результате добиться порядка в складских помещениях было очень сложно – как известно «у семи нянек дитя без глазу».

Теперь для этих целей выделена штатная единица кладовщика (электромеханика) в группе замены приборов. В течение дня в соответствии с производственными заданиями, выдаваемыми электромеханикам на каждый день, он разносит аппаратуру по рабочим помещениям и оставляет на соответствующей полке металлического стеллажа, а готовую забирает и относит на склад. В его обязанности входит поддержание порядка в складских помещениях, разгрузка и загрузка транспорта для отправки на линию, внесение информации в базу данных системы КЗ-УП-РТУ, а также мелкий бытовой ремонт.

Сейчас, например, этот работник в целях обеспечения требований пожарной безопасности занят заменой фанерных полок складских стеллажей на металлические, которые для исключения прогиба усиливаются металлическими уголками.

Следует сказать, что в распоряжении РТУ находится специализированный автотранспорт на базе автомобиля «ГАЗель» с выдвижными полками и амортизирующим устройством. С учетом того, что выдвижные полки ломались под весом тяжелой аппаратуры, нижние было решено демонтировать. Теперь электродвигатели, трансформаторы, негабаритная аппаратура транспортируются непосредственно на мягком покрытии пола кузова.

Очевидно, что без четкой системы учета невозможно наладить эффективный процесс ремонта и замены аппаратуры. Чтобы исключить ошибки при замене приборов, в Самарском РТУ наложен процесс выверки аппаратуры с помощью системы КЗ-УП-РТУ. Старшие электромеханики на линии просматривают и анализируют ее выходные формы и справки по заданным критериям выборки, а работники РТУ организуют комплектацию приборов по объектам.

В кабинете операторов АСУ-Ш-2 вся техническая документация классифицирована в соответствии с требованиями «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем СЦБ», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» №939р от 17.04.2014 г., и хранится в папках с указанием цеха.

Детально продумав весь производственный процесс, не забыли и о бытовых нуждах коллектива. В комнате приема пищи есть все необходимое – обеденные столы и стулья, холодильники, микроволновые печи, электрочайники, водонагреватели и проточный фильтр. В кухонном гарнитуре у каждого работника имеется свой уголок.

– Оптимизировать процесс ремонта и проверки аппаратуры в РТУ было достаточно сложно, но не менее важно неукоснительно соблюдать все установленные правила. Немного поступивших ими, через некоторое время рискуешь обнаружить полный хаос, после чего наладить процесс вновь будет очень сложно, – делится своими мыслями М.А. Нижегородцева.

Как известно, «ничто не вечно под луной» и все когда-нибудь выходит из строя. Недаром в технических условиях на продукцию всегда указываются показатели надежности, в том числе интенсивность потока отказов. Они говорят о том, что невозможно исключить выход из строя даже абсолютно новых изделий. И то, что с учетом количества обслуживаемой аппаратуры, в том числе давно отслужившей свой срок, таких случаев в дистанции не десятки в год, а считанные единицы, целиком и полностью заслуга специалистов РТУ. Но они не почивают на лаврах – еще немало идей, направленных на улучшение условий труда и повышение эффективности процесса ремонта и проверки аппаратуры, ждут своего воплощения.

О.Ф. ЖЕЛЕЗНЯК

ТЕСТИРОВАТЬ АППАРАТУРУ СТАЛО ПРОЩЕ

В ремонтно-технологических участках дистанций СЦБ Куйбышевской дирекции инфраструктуры работают более трехсот специалистов, многие из которых не лишены творческой жилки. Подтверждением тому служат без малого две сотни разработанных ими приспособлений и стендов, позволяющих оптимизировать процесс проверки аппаратуры. Среди самых активных рационализаторов электромеханики Самарской дистанции С.И. Миненко, В.А. Вражнов, одним из первых освоивший проверку новых приборов системы АПК-ДК, блоков БПС и БУЗ, а также старшие электромеханики Дёмской дистанции Л.С. Иванов, Кинельской дистанции В.В. Савельев и Уфимской дистанции И.Г. Годовиков. С некоторыми интересными техническими предложениями можно ознакомиться, прочитав следующие материалы.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТЕНД

■ Раньше для обеспечения всего спектра испытаний электродвигателей постоянного (МСП) и переменного (МСТ) тока в РТУ необходимо было иметь два соответствующих электропривода. Они занимали немало места, да и сама технология проверки была достаточно трудоемкой.

Для исключения этих недостатков был сделан универсальный стенд с приставкой, размещающейся на обычном столе (рис. 1). Его дополнили функцией тестирования работоспособности фазоконтрольных (ФК-75) и стрелочных (СГ-76) горочных блоков при совместной работе с индуктивной нагрузкой (электродвигателями).

Стенд смонтирован в металлическом корпусе от списанного стендса СИ-СЦБ. Все элементы управления, соединительные клеммы, штепсельные колодки, предохранители и измерительные приборы выведены на его переднюю панель и сгруппированы в соответствии с технологией проверки.

Внутри стендса установлены трансформаторы TV2–TV4 (ПОБС-3А) и TV5 (ПОБС-5А), реле Р (НМПШ3-1200/250) и выпрямительный блок В1 (ВУС-1,3).

На левой боковой стенке стендса расположена розетка XS1 для подключения двухжильного кабеля, по которому подается напряжение переменного тока от внешнего регулятора напряжения TV1 типа РНО-250-10.

К трехфазной сети напряжением 380 В стенд подключен четырехжильным кабелем через предохранители FU7–FU9 номиналом 3 А. Питание в схему подается с помощью автоматического выключателя SA8 (AE2046).

Слева от стендса расположена приставка для установки двух электродвигателей – проверяемого и двигателя-генератора. Второй из них крепится на приставке и подключается к соответствующим клеммам (генератор: 1С, Я, 2С) стендса на постоянной основе. В схеме его включения предусмотрен нагрузочный реостат R1 (52 Ом, 5 А), расположенный справа от стендса (см. рис. 1). ■ Перед началом испытаний электродвигатель постоянного тока МСП крепится на приставке и подключается посредством соединительного шлейфа к соответствующим клеммам на лицевой панели стендса (МСП: 1С, Я, 2С). Посредством разъема XS1 к стендсу подключается TV1, регулятор которого выводится в нулевое положение.

При проверке электродвигателя на холостом ходу тумблер SA1 (TB1-2) переключается в положение «МСП», SA2 (T3) – в положение «Раб.», SA3 (TB1-2) – в положение «–», SA4 (TP1-2) в положение «+». К гнездам «Осц.» подключается осциллограф типа С1-151 (рис. 2).

После подключения TV1 к сети 220 В плавным перемещением его регулятора необходимо добиться нужной для работы электродвигателя величины напряжения на выходе В1, которая контролируется с помощью вольтметра PV1 (М42 300 0–250 В). Ток, протекающий через электродвигатель, фиксируется амперметром PA1 (М42 3001 0–10 А).

Для снятия осциллограммы тумблер SA2 переключается в положение «Осц.». По ее конфигурации контролируется состояние обмотки якоря – исправная, обрыв или короткое замыкание витков.

Этот этап проверки завершается выводом регулятора TV1 в нулевое положение.

Далее для проверки работы электродвигателя под нагрузкой его вал соединяется с валом электродвигателя-генератора через соединительную муфту.

Тумблеры SA1–SA3 устанавливаются в то же положение, что и на предыдущем этапе, а SA4 переводится в положение «–».

С помощью регулятора TV1 на испытуемый электродвигатель подается напряжение, величина которого контролируется по вольтметру PV1. Номинальный ток, протекающий через электродвигатель, устанавливается



РИС. 1

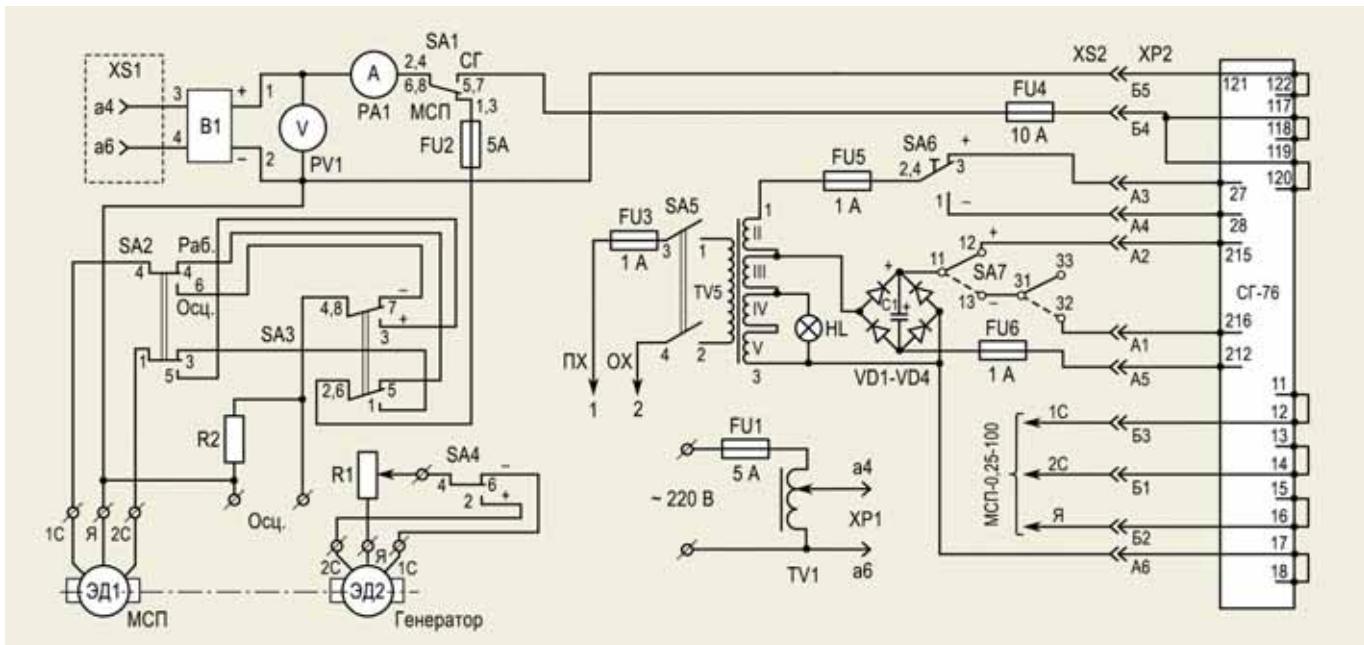


Рис. 2

вается посредством реостата R1 и контролируется по амперметру PA1.

Состояние щеточного узла оценивается при nominalnom напряжении и токе нагрузки согласно паспортным данным на двигатель типа МСП.

Затем напряжение с электродвигателя снимается путем выведения регулятора TV1 в нулевое положение.

После остановки электродвигателей тумблеры SA3 и SA4 переключаются в положение «+» и вся проверка под нагрузкой повторяется приращении электродвигателя в другом направлении.

После выполнения всех этих действий процесс проверки электродвигателя заканчивается и источник питания отключается от сети 220 В.

■ Начинать проверку электродвигателя переменного тока МСТ нужно с его закрепления на приставке и подключения с помощью шлейфа к соответствующим клеммам стенда, обозначенным как «МСТ». Соединив его вал посредством муфты с валом электродвигателя-генератора, тумблерами SA9, SA10 (TB1-4) и SA11

(ТВ1-1) замкнуть цепи подключения эталонного фазоконтрольного блока ФК-75, а тумблеры SA12 (ТВ1-2) и SA4 стенда поставить в положение «—» (рис. 3). Затем установить блок ФК-75 в штепсельную розетку на лицевой панели стенда.

С помощью SA8 трехфазное напряжение 380 В подается в схему, а по вольтметру PV2 (Э421 0–250 В) контролируется величина напряжения (190 В).

Замкнув переключатель SA13 (ПВ3-25), запитываем электродвигатель МСТ, установив реостатом R1 значение номинального тока: 2,1 или 2,8 А для МСТ-0,3 или МСТ-0,6 соответственно, который контролируется по амперметрам РА2-РА4 (Э421 0-5 А).

Выключением SA13 напряжение с электродвигателя снимается. После его остановки тумблеры SA12 и SA4 переключаются в положение «+» и все проверки повторяются при вращении МСТ в другую сторону.

■ Фазоконтрольный блок ФК-75 тестируется в паре с электродвигателем МСТ-0,6, соединенным с электродвигателем-генератором. При запитывании схемы проверки блока выполняются те же манипуляции, что и во время испытаний электродвигателя МСТ.

После включения SA13 электродвигатель МСТ-0,6 должен начать вращаться вместе с электродвигателем-генератором. С помощью реостата R1 нужно установить величину тока, протекающего через обмотки электродвигателя МСТ-06, равную 3 А. Показания вольтметра В7-38, подключенного к гнездам XS3, должны составлять 30 ± 6 В.

Последовательным выключением тумблеров SA9–SA11 проверить по вольтметру B7-38 напряжение на выходе блока ФК при отсутствии тока в одной из фаз рабочей цепи, которое должно быть не более $1,5 \pm 0,5$ В.

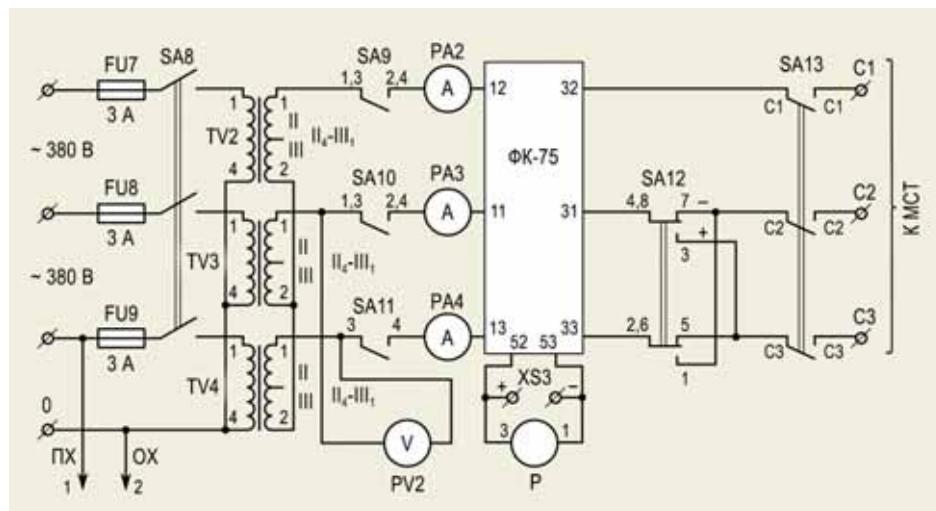


Рис. 3

По окончании проверки обесточить стенд выключателем SA8 и отключить электродвигатель с помощью SA13.

- Для проверки блок СГ-76 с помощью соединительного шлейфа подключается к разъему XS2 стенд. Его нагрузкой является электродвигатель МСП-0,25-100.

Затем регулятор TV1 выводится в нулевое положение, тумблер SA1 переключается в положение «СГ», SA6 (TB1-1) – в положение «+», а стрелочная рукоятка SA7 – в среднее положение (см. рис. 2).

При включении тумблера SA5 (ТП1-2) должна загореться коммутаторная лампочка HL (КМ-12-90), после чего нужно включить TV1 в сеть 220 В и его регулятором обеспечить подачу напряжения 100 В, контролируя его величину с помощью вольтметра PV1.

Если при переводе стрелочной рукоятки SA7 в положение «←» вал электродвигателя начнет вращаться, значит блок СГ-76 исправен. Переключение тумблера SA6 в положение «→» прекратит работу электродвигателя. С помощью этого тумблера имитируется контроль плюсового или минусового положения стрелки.

Далее переключение SA7 в положение «+» заставит вращаться вал электродвигателя в другую сторону. Последующая установка тумблера SA6 в положение «+» должна его остановить. Выполнение этих условий свидетельствует об исправности блока СГ-76.

По окончании проверки регулятор TV1 выводится в нулевое положение и сам трансформатор отключается от сети 220 В, тумблер SA5 выключается, а блок СГ-76 отсоединяется от стендса.

ПУЛЬТ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ИМПУЛЬСНЫХ РЕЛЕ

- С целью оптимизации процесса проверки импульсных реле предлагается использовать специальный пульт, собранный в металлическом корпусе от списанного бесконтактного кодового путевого трансмиттера типа БКПТ. На его лицевой панели

(рис. 1, а) имеются тумблеры ТБ1, ТБ3 (ТП1-2) и ТБ2 (МТ1), а также предохранитель ПР1 номиналом 1 А. Розетки для подключения реле К (АНШ2-1230) и импульсного реле располагаются по бокам слева и справа соответственно.

Сверху (рис. 1, б) установлен разъем ШЗ от РТА-1, три фиксируемые кнопки КН1–КН3 типа П2К и свето-диоды VD1 и VD2 (АЛ 307 БМ). Для ограничения



Рис. 1

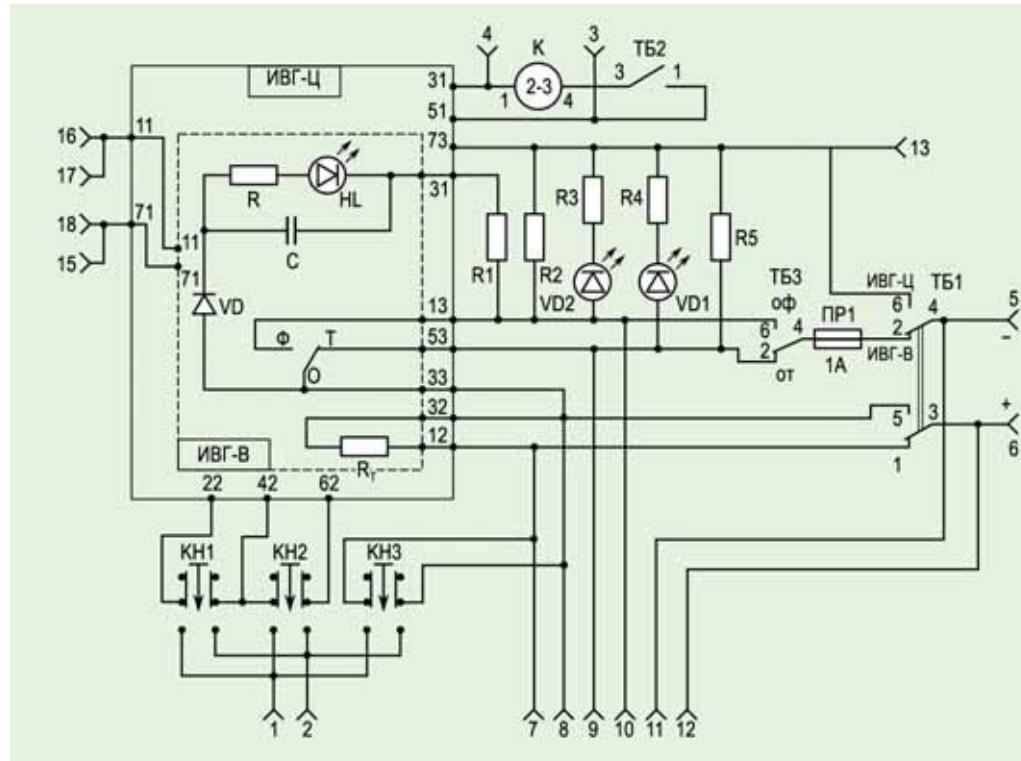


Рис. 2

тока последовательно со светодиодами в схеме установлены резисторы R3, R4 (С2-33-0,25) номиналом 1,8 кОм (рис. 2). В ней также применены резисторы R2, R5 (С5-35-50) номиналом 15 Ом и R1 (МЛТ-2) номиналом 51 Ом. Все измерения проводятся с помощью прибора В7-38. Вольтамперметр Ц4352 используется для контроля параметров питающего напряжения.

■ Перед началом проверки реле ИВГ-Ц следует изъять предохранитель ПР1, а тумблер ТБ1 переключить в положение «ИВГ-Ц». В левую розетку установить реле К, а в правую – испытуемое реле. Тумблером ТБ2 замкнуть цепь питания реле К.

К разъемам 5 и 6 измерительной панели нужно подключить источник постоянного пульсирующего напряжения (рис. 3, а), собранного на основе TV1 (ЛАТР типа РНО-250-2А), трансформатора TV2 и блока выпрямителя типа БВ.

Разъемы 17 и 18 используются для подключения источника регулируемого напряжения переменного тока (рис. 3, б). Величина тока, протекающего в цепи, контролируется прибором Ц4352 с пределом измерения 60 мА.

Установив регуляторы ЛАТРов TV1 и TV3 (PHO-250-2A) в нулевое положение, подключить их к сети переменного тока 220 В. Постепенно увеличивая величину подаваемого напряжения перемещением регулятора TV1, установить напряжение постоянного тока 18 В на контактах 33-73 ИВГ-Ц (см. таблицу). При этом реле К должно встать под ток. Затем измерить напряжение на контактах 31-51 ИВГ-Ц, которое должно находиться в пределах 10–14 В. При этом следует убедиться в обесточенном состоянии импульсного реле, которое характеризуется наличием постоянного напряжения величиной 16,8–18 В на его контактах 53-73, горением светодиодов зеленого и желтого цвета на нем и желтого светодиода VD1 пульта.

После этого вольтметр В7-38 переводится в режим измерения напряжения переменного тока для измерения напряжения на контактах 11-71 ИВГ-Ц. Плавным вращением регулятора TV3 следует добиться срабатывания импульсного реле и убедиться, что показание измерительного прибора находится в пределах 2,9–3,2 В.

Состояние срабатывания ИВГ-Ц характеризуется наличием постоянного напряжения 16,8–18 В на контактах 13-73, горением светодиодов зеленого и красного цвета на нем и желтого светодиода VD2 пульта.

Далее плавным вращением регулятора TV3 следует уменьшить напряжение, добившись обесточивания импульсного реле. При этом величина напряжения на контактах 11-71 реле должна находиться в пределах 2,1–2,4 В.

Вращением регулятора TV1 нужно уменьшить напряжение на контактах 33-73 до 10 В и повторить процесс проверки напряжения срабатывания и обесточивания реле ИВГ-Ц. При этом напряжение постоянного тока на его контактах 53-73 и 13-73 должно быть в пределах 8,8–10 В.

Для проверки узла диспетчерского контроля импульсного реле необходимо на его контакты 33-73 подать напряжение питания 18 В и, подключив к разъемам 1 и 2 омметр, измерить сопротивление между контактами:

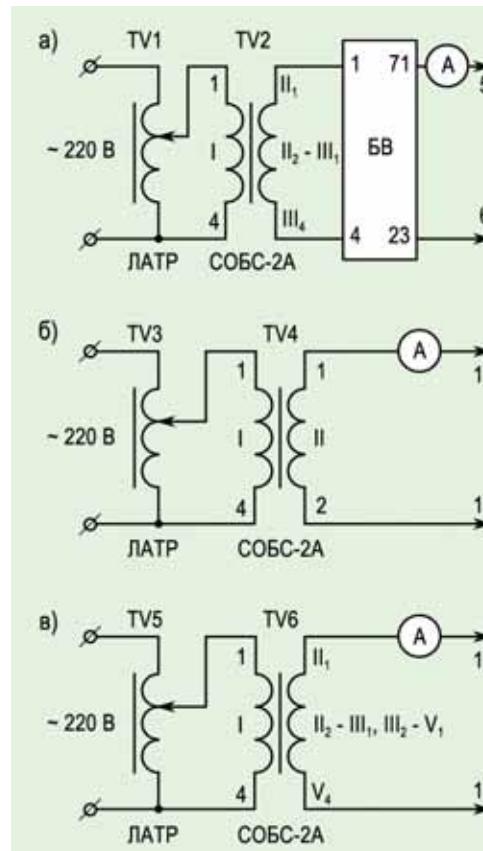


Рис. 3

22-42, нажав на кнопку КН1 пульта (не более 400 Ом);

62-42, нажав на кнопку КН2 пульта (не менее 50 кОм).

Отключив напряжение питания 18 В путем выведения регулятора TV1 в нулевое положение, таким же образом измеряем сопротивление между теми же контактами. Оно должно составлять не менее 50 кОм и не более 400 Ом соответственно.

Во время проверки узла подогрева требуется снять напряжение питания 18 В с контактов 33-73 ИВГ-Ц. Делается это путем выведения регулятора TV1 в нулевое положение и нажатия кнопки КН3 пульта. При этом сопротивление между контактами 12-32 реле должно составлять $43\text{ Ом} \pm 10\%$.

Завершив проверку ИВГ-Ц, следует отключить ЛАТРы от сети 220 В, поставить их рукоятки в нулевое положение и установить предохранитель ПР1 на место.

■ Проверка ИВГ-В начинается с переключения тумблера пульта ТВ1 в положение «ИВГ-В». Затем к разъемам 5 и 6 измерительной панели проводами со

Номера контактов реле ИВГ-Ц	Номера разъемов измерительной панели
33-73	11-12
31-51	3-4
53-73	9-13
11-71	15-16
13-73	10-11
22-42	1-2
12-32	7-8

штекерами подключаются минусовой и плюсовой выводы «Цепи Б», а к разъемам 17 и 18 – выводы «Цепи А» стенда СИ-СЦБ. Вместо этого можно использовать источники постоянного и переменного регулируемого напряжения, собранных по схеме согласно рис. 3, а, в.

Далее регулировочный ЛАТР «Цепи А» стенда полностью выводится на «0», а переключатель «ПНА» ставится в положение «75 В». К разъемам 8 и 10 измерительной панели пульта подключаются измерительные концы осциллографа С1-151, ручки управления которого устанавливаются в положение 5 В/дел. и 5 ms/дел.

Чтобы ртуть в герконе залила контактное пространство, реле ИВГ-В на 10–15 с поворачивается на 180°, после чего возвращается в рабочее положение и устанавливается в правую розетку пульта. Перед дальнейшими действиями нужна четырехминутная выдержка времени.

Проверка напряжения срабатывания и отпускания реле по фронтовому контакту начинается с переключения тумблера ТБ3 в положение «ОФ» и выведения регулятора ЛАТРа «Цепи А» стенда СИ-СЦБ (или ЛАТРа TV5 (РНО-250-2А) на рис. 3, в) на ноль. Переключатель ПНА стенда устанавливается в положение 10 В, а к разъемам 15 и 16, 11 и 12 пульта подключаются вольтметры В7-38 в режиме измерения переменного и постоянного напряжения соответственно.

В «Цепи Б» стенда ЛАТРом TV1 устанавливается напряжение 20 В (разъемы 11 и 12). При плавном увеличении напряжения с помощью ЛАТРа «Цепи А» стенда (или ЛАТРа TV5 см. рис. 3, в) до момента достижения величины напряжения перегрузки реле, равной 7,5 В (разъемы 15 и 16), красный светодиод реле ИВГ-В и светодиод VD1 пульта не должны гореть, а на экране осциллографа (разъемы 8 и 10) должна быть прямая линия.

Затем нужно плавно снизить напряжение ЛАТРом «Цепи А» стенда до момента размыкания фронтового контакта, контролируемого включением красных светодиодов реле ИВГ-В и VD1 пульта, а также появлением на экране осциллографа пульсации (синусоиды) выпрямленного напряжения амплитудой примерно 5 В. При этом напряжение отпускания (разъемы 15 и 16) должно достигать не менее 2,2 В.

Далее снизив напряжение до нуля и кратковременно разомкнув цепь питания с помощью штекера в гнезде 18 следует плавно повысить напряжение до момента замыкания фронтового контакта (выключение красного диода ИВГ-В и VD1 пульта, появления на экране осциллографа прямой линии вместо синусоиды). Напряжение срабатывания реле должно находиться в пределах 2,7–3,2 В (разъемы 15 и 16).

Проверка напряжения срабатывания и отпускания реле по тыловому контакту проводится аналогично, только осциллограф подключается к разъемам 8 и 9 пульта, а тумблер ТБ3 устанавливается в положение «ОТ». В данном случае обесточивание ИВГ-В характеризуется выключением красного светодиода реле и светодиода VD2 пульта, появлением прямой линии на экране осциллографа, а срабатывание – их включением и появлением на экране осциллографа пульсаций выпрямленного напряжения амплитудой примерно 5 В.

Проверять переходное сопротивление контактов нужно миллиомметром с четырехпроводной схемой подключения (измерителем иммитанса) или мето-

дом вольтметра-амперметра на постоянном токе. В последнем случае нужно подкорректировать ток коммутации I_k геркона реле с помощью ЛАТРа «Цепи Б» стенда до величины $0,5 \pm 0,02$ А, контролируя его амперметром, подключенным к этой цепи, или ЛАТРа TV1 (см. рис. 3, а).

Переходное сопротивление на замкнутых фронтовых и тыловых контактах реле проверяется следующим образом. В первом случае необходимо тумблер ТБ3 переключить в положение «ОФ», в «Цепи А» стенда СИ-СЦБ установить переменное напряжение 7 В (разъемы 15 и 16) и измерить постоянное напряжение на замкнутых фронтовых контактах реле (разъемы 8 и 10).

Во втором случае тумблер ТБ3 пульта переключается в положение «ОТ», а в «Цепи А» стенда СИ-СЦБ переменное напряжение снижается до нуля (разъемы 15 и 16). Падение напряжения на замкнутых тыловых контактах реле измеряется на разъемах 8 и 9.

Переходное сопротивление контактов рассчитывается по формуле:

$$R_p = U_3 / I_k,$$

где U_3 – падение напряжения на замкнутых контактах реле.

Оно не должно превышать 0,1 или 0,05 Ом с учетом или без учета сопротивления контактов розетки соответственно.

Этот этап заканчивается выводом ЛАТРа «Цепи Б» в нулевое положение.

При измерении времени мостового переключения контактов осциллограф в режиме ждущей развертки подключается к разъемам 8 и 10 (контакт ОФ реле). Ручки управления осциллографа фиксируются в положении 10 В/дел. и 0,5мс/дел., в «Цепи А» стенда СИ-СЦБ устанавливается напряжение переменного тока величиной 7 В (разъемы 15 и 16), в «Цепи Б» – ток 0,5 А. Тумблер ТБ3 переключается в положение «ОФ».

Добиваясь срабатывания и обесточивания ИВГ-В путем включения и выключения питания «Цепи А», необходимо ручкой управления синхронизации осциллографа добиться устойчивого включения развертки при каждом срабатывании реле. После этого переключатель длительности развертки осциллографа ставится в положение, при котором на его экране при каждом срабатывании реле будет просматриваться импульс. Длительность этого импульса равна времени мостового переключения контактов «ОФ» реле, которое не должно превышать 1 мс.

Измерения на контактах «ОТ» реле проводятся аналогично, только тумблер ТБ3 предварительно устанавливается в положение «ОТ», а вольтметр В7-38 подключается к разъемам 8 и 9.

По завершении проверки регуляторы всех ЛАТРов выводятся в нулевое положение, а провода отсоединяются от пульта.

Сопротивление резистора R_T проверяется путем подключения прибора В7-38 к разъемам 7 и 8 при отключении питания в «Цепи Б».

Применение предлагаемого пульта позволяет отказаться от использования большого количества навесного монтажа. Это дает возможность существенно сократить время проверки импульсных реле и упростить процесс измерений.

С.И. МИНЕНКО,
электромеханик Самарской дистанции СЦБ
Куйбышевской ДИ

ВИБРОСТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ АППАРАТУРЫ ЧДЦ

■ На участке Кинель – Безенчук Кинельской дистанции Куйбышевской ДИ почти полвека эксплуатируются устройства частотно-диспетчерской централизации типа ЧДЦ-66. Заменить уже давно выработавшую свой ресурс аппаратуру не представляется возможным, поскольку она давно снята с производства. Из-за старения на изоляции монтажа местами появляются микротрещины. В результате при вибровоздействиях от проходящих поездов нередко возникают перемежающиеся отказы. Кроме того, в демодуляторах и генераторах ЧДЦ используются реле РП-4, тоже подверженные воздействию внешних источников вибрации. Оценить устойчивость аппаратуры к таким воздействиям при стандартной проверке в условиях ремонтно-технологического участка весьма проблематично.



РИС. 1

В связи с этим было решено создать специальный стенд (рис. 1), имитирующий реальные условия эксплуатации, что позволило выявлять скрытые дефекты проверяемых приборов. Для этого из металлического уголка 50х50 мм изготовили сварной каркас 1 (800x500x400 мм), а из металлического уголка 30x30 мм – вибрационную площадку 4 (440x220 мм) с установочными бобышками 6 и винтами 9 (рис. 2) для крепления испытуемых блоков 8 частотно-диспетчерской централизации.

Вибрационную площадку установили над каркасом с помощью направляющих 10 и надетых на них демпферных пружин 7 из стальной проволоки диаметром 6 мм. В качестве последних могут использоваться амортизаторы компрессора от старого холодильника советского производства.

Посередине широкой стороны вибрационной площадки на винтах M8 крепятся две боксы 5 шириной 15 мм с внутренним и внешним диаметрами 25 и 52 мм соответственно. В них устанавливаются радиальные однорядные шарикоподшипники № 205.

На площадке сварного каркаса крепятся две боксы 3 под шарикоподшипники № 203 от списанного стрелочного электродвигателя МСП. Эксцент-

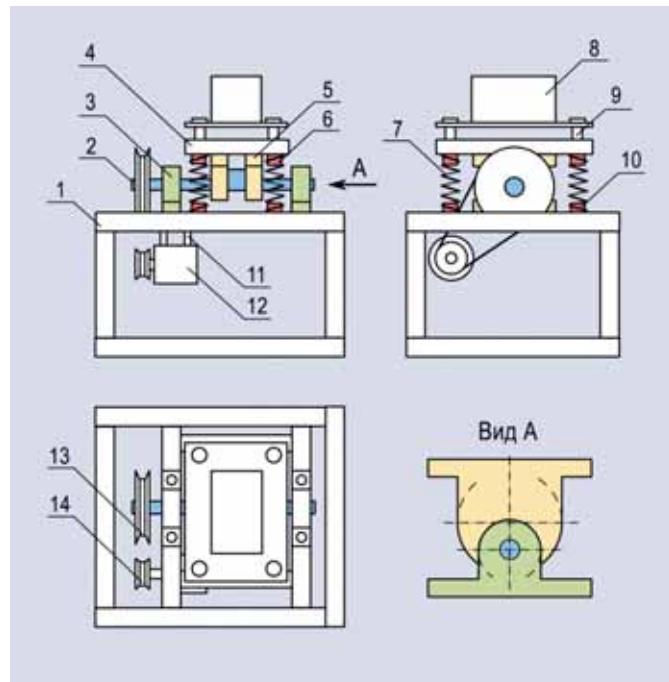


РИС. 2

риковый вал 2 вытачивается на токарном станке таким образом, чтобы его концы плотно входили в подшипники № 203, а смещенный центр (смещение 3–4 мм) – в подшипники № 205. С одной стороны длина вала должна позволять установить шкив 13.

В нижней части сварного каркаса на платформе 11 крепится электродвигатель 12 (АВЕ-071 4с 220 В 180 Вт 1350 об/мин) со шкивом 14.

Эксцентриковый вал приводится в движение с помощью ременной передачи. Электродвигатель, шкивы и ремень можно взять со старой отечественной стиральной машины активаторного типа.

Для проверки линейных шифраторов и остальных блоков в рабочем режиме нужны два шлейфа из провода МГШВ-0,5 со штепсельными розетками для блоков ЧДЦ с одной стороны и соответствующими разъемами для подключения к стенду ЧДЦ с другой.

Перед проверкой аппаратура устанавливается на вибрационную площадку и закрепляется винтами. Стенд ЧДЦМ включается в сеть и настраивается должным образом. После этого напряжение 220 В подается на электродвигатель вибrostенда и начинается проверка в соответствии со стандартной технологией, в процессе которой нужно убедиться в стабильности показаний приборов и световых индикаторов стенд в течении 10 мин. При проверке прибор должен работать устойчиво, а его параметры соответствовать техническим условиям.

Такое техническое решение позволяет более объективно оценить состояние аппаратуры в условиях РТУ, и, следовательно, существенно снизить количество перемежающихся отказов во время эксплуатации.

В.В. САВЕЛЬЕВ,
старший электромеханик
Кинельской дистанции СЦБ
Куйбышевской ДИ

УСТРОЙСТВА ПОД КОНТРОЛЕМ

В коллективе Курской дистанции СЦБ Московской дирекции инфраструктуры трудятся немало грамотных квалифицированных специалистов. Один из них – электромеханик Валерий Иванович Репников. В этом году он подтвердил свой профессионализм, став победителем дорожного конкурса «Лучший по профессии электромеханик СЦБ».

■ Валерий Иванович родом из Льгова. О том, что его будущая профессия будет связана с техникой, он решил еще в школе. В нужное «русле» юношу направляли родители, которые трудились на Льговском заводе средств автоматизации: отец – начальником технического отдела, мама – заместителем главного бухгалтера.

После десятилетки Валерий поступил в Рыльский авиационный технический колледж гражданской авиации на радиотехническое отделение. Успешно закончив учебное заведение и отслужив в армии, пробовал свои силы на разных предприятиях Льгова: трудился электриком на сахарном заводе, слесарем в КИПе на заводе средств автоматизации и др. Но нигде долго не задерживался, если работа нравилась – мало платили, а там, где зарплата устраивала, было совсем не интересно. Поэтому, не задумываясь, менял работу.

Трудовую деятельность на железнодорожном транспорте Валерий начал в Орловско-Курской дирекции по обслуживанию пассажиров электромонтером по ремонту электрооборудования. Позже перешел в измерительную группу КИПа Курской дистанции СЦБ электромехаником, тем более ремонт и проверка аппаратуры были ему хорошо знакомы.

– Думаю, что не последнюю роль в том, что я в итоге выбрал железнодорожную профессию, сыграли гены, ведь дед-то мой был обходчиком пути, – в шутку говорит Валерий Иванович.

Но в связи с тем что на предприятии проводили оптимизацию численности персонала, измерителей сокращали, и через год его перевели в линейный цех.

Характер работы изменился. Раньше он имел дело с аппаратурой, рабочий график был четко



Валерий Иванович Репников

спланирован, всегда было время обдумать свои действия. Теперь же его основная задача заключалась в обеспечении бесперебойной работы действующих устройств, а, как известно, во время эксплуатации часто возникают и нестандартные производственные ситуации, и порой решение надо принимать буквально за минуты.

– Первый эксплуатационный опыт я получил от электромеханика Н.П. Кольченко на станции Коренево, – вспоминает Репников. – Он показывал мне приемы обслуживания устройств, терпеливо объяснял принцип их действия, помогал сориентироваться в релейной. Эти наставления очень пригодились в дальнейшем.

Новичок в эксплуатации с целеустремленным и настойчивым характером Валерий Иванович стремился как можно быстрее освоить основы профессии: самостоятельно изучал схемы, присматривался к работе коллег и перенимал их опыт. Он без труда нашел общий язык с путейцами, энергетиками, дежурными по станции.

Чтобы лучше разобраться в технике и получить новые знания, охотно согласился поехать на курсы повышения квалификации в Орловский техникум железнодорожного транспорта.

Спустя два месяца, ему доверили свой участок – устройства на станции Коренево и 20-ти километровом перегоне, оснащенном полуавтоматической автоблокировкой. Это был 2005 год.

– В то время на предприятии трудились по-настоящему преданные железной дороге специалисты, очень грамотные и дисциплинированные электромеханики. Мне было на кого равняться, – вспоминает Валерий Иванович.

Сегодня его бригада из девяти человек обслуживает устройства 120 стрелок ЭЦ на четырех станциях и 40 км автоблокировки. Условия работы очень сильно изменились. Одна из проблем – старение персонала. Например, в Репниковской бригаде двое из трех электромехаников предпенсионного возраста. Через год-два они уйдут на заслуженный отдых, а заменить их некем, молодежь не очень-то стремится на предприятие. Если даже приходят новые кадры, они совсем «сырые», а чтобы подготовить профессионального электромеханика, требуется не менее двух-трех лет.

Кроме того, сложность в том, что большинство технических средств на станциях уже отслужили свой эксплуатационный срок, морально и физически устарели. Такая же ситуация и на участке Репникова, где немало устройств, эксплуатирующихся более тридцати лет.

С этими производственными проблемами он хорошо знаком и по возможности старается справляться с ними самостоятельно, как, впрочем, и со всеми жизненными неурядицами.



Поиск неисправности в схеме управления электроприводом во время конкурса «Лучший по профессии электромеханик СЦБ»

Валерий Иванович как настоящий хозяин знает и держит все устройства под контролем. Не ленится лишний раз проверить выработавший свой нормативный срок трансформатор, заглянуть в стрелочный электропривод, измерить изоляцию «подозрительного» кабеля. Старания окупаются сторицей – за последние три года на его участке не было случаев отказов и претензий при комиссионных осмотрах. Вот и получается, что надежная работа устройств зависит от отношения человека к делу.

– Валерий Иванович – толковый и ответственный специалист, которого ценят в коллективе, – отзываются о своем подчиненном старший электромеханик А.А.Пономарев. – К решению любого вопроса подходит основательно, вникает в детали, стремится досконально в нем разобраться. Я ему поручаю самую сложную работу.

Например, он оборудовал схемами автозврата сбрасывающие стрелки на закрепленных станциях. Для этого потребовалось вносить изменения в схемы 40 стрелочных комплектов и переключать монтаж.

Не раз В.И. Репников, как палочка-выручалочка, помогал в аварийных ситуациях. Так было на станции Михайловский рудник, когда после схода поезда он вместе с коллегами восстанавливал муфты, путевые коробки, электроприводы.

– Как нарочно, был сильный мороз, и в течение 12-ти часов мы работали в экстремальных условиях. Сложнее всего было сращивать кабельные жилы, по-

тому что пальцы просто деревенели и не слушались. Но никто не жаловался, работали слаженно, – вспоминает Валерий Иванович.

На этой же станции он участвовал в замене стоек питания, на станции Коренево – в модернизации пульта, а на участке Коренево – Глушково – в реконструкции полуавтоматической автоблокировки, где монтировал современную электронную систему счета осей ЭССО.

Валерий Иванович уверен, что при модернизации мало участвовать в монтаже современных устройств, непременно нужно знать их принцип работы, поэтому он дотошно изучает новинки железнодорожной автоматики. Находит время позаниматься и в программе АОС ШЧ.

Он стремится усовершенствовать производственный процесс, ищет способы сократить эксплуатационные затраты. Еще когда работал в КИПе, собрал стенд для проверки переездных светофорных головок. Сегодня обдумывает идею о замене в стрелочных электроприводах на станции Льгов-2 реле СКПР на более простые в эксплуатации реле ППР. Свое предложение по этому поводу в ближайшее время планирует представить руководителям.

Репников пользуется заслуженным авторитетом не только в коллективе своей дистанции. Такие специалисты нужны везде. Не удивительно, что шесть лет назад его и еще нескольких таких же грамотных электромехаников «переманили» в Московско-Ярославскую дистанцию СЦБ.



Начальник участка В.М. Мичурин и электромеханики В.И. Репников и А.И. Касмынин измеряют напряжение рельсовых цепей

– Обещали хорошую зарплату, вот и решились туда перевестись, – объясняет Валерий Иванович.

Но деньги дались непросто. Тогда шла замена автоблокировки по главным путям на перегоне Пушкино – Софрино. График работы был очень напряженный – укладывали, проверяли и подключали кабель, устанавливали новые релейные шкафы, сигналы, монтировали автоматику на переездах.

В.И. Репников вместе с бригадой также внедрял устройства системы АПК-ДК, САУТ. Приходилось буквально дневать и ночевать на линии. Во Льгов удавалось съездить в редкие выходные. Проработав в Московском регионе два с лишним года, вернулся в родной коллектив. Как говорится, в гостях хорошо, а дома лучше.

Когда весной этого года надо было выбрать кандидата для участия в конкурсе профессионального мастерства, руководитель цеха, не задумываясь, назвал его фамилию. В.И. Репников доверие полностью оправдал. На предварительном этапе в дистанции он без труда «обошел» коллег из соседних цехов, а затем победил и на финальном этапе в Москве.

В этом году у Валерия Ивановича сороколетие, и хотя почему то считается, что мужчинам не принято отмечать эту дату, он не принимает примету близко к сердцу. Наверняка юбиляра будут поздравлять близкие, друзья, а также коллеги, которые гордятся, что в их коллективе трудится лучший электромеханик СЦБ.

О.В. ВОЛОДИНА



Д.С. СЕНЬКИНА,
председатель объединенного
Совета молодежи ЦСС

КОМАНДА МОЛОДЕЖИ ЦСС

Залог успеха и основа существования любой крупной корпорации – это слаженная работа каждого члена команды, осознание личной ответственности и анализ возможных рисков. В ОАО «РЖД» огромное значение придается развитию в молодом поколении лидерских и профессиональных качеств. В рамках реализации целевой программы «Молодежь ОАО «РЖД» 2011–2015 гг.» в ЦСС происходит множество интересных событий и мероприятий, направленных на вовлечение молодых специалистов в корпоративную культуру, развитие профессиональных и лидерских навыков, духовно-нравственное воспитание. Все это формирует инновационную среду филиала.

■ Молодые связисты – заинтересованные в развитии отрасли профессионалы, люди с активной жизненной позицией, собственным мнением и инновационными подходами в решении корпоративных задач. Во многом благодаря деятельности председателей советов молодежи дирекций, вовлекающих в жизнь филиала большое количество молодых работников, ЦСС сегодня имеет креативную и инициативную команду.

Ребята-активисты продвигают ценности здорового образа жизни, уважения к ветеранам и заботы об окружающем мире, зажигают своим энтузиазмом сотрудников разного возраста. Такие качества пригодятся им в дальнейшей деятельности.

Молодые связисты принимают участие не только в мероприятиях, организованных ЦСС, дирекциями связи, но и в акциях дорожного уровня, городских и федеральных программах. Наиболее активные из них в начале года были поощрены поездкой на Олимпиаду в Сочи. Вместе с тем некоторые даже работали волонтерами во время подготовки и проведения Игр.

Наша молодежь активно участвовала в мероприятиях, посвященных Дню Победы. Так, в Екатеринбурге создавали Книгу памяти с воспоминаниями героев войны, в Калининграде в торжественной обстановке возлагали цветы к мемориалу памяти погибшим в годы войны. Работники Октябрьской дирекции связи посетили в Москве некрополь Новодевичьего монастыря и возложили цветы к мемориалам памяти. Ростовчане организовали для ветеранов праздничный концерт, в рамках которого продемонстрировали фотографии, стихи, рисунки и видеоролики, посвященные Дню Великой Победы. Молодые связисты участвовали в «Дне исторической правды», праздничных акциях и шествиях, в том числе акции «Спасибо деду за победу» и шествии «Бессмертного полка», а также автопробегах и встречах с ветеранами. Дань памяти тем годам, встречи с ветеранами, которых

осталось немного, помогают молодому поколению не забывать подвиг советского народа, выстоявшего в страшной войне.

Работники ЦСС уделяют внимание ветеранам постоянно, а не только в канун праздников. Например, в прошлом году молодежь Читинской дирекции выступила с инициативой создания волонтерского отряда. Ведь отремонтировать изгородь, вывезти мусор, вскопать огород, помыть окна, навести порядок – эта, казалось бы, несложная работа порой не под силу пожилым одиноким людям, и здесь на помощь приходят волонтеры. Отряд шефствует и над детским домом. Для детей собирают игрушки, книги, проводят праздники, организуют прогулки и экскурсии.

Продвижению ценностей здорового и активного образа жизни способствуют спортивно-массовые мероприятия. Каждая дирекция принимает участие в соревнованиях и может похвастаться своими победами. Молодые работники Самарской дирекции в преддверии Дня молодежи путешествовали в общей колонне велосипедистов по родному краю, а читин-



Шествие «Бессмертного полка» в Екатеринбурге

ские связисты заняли первое место в общекомандной велоэстафете, проводившейся на Забайкальской дороге. Следует также отметить, что читинский связист Александр Гапченко на дорожной спартакиаде побил рекорд в гиревом виде спорта.

Команда ростовчан в дорожных соревнованиях по пляжному футболу и волейболу заняла третье место, а представительница Екатеринбургской дирекции Людмила Фроленкова одержала победу в Спартакиаде ОАО «РЖД» в эстафете по плаванию.

Связисты Октябрьской дирекции в составе команды Октябрьской магистрали участвовали в спор-

тренинги и развили профессиональные и коммуникативные компетенции в деловых играх.

Проекты новосибирских связистов, представленные на слете Западно-Сибирской дороги, заняли два призовых места. В номинации «Бережливое производство» победа досталась начальникам производственных участков Новосибирского РЦС Алексею Сумарокову и Станиславу Навалишину за проект «Дистанционный контроль и удаленная проверка регистраторов переговоров». Экономический эффект от его внедрения составил более 1,2 млн руб. в год. В номинации «Один день из жизни желез-



Лыжники Нижегородской дирекции связи



Хабаровчанки – участницы легкоатлетической эстафеты

тивно-туристском слете молодежи Ленинградской области. Команда показала себя достойным соперником и одержала победу в творческом конкурсе, а также заняла второе место в состязаниях за звание «Лучший бивуак».

Прекрасные представительницы Хабаровской дирекции, приняв участие в городской легкоатлетической эстафете, приуроченной к празднованию 69-й годовщины Победы в ВОВ, заняли третье общекомандное место.

Советы молодежи совместно с профкомами дирекций постоянно организуют туристические походы. Например, в аппарате управления ЦСС был организован сплав по реке Осётр.

Это далеко не все спортивные мероприятия, участие в которых принимает молодежь филиала. На большинстве дорог представители дирекций связи показали себя достойно на отборочных этапах Всероссийских игр «Спорт поколений», а команда спортсменов аппарата управления ЦСС победила во втором этапе игр и вышла в финал.

Ежегодно на сети проходят слеты молодежи, где молодые связисты защищают свои инновационные проекты перед руководством дорог. Так, в прошлом году проект команды Ростовской дирекции связи «Создание коммуникационной площадки для оптимизации работы единой смены ЦТУ при организации связи с МАВР» вошел в число финалистов и сейчас находится в стадии реализации. В рамках прошедшего на Северной дороге молодежного форума все участники, а в их числе и связисты, смогли пройти

нодорожника» победу одержала Ольга Аничкина за видеоролик «Глазами молодого специалиста». В нем она рассказала об ожиданиях молодого работника, пришедшего на предприятие и столкнувшегося с реалиями жизни.

На слете Куйбышевской дороги самая многочисленная группа экспертов собралась у стенда с проектом электромеханика Уфимского РЦС Алика Юмадеева. Он предложил использовать для нужд отрасли многовинтовые летательные аппараты вертикального взлета. Здесь же был продемонстрирован один из таких аппаратов в действии, что вызвало у комиссии и участников слета большой интерес. Его коллега Евгений Рудчук из Ульяновского РЦС презентовал социальный проект по сбору средств для помощи ребенку. Инициативу поддержали и участники слета, и руководство дороги.

Также в этом году молодежные слеты успешно финишировали на Юго-Восточной, Октябрьской, Забайкальской, Куйбышевской и Свердловской дорогах. Стоит отметить, что связисты на слетах активно включаются в работу, получают новые знания, выступают с творческими номерами, показывают себя грамотными специалистами, талантливыми и энергичными.

Слеты молодежи стали организовываться также в дирекциях и региональных центрах связи. В этом году первые слеты провели Ростовская и Иркутская дирекции.

Молодые работники филиала являются проводниками корпоративных ценностей компании ОАО

«РЖД». Они на личном примере демонстрируют знание кодекса деловой этики, норм этического поведения, принятых в холдинге. Значительного успеха в этом добились представители Октябрьской дирекции. Они, приняв участие в конкурсе «10 этических принципов», прошедшем на полигоне дороги, на финальном этапе проекта «Лидер Октябрьской» заняли весь пьедестал почета.

В ЦСС трудятся поистине талантливые люди, и один из них – Александр Пугаков из Хабаровска – своим волшебным голосом он смог покорить жюри конкурса «РЖД зажигает звезды» и стать победи-

татором в номинации «Лидер Октябрьской». А также фотография»; электромеханик Ольга Засухина за проект по установке уличных тренажеров; инженер по подготовке кадров Марина Мельникова за социальный видеоролик «В профсоюзе нет равнодушных». В Воронеже молодежь совместно с заслуженными коллегами высадили аллею деревьев на территории санатория-профилактория «Дон».

Взаимодействие молодых связистов с профсоюзом не ограничивается дорожными проектами. Представители Екатеринбургской дирекции приняли участие в обучающей сессии Федерации независимых профсоюзов области.



«Краса Свердловской магистрали»
Анастасия Лопатина



Александр Пугаков – победитель в номинации «Искусство вокала»
конкурса «РЖД зажигает звезды»

телем в номинации «Искусство вокала». Александр вместе с нижегородским коллегой Антоном Уткиным участвовал в концертах, посвященных празднованию 40-летия Байкало-Амурской магистрали, они вошли в состав агитпоезда БАМ-40. Сделать празднование 40-летнего юбилея магистрали более ярким и запоминающимся помогли и наши волонтеры из Хабаровской, Нижегородской и Иркутской дирекций связи. Они создали для гостей непередаваемую атмосферу праздника.

Нельзя обойти стороной и победы наших красавиц. На ежегодном конкурсе «Краса Свердловской магистрали» среди участниц были три представительницы Екатеринбургской дирекции связи. Титул «Красы» получила электромеханик Сургутского РЦС Анастасия Лопатина. В подобном конкурсе на Забайкальской дороге победу одержала электромеханик Читинского РЦС Дарья Носова.

Связисты принимали также участие в фото- и других творческих конкурсах, благотворительных акциях и субботниках на дорожном уровне. Например, в Калининграде участвовали в благотворительной беспроигрышной лотерее «Витамины доброты», а иркутяне – в масштабном флэш-мобе «Молодежь ОАО «РЖД» за чистый Байкал».

Молодые работники филиала – активные участники дорожных школ и слетов молодых профсоюзных лидеров. Так, на слете в Чите в конкурсе социальных проектов сразу три читинских связиста стали победителями: ведущий специалист по управлению персоналом Анна Боровикова в номинации «Социальная

Советы молодежи дирекций связи организуют встречи с интересными людьми, экскурсии по родным местам, музеям радио и связи, памятникам культуры. В Челябинске для работников дирекции была организована встреча с членом союза писателей России, Русского географического общества, автором и составителем многочисленных краеведческих изданий Александром Вениаминовичем Козловым.

Вместе с этим члены команды молодежи ЦСС активно участвуют в мероприятиях, организованных для подрастающего поколения. Ко Дню защиты детей в каждой дирекции прошли праздничные благотворительные акции. Иркутяне третий год подряд проводят праздник для детей из детского дома, каждый раз включая в программу новые приятные сюрпризы. В этом году детишек радовали выступлением фокусника, катанием на теплоходе по Ангаре и встречей с нерпами.

Ростовчане совместно с комитетом по делам молодежи дороги в рамках проекта «Детство магистрали» организовали соревнования для детей железнодорожников на базе детского оздоровительного лагеря, а также игры в рамках проекта «Алло, я вас слышу».

В Екатеринбурге молодые работники приняли участие в акции по предупреждению детского травматизма «Нам не все равно», а в Хабаровске был организован конкурс детских фотографий «Будь осторожен, тебя ждут дома». Лучшие фотографии, представленные на конкурсе, станут плакатами, пропагандирующими соблюдение правил охраны труда и безопасности на производстве.



Первый слет молодежи Ростовской дирекции связи



Команда Ярославской дирекции связи на молодежном форуме Северной дороги

Молодежь Орского РЦС Челябинской дирекции связи провела конкурс «Этапы большого пути» для детишек, отдыхающих в оздоровительном лагере «Родничок». Самарские связисты организовали интересные спортивные состязания для воспитанников детского дома «Тополек». Это мероприятие подарило всем участниками хорошее настроение и счастливые улыбки.

Для развития профессиональных компетенций регулярно проводятся конкурсы профессионального мастерства, викторины на знание нормативных документов и организуются обучающие семинары. Молодые специалисты активно принимают участие в этих программах. В Чите завершилась проектная сессия по бережливому производству, где победителями стали Анастасия Дубова и Семен Зимин с проектами по оптимизации рабочих мест в слесарном и столярном цехах. Участниками сессии по вовлечению сотрудников в процесс бережливого производства стали и молодые активисты Октябрьской дирекции связи.

На форуме Приволжского федерального округа «iВолга-2014» социальный проект работника Ульяновского РЦС Евгения Рудчука «10+ – это жизнь» был отобран из 1400 проектов и рекомендован к демонстрации на федеральном этапе Всероссийского инновационного форума «Селигер-2014».

В рамках реализации целевой молодежной программы проводится конкурс инновационных проектов «Новое звено-2014». В состав его участников вошли представители всех дирекций связи. Они подготовили проекты и защитили их перед экспертной комиссией. В результате в финал прошли пять проектов:

«Создание коммуникационной площадки для оптимизации работы единой смены при организации связи с местом аварийно-восстановительных работ» (Ростовская дирекция связи);

«СМС оповещение для организации связи совещаний ОАО «РЖД» (Калининградская дирекция связи);

«Удаленное прослушивание регистраторов переговоров» (Новосибирская дирекция связи);

«Разработка системы контроля выполнения производственных процессов с интеграцией в ЕСМА» (Челябинская дирекция связи);

«Видеофиксация состояния направляющих линий поездной радиосвязи» (Красноярская дирекция связи). Авторам предстоит защита проектов в рамках ежегодного слета ОАО «РЖД» в Москве.

Проект Ярославской дирекции связи «Применение обучающего видеоматериала по эксплуатации радиостанций» не попал в финал конкурса, но он получил номинацию конкурса в рамках научно-производственной конференции «Дороги будущего. По пути инноваций», а также специальный приз от НПФ «Благосостояние».

Молодые специалисты ЦСС участвуют в масштабных международных проектах компании ОАО «РЖД». Хабаровчанин Александр Конев стал участником совещания по Стратегии развития международного сотрудничества, а главный инженер Владивостокского РЦС Павел Панченко прошел стажировку в Финляндии.

Быть в курсе событий, происходящих в компании и филиале, помогает медиа-пространство. На сегодняшний день в арсенале молодых связистов свой сайт, группа в социальной сети, вкладка на портале ЦСС и собственное электронное издание «Время ЦСС».

«Время ЦСС» создается молодежью и для молодежи. Среди авторов – первые руководители холдинга, руководство филиала, молодежные лидеры, профсоюзные деятели. На страницах этого издания каждый молодой работник может высказаться о проблемах и достижениях, показать, как реализуется молодежная политика в его дирекции.

Электронное издание «Время ЦСС» стало победителем в «Специальной номинации» на VII ежегодном слете молодежи ОАО «РЖД». Создатели и главные идейные вдохновители – дружная команда, которая, несмотря на широкую географию и занятость на рабочих местах, находит силы и время для того, чтобы каждый месяц радовать коллег ярким, красочным и увлекательным выпуском.

В этом году первый номер собственного медиаиздания презентовала Ростовская дирекция связи, а иркутяне выпустили первый печатный номер «На связи». Кроме этого, связисты являются редакторами и авторами дорожных СМИ, тем самым формируя информационную среду компании в целом.

Жизнь молодого поколения филиала наполнена событиями и интересными мероприятиями. Хотелось бы обратиться к молодым специалистам – активнее подключаться к этой деятельности. Молодежный комитет надеется на дальнейшую поддержку руководства ЦСС и заинтересованность в развитии молодых работников.



Н.В. ЗОРОХОВИЧ,
руководитель департамента
ЗАО «МКД-Партнер»

Рост конкуренции в сфере телекоммуникаций ставит перед ЦСС задачи по повышению уровня сервисного обслуживания клиентов и конкурентоспособности услуг связи, предоставляемых на свободных ресурсах телекоммуникационных сетей ОАО «РЖД». Для их реализации в филиале выстраивается структура управления коммерческой деятельностью. На первом этапе созданы отделы по абонентскому обслуживанию и коммерческой работе в дирекциях и региональных центрах связи. Одно из направлений деятельности этих отделов – проведение маркетинговых мероприятий. Возможностям применения маркетинговых инструментов в деятельности ЦСС посвящена серия статей. В первой из них проводится анализ «услуги» как рыночного продукта и рассматриваются особенности формирования ее цены.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ МАРКЕТИНГА В СФЕРЕ УСЛУГ СВЯЗИ

«Маркетинг – ... искусство нахождения, сохранения и взращивания клиентов. В идеале маркетинг должен создавать готового к покупке потребителя...»

Питер Друкер

■ Еще в середине прошлого века основатель научного менеджмента Питер Друкер пришел к выводу о том, что успехи ведущих корпораций связаны с использованием одних и тех же приемов эффективного руководства бизнесом. Один из таких приемов – ориентация компании не только на технологию, но и на клиентов. Друкер обозначил основные функции менеджмента: внедрение инноваций и осуществление маркетинговой деятельности. Его продолжателем был Филипп Котлер, по праву считающийся основателем современной теории маркетинга. Он собрал воедино и систематизировал все доступные на тот момент знания о маркетинге, которые ранее относились к различным наукам (сфера продаж, взаимоотношения с клиентами, бизнес-моделирование и др.). Котлер первым выделил маркетинг в отдельную специальность, и его книга «Основы маркетинга» до сих пор является бестселлером.

Обычно суть маркетинга отождествляют со стимулированием сбыта и рекламой. Однако фактически сбыт является лишь одной из функций маркетинга, причем часто даже не самой существенной. Компания, уделяющая внимание таким составляющим, как выявление потребительских нужд и разработка отвечающих им товаров, установление оптимальных цен и налаживание системы распределения, не будет иметь проблем со сбытом. В свое время Питер Друкер писал, что правильный маркетинг способен сделать дальнейшие усилия по сбыту ненужными: «Цель маркетинга – настолько хорошо узнать и понять клиента, чтобы товар или услуги точно соответствовали его потребностям и продавали себя сами».

Однако на практике это не означает, что усилия по сбыту и его

стимулированию полностью теряют значение. Эти функции становятся частью более масштабного «комплекса маркетинга» (marketing mix), то есть набора гармонично взаимоувязанных маркетинговых средств, оказывающих максимальное воздействие на рынок.

Термин «комплекс маркетинга» был впервые предложен в 1953 г. Нилом Борденом, который описывал маркетолога «...как человека, в числе прочего гибко сочетающего в своей работе различные элементы с целью добиться оптимальных результатов на рынке». В 1960 г. профессор Джером Маккарти сформулировал классификацию элементов «комплекса маркетинга». Эта классификация, получившая название «4Р», объединяла четыре элемента: товар, цена, распространение, продвижение (Product, Price, Place, Promotion). Они были выделены из множества других потому, что их использование оказывало непосредственное влияние на спрос и могло стимулировать потребителей к совершению покупок.

В прикладном значении под «комплексом маркетинга» понимаются параметры рынка и деятельности компании, лежащие в сфере ответственности службы маркетинга. Рассмотрим подробнее элементы «4Р» применительно к деятельности оператора связи: услуга, цена, методы распространения услуги, продвижение услуги.

УСЛУГА

■ Маркетолог в первую очередь интересуется жизненным циклом услуги – временем существования ее на рынке. Он коротче экономического цикла, включающего фазы создания услуги и ее тестирование, когда продукт еще не «дошел» до потребителя. Концепция жизненного цикла исходит из того, что любая услуга рано или поздно

вытесняется с рынка более совершенной по технологии или более дешевой услугой.

Жизненный цикл услуги делится на фазы: внедрения (введение), роста, зрелости, насыщения и спада.

В процессе фазы внедрения создается рынок для новой услуги. В этом случае рост продаж относительно невелик, их объем незначителен, торговля нередко убыточна, маркетинговые расходы невелики, а конкуренция, как правило, ограничена.

Фаза роста – признание услуги покупателями и быстрое увеличение спроса на нее. При этом растет объем продаж, а за ним и прибыль. Причем темп роста превышает средние показатели по данной отрасли (или по родственной группе услуг).

Фаза зрелости – повышение степени насыщенности рынка, снижение темпов роста продаж. Новая услуга переходит в разряд традиционных, достигая при этом максимума продаж. Услуга становится массовой, и ее продвижение приобретает остроконкурентный характер.

Фаза насыщения – прекращение роста продаж при некотором росте прибыли (но это возможно только при значительном снижении издержек производства).

Фаза спада (падка) – устойчивое снижение спроса, объема продаж и прибыли. Потребитель теряет интерес к услуге, а у продавца есть три варианта дальнейших действий: сократить маркетинговые программы; оживить услугу, изменив ее положение на рынке; прекратить оказание услуги.

Особенностью рынка услуг связи является сравнительно короткий их жизненный цикл, напрямую зависящий от развития телекоммуникационных технологий. При этом с помощью средств маркетинга жизненный цикл услуги на целевом рынке может быть как продлен, так и сокращен.

Опираясь на теорию, специалисты маркетингового подразделения оператора должны проанализировать имеющиеся услуги связи и определить для них жизненный цикл. Для структурирования результатов анализа существуют различные инструменты, наиболее известным из которых является Бостонская матрица – BCG matrix (представлена на рисунке). Она позволяет оценить актуальность продуктов компании исходя из их

положения на рынке (роста рынка данной продукции и ее рыночной доли). Сочетание оценок позволяет классифицировать продукты компании по четырем условным категориям: «звезды», «дойные коровы», «дикие кошки», «собаки» и выработать соответствующие стратегии для каждой из них.

«**Звезды**» занимают лидирующее положение в быстро развивающейся отрасли. Они приносят высокие прибыли, но одновременно требуют значительных ресурсов для финансирования роста. Стратегия «звезды» – это рост или, при недостатке средств, ограниченный рост.

«**Дойные коровы**» находятся на стадии зрелости жизненного цикла. Они приносят прибыли больше, чем требуется для поддержания их доли на рынке. Стратегия «дойной коровы» – ограниченный рост.

«**Дикие кошки**» находятся на стадии выведения на рынок, имеют малую долю рынка в развивающейся отрасли. Стратегия «диких кошек» – рост, но возможен и уход с рынка.

«**Собаки**» – это продукты на стадии упадка, с ограниченным объемом сбыта в сложившейся отрасли. Стратегия «собак» – сокращение.

Управление портфелем продуктов на основе концепции жизненного цикла состоит в выборе сочетания стратегий, обеспечивающих рентабельность и рост компании.

Для ЦСС как структурного подразделения ОАО «РЖД» основной задачей является не расширение рынка своих услуг, а телекоммуникационное обеспечение предприятий, связанных с перевозочным процессом, поэтому анализ фазы жизненного цикла услуг является не стратегической, но тем не менее важной задачей. Оценка текущего положения ЦСС на операторском рынке позволит оптимизировать перечень услуг, оказываемых в рамках подсоб-

но-вспомогательной деятельности, т.е. снизить свои затраты за счет сворачивания услуг на стадии «падка» и определить направления маркетинговых усилий по развитию перспективных услуг.

Под контролем маркетинга также должны находиться показатель роста объема спроса и доля на рынке (для оценки масштаба).

ЦЕНА

■ Одним из основных рыночных параметров услуги является ее цена. Чтобы понять закономерность формирования цены, необходимо осознать, что ценовая политика целиком зависит от конкурентной структуры рынка. Обычно выделяют четыре типа рынка: свободная, монополистическая, олигополистическая конкуренция и чистая монополия. Ценовая политика выбирается исходя из типа рынка.

При свободной конкуренции политика сводится к установлению цены, сложившейся на рынке, поиску оптимального объема производства и максимизации прибыли при данном уровне цен.

Монополистическая конкуренция подразумевает монополию на марку изделия при незначительном отличии продуктов. Такой рынок характерен для легкой промышленности и розничной торговли. Политика сводится к поиску интервала изменения цен, установлению цены с учетом конкурентоспособности, структуры спроса и величины издержек.

Олигополия относится к производству стандартизированной или слабо дифференцированной продукции. Здесь характерна высокая степень контроля над ценами и стратегия следования за лидером.

Чистая монополия характеризуется отсутствием заменителя продукции фирмы, поэтому можно диктовать цены.

ЦСС предоставляет свои услуги на различных рынках. Например, услуга местной телефонной свя-



зи востребована на рынке олигополистической конкуренции, где филиал следует за лидером – компанией ОАО «Ростелеком», а услуга телефонной связи или радиосвязи в выделенной сети – на рынке чистой монополии. Поэтому при анализе оптимальности существующих цен ЦСС должна учитывать принадлежность своих услуг к тем или иным рынкам.

С точки зрения маркетинга, ценообразование – это сложный процесс, включающий следующие этапы: выбор цели при выпуске продукта на рынок; определение спроса на продукт; анализ издержек (определение себестоимости продукта) и цен конкурентов.

Ценовая политика маркетинга может преследовать различные цели: обеспечение сбыта (выживаемости), максимизация прибыли и удержание рынка.

Обеспечение сбыта – цель компаний, осуществляющих свою деятельность в условиях жесткой конкуренции, когда на рынке много производителей с аналогичными товарами.

Максимизация прибыли – цель компаний, стремящихся к стабильному доходу на несколько ближайших лет и соответствующему размеру средней прибыли.

Удержание рынка – цель компаний, стремящихся сохранить свое существующее положение на рынке (предотвращение спада сбыта и обострения конкурентной борьбы).

Следующим этапом установления цены является **определение спроса**. Типовую зависимость между ценой и соответствующим ей уровнем спроса можно сформулировать как «чем выше цена, тем ниже спрос». При прочих равных условиях покупатель с ограниченным бюджетом откажется от приобретения товара с высокой ценой, если у него будет альтернативный выбор товаров с более низкой ценой.

Различия в подходах к определению спроса обусловливаются типом рынка. В условиях чистой монополии, когда на рынке всего один продавец, кривая спроса показывает обратно пропорциональную зависимость между спросом и ценой, а также обоснованность спроса при той цене, которую установила фирма. С появлением конкурентов кривая спроса будет меняться под влиянием ценовой политики других фирм. Определяя величину спроса на свой товар, компании

необходимо провести оценку его востребованности при разных ценах и постараться выяснить возможные причины его изменения.

На величину спроса влияют разные факторы, среди которых можно выделить потребность в товаре, отсутствие замены или конкурентов, платежеспособность потенциальных покупателей, покупательские привычки и др. Приспособливая цену товара к спросу, следует помнить, что спрос по-разному реагирует на цену. Степень чувствительности спроса к изменению цены показывает коэффициент эластичности спроса – показатель, выражающий колебания совокупного спроса, вызванные изменением цен на товары и услуги. Эластичным называется спрос, сформировавшийся при условии, что изменение его объема (в %) превышает процентное выражение снижения цен.

Спрос на товар очерчивает верхний уровень цены, которую компания может установить. Валовые издержки производства (сумма постоянных и переменных затрат) определяют минимальную ее величину. Это важно учитывать при снижении компанией цен. Подобную политику можно проводить только для тех продуктов, которые завоевывают рынок, и то в короткий период времени.

Существенное влияние на цену оказывает поведение конкурентов и цены на их продукцию. Маркетинг уделяет особое внимание анализу цен на продукцию конкурентов и отличительным свойствам их продуктов. При этом полученную информацию можно использовать как основу для ценообразования и определения своего места среди конкурентов.

Определив цели, проанализировав кривую спроса, рассчитав валовые издержки и зная цены конкурентов, компания может приступить к установлению цены на товар. Очевидно, что оптимальная цена должна полностью возмещать все издержки производства, распределения и сбыта товара и при этом обеспечивать определенную норму прибыли. Возможны три варианта уровня цены: минимальный, определяемый затратами; максимальный, сформированный спросом; оптимально возможный.

Существует несколько основных методик расчета цены:

«средние издержки плюс прибыль» заключается в начислении

наценки на себестоимость товара. Наценка может быть определена для каждого вида товара и дифференцирована в зависимости от его вида, стоимости единицы изделия, объема продаж и др.;

«ориентация на получение целевой прибыли». В этом случае цена сразу устанавливается компанией из расчета желаемого объема прибыли. Однако для возмещения издержек производства необходима реализация определенного объема продукции по данной или более высокой цене. Здесь особую важность приобретает ценовая эластичность спроса. Используя этот метод ценообразования, компания должна рассчитать, при каком уровне цены будут достигнуты объемы продаж, позволяющие покрыть валовые издержки и получить целевую прибыль;

«расчет цены на основе ощущаемой ценности товара». В данном методе затратные ориентиры отходят на второй план, уступая место восприятию товара покупателем. Для того чтобы повысить ценность товара в сознании покупателя, продавец использует неценовые меры воздействия: сервисное обслуживание, особые гарантии, право пользования товарной маркой фирмы в случае перепродажи и др. При этом цена только подкрепляет ощущаемую ценность товара.

Заключительным этапом ценообразования является установление цены, учитывающей психологическое восприятие покупателем товара, а также создающей у него иллюзию, что ему делается уступка (например, цена не 10000 руб., а 9999 руб.).

В данный момент целями ценовой политики ЦСС по большинству видов услуг является максимизация прибыли и удержание рынка, что необходимо для выполнения установленных показателей в рамках подсобно-вспомогательной деятельности. Работа созданных отделов абонентского обслуживания и коммерческой работы по анализу спроса, внутренних издержек и цен конкурентов позволит ЦСС сформировать оптимальные цены на свои услуги и тем самым повысить лояльность клиентов и увеличить доходы.

В следующей статье будут рассмотрены еще два элемента «комплекса маркетинга» 4Р: методы распространения (place) и продвижения (promotion) услуг.

ЛУЧШИЕ ИДЕИ В ЖИЗНЬ!

Подведены итоги ежегодного смотра-конкурса изобретений и рационализаторских предложений «Идея ОАО «РЖД»–2014». Конкурсная комиссия в составе главных инженеров управлений, дирекций, департаментов, филиалов компании определила победителей в десяти номинациях в различных сферах деятельности. Рационализаторские предложения оценивались по основным критериям: полученный от внедрения экономический эффект, технический уровень, новизна, оригинальность технического решения, а также перспектива внедрения в ОАО «РЖД». Главная цель «Идеи» – вовлечение работников компании в рационализаторскую деятельность, направленную на совершенствование технологических процессов, рациональное использование трудовых и топливно-энергетических ресурсов, внедрение научных разработок, средств диагностики, ресурсосберегающих технологий, повышение безопасности движения поездов, улучшение условий труда. Некоторые технические решения призеров конкурса представлены далее.

РАСШИВКА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО ПРОВОДНИКА УКВ АНТЕНН ПО ОПОРАМ И МАЧТАМ РАДИОСВЯЗИ

■ Проект, представленный сотрудниками Астраханского РЦС Саратовской дирекции связи **В.Н. Нагорным и В.В. Харитоновым**, удостоен третьего места в номинации «Лучшее техническое решение, направленное на повышение пожарной безопасности».

Для крепления проводников заземления антенн УКВ и молниеприемников (металлических прутов диаметром 12 мм) на металлических мачтах и железобетонных опорах рационализаторами предложено использовать связевые штыри и изоляторы.

По железобетонной опоре, вдоль спуска проводника заземления антенны УКВ штырь в сборе с изолятором приваривается к лестнице опоры через каждые 2 м (рис. 1). К изолятору металлический прут крепится промежуточной вязкой.

Схема расшивки заземлителя антенны УКВ по трубостойке представлена на рис. 2. Вдоль спуска



РИС. 1



РИС. 2

проводника заземления антенны УКВ через каждые 2 м в трубе сверлятся отверстия по диаметру штыря. Штырь в сборе с изолятором вставляется в отверстие и обваривается. Металлический прут к изолятору крепится промежуточной вязкой.

Реализация данной схемы позволяет выполнить требования распоряжения 2854р по изоляции заземляющего проводника от опоры и информационных кабелей для исключения попадания наведенного напряжения в помещения постов ЭЦ и обеспечивает противопожарную безопасность.

Рациональное предложение астраханских связистов реализовано на всем полигоне Саратовской дирекции связи.

МАКЕТ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАБОТЫ СИГНАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

■ При выключении из действия систем электрической централизации или автоматической блокировки очень важно быстрое производство пусконаладочных работ. Для этого необходима тщательная подготовка устройств, которые планируется вводить в эксплуатацию.

В прошлом году на перегоне Латыши – Правотомск Западно-Сибирской дороги внедрялась числовая кодовая автоблокировка. После установки аппаратуры в новых шкафах и сверки монтажных схем с фактическим монтажом релейного шкафа нужно было проверить правильность работы всех схем сигнальной точки. Для этого использовалась стандартная схема, которая применяется в таких случаях. Она собрана из шести светофорных ламп, трансформатора, необходимого для имитации приходящего из смежной рельсовой цепи питания, и КПТШ, с помощью которого моделируются поступающие на путевой приемник кодовые сигналы. Схема монтировалась у каждого релейного шкафа сигнальной точки. На это затрачивалось много времени и могли быть ошибки при сборке схемы.

Чтобы минимизировать затраты времени и труда, старший электромеханик Кемеровской дистанции **А.С. Жуков** предложил собрать макет, который позволяет проверить все сигнальные точки. Его принципиальная схема (рис. 1) проста и состоит из схем имитации работы рельсовой цепи и включения светофора.

Конструктивно макет (рис. 2) изготовлен в корпусе из фанерного ящика с габаритами 350x200x100 мм. Для уменьшения массы вместо трансформатора



РИС. 2

ПОБС использован трансформатор, взятый из неисправного источника бесперебойного питания с выходным напряжением 12 В. К первичной обмотке трансформатора через двухштыревую колодку подсоединен сетевой шнур, который подключают к розетке 220 В проверяемого релейного шкафа. Трансформатор размещен внутри корпуса.

К этой же двухштыревой колодке подключено питание дополнительного КПТШ, моделирующего кодовые сигналы смежной рельсовой цепи. От светофорных лампочек, закрепленных в корпусе, выведен провод для соединения с нижними клеммами в релейном шкафу. Между вторичной обмоткой трансформатора и колодкой дополнительного КПТШ установлен четырехпозиционный переключатель (три позиции соединены с шайбами КПТШ, одна позиция имитирует отсутствие кодов).

С помощью трехпозиционного тумблера Т1 меняются релейный и питающий концы рельсовых цепей при смене направления автоблокировки.

В процессе эксплуатации макет был усовершенствован. Встроенный в него вольтметр переменного напряжения позволяет визуально наблюдать, какой код принимает путевой приемник и какой при этом код вырабатывает сигнальная точка. Для регулировки напряжения в «смежной рельсовой цепи» предусмотрен переменный резистор сопротивлением 0–200 Ом, мощностью 0,5 Вт.

Сейчас планируется собрать макет в новом корпусе из более долговечного материала – стеклотекстолита. Чтобы лампочки при транспортировке не разбивались, в новом корпусе будут использоваться автомобильные лампы накаливания мощностью 21 Вт, которые защищены от ударов и влаги. Также ведется разработка схемотехнических решений, позволяющих исключить из макета дополнительный КПТШ.

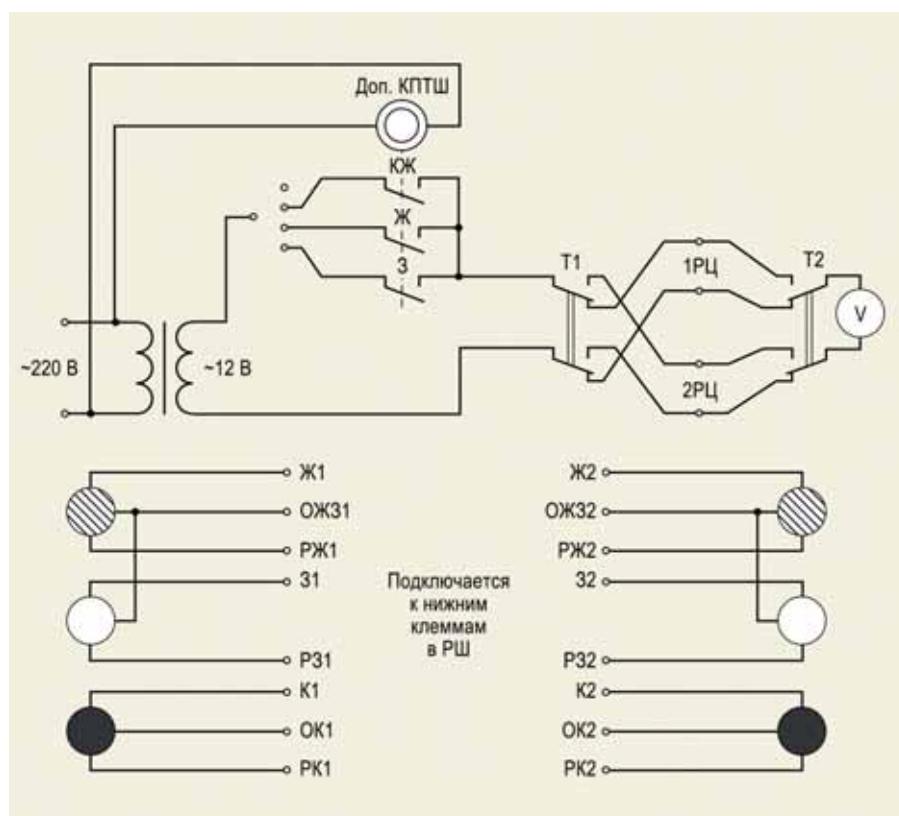


РИС. 1

Электромеханик Т.В. Федорова трудится в РТУ Тульской дистанции СЦБ Московской ДИ более 15 лет. За это время она разработала и внедрила более 30 рационализаторских предложений, направленных на повышение уровня безопасности труда, качества ремонта аппаратуры и обеспечение безопасности движения поездов. Вниманию читателей предлагаются доработанные Татьяной Вячеславовной типовые схемные решения, которые эффективно применяются на ремонтно-технологическом участке.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК

■ Для более эффективного поиска неисправных узлов при ремонте устройств предлагается использовать универсальный пробник. Он подходит для проверки всей электрической цепи, а также ее отдельных элементов: диодов, транзисторов, конденсаторов, резисторов. С помощью пробника можно также определить наличие постоянного и переменного напряжения от 1 до 400 В, найти фазный и нулевой провода, обрыв и короткое замыкание обмоток трансформаторов, дросселей, реле, магнитных пускателей, электродвигателей.

сторах VT8, VT9. Мультивибратор используется для «звуковой прозвонки» электрических цепей.

Для проверки исправности резисторов сопротивлением до 500 кОм, а также транзисторов, диодов, конденсаторов емкостью от 5 нФ до 10 мкФ и для определения фазного провода переключатель SA1 устанавливают в положение «Пробник», а SA2 – в положение «1». Выбранный для испытания элемент подключают к пробнику.

Наличие переменного напряжения определяют путем подключения щупов к узлам схемы. Если светодиод загорается, узел под напряжением. При

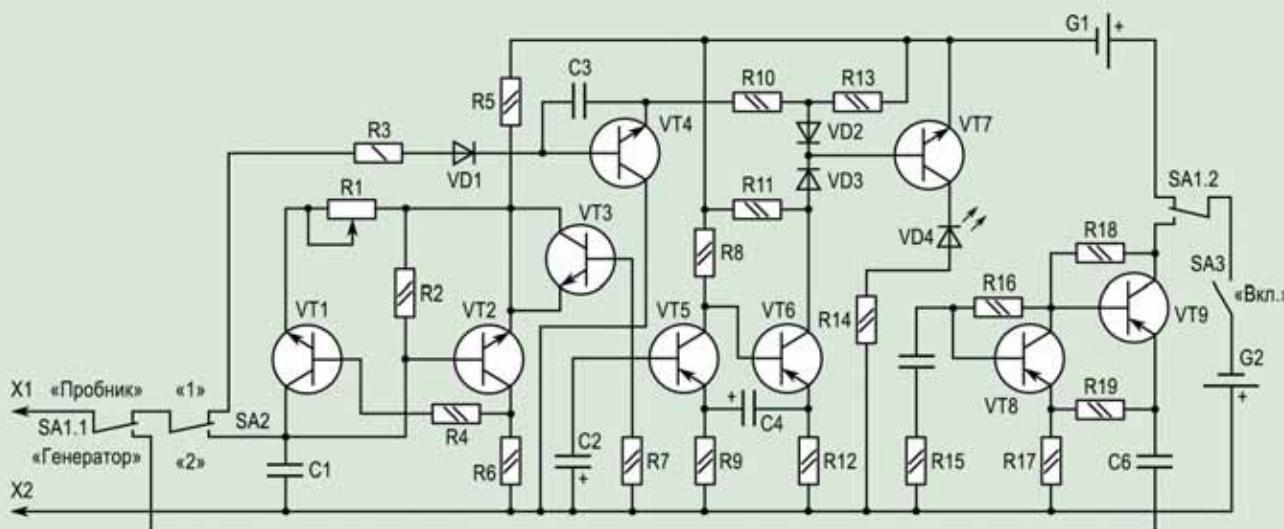


Схема пробника представлена на рисунке, тип и номинальные значения ее элементов – в таблице. Пробник питается от двух источников постоянного напряжения по 1,5 В. В схеме используется измерительный генератор, выполненный на транзисторах VT1, VT2. Имеется также собранный на транзисторах VT5, VT6 генератор импульсов, режим работы которого зависит от напряжения смещения на базе транзистора VT5. Необходимый сдвиг фаз напряжения между эмиттером VT2 и базой VT5 создает работающий в диодном режиме транзистор VT3.

В соответствии с режимом работы генератора импульсов совместно с усилителем мощности (на транзисторе VT7) светодиод VD4 находится в трех состояниях: погасшем, мигает или непрерывно горит.

В схеме применен выполненный на транзисторе VT4 усилитель постоянного тока, с помощью которого определяют состояние резисторов и наличие напряжения. Имеется триггерный мультивибратор с рабочей частотой около 1 кГц, собранный на транзи-

постоянном напряжении 1–400 В VD4 загорается только, если на щупе X1 присутствует «плюс» источника напряжения.

исходника напряжения.

Исправность диодов и транзисторов оценивают по состоянию р-п перехода. В случае обрыва VD_4 в погасшем состоянии, при пробое — горит постоянно.

При подключении к пробнику исправного конденсатора VD4 вспыхивает, а затем гаснет. Длительность вспышки зависит от емкости конденсатора: чем она больше, тем дольше светится светодиод. Если конденсатор пробит или имеет большую утечку светодиод горит постоянно.

Фазный провод определяют с помощью двух щупов: одним (X_1) касаются проверяемого провода, другой (X_2) – держат в руке. Горящий светодиод свидетельствует о том, что проверяемый провод фазный.

Для проверки исправности катушек индуктивности от 200 мГн до 2 Гн и конденсаторов емкостью 10–2000 мкФ переключатель SA1 остается в положении «Пробник», а SA2 устанавливают в положе-

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
Конденсаторы		
C1	КД-2-Н70	22 нФ
C2	К50-6-1	1 мкФ x 6,3 В
C3, C6	КД-2-Н70	47 нФ
C4	К50-6-1	100 мкФ x 6,3 В
C5	КД-2-Н70	1 нФ
Резисторы		
R1	СП3-9а-11	47 кОм
R2	МЛТ-0,5	20 кОм
R3	МЛТ-0,5	150 кОм
R4	МЛТ-0,5	180 Ом
R5	МЛТ-0,5	510 Ом
R6	МЛТ-0,5	10 Ом
R7	МЛТ-0,5	68 кОм
R8	МЛТ-0,5	5,1 кОм
R9	МЛТ-0,5	220 Ом
R10	МЛТ-0,5	100 Ом
R11	МЛТ-0,5	2,4 кОм
R12	МЛТ-0,5	390 Ом
R13	МЛТ-0,5	10 кОм
R14	МЛТ-0,5	47 Ом
R15	МЛТ-0,5	15 кОм
R16	МЛТ-0,5	220 кОм
R17	МЛТ-0,5	680 Ом
R18	МЛТ-0,5	10 кОм
R19	МЛТ-0,5	1,2 кОм

Позиционное обозначение	Тип
Диоды	
VD1	КД105Б
VD2, VD3	КД521Б
VD4	АЛ307БМ
Переключатели	
SA1-SA3	МТ3
Транзисторы	
VT1-VT4	КТ315Б
VT5-VT9	КТ3107В
Источники питания	
G1, G2	1,5 В

ние «2». Затем подключают испытываемую катушку и регулятор R1 перемещают в определенное положение. В случае исправности проверяемой обмотки – светодиод мигает, при коротком замыкании витков – горит непрерывно, при обрыве – погасший.

Пробник можно использовать также в качестве генератора сигналов. Для этого переключатель SA1 устанавливают в положение «Генератор», щупы подключают: X1 – к соответствующей точке схемы, X2 – к «массе» проверяемого устройства.

При подключении последовательно со щупом X1 наушника, можно выполнять «звуковую прозвонку» электрических цепей.

Предлагаемый пробник дает возможность совершенствовать технологию ремонта и проверки приборов СЦБ.

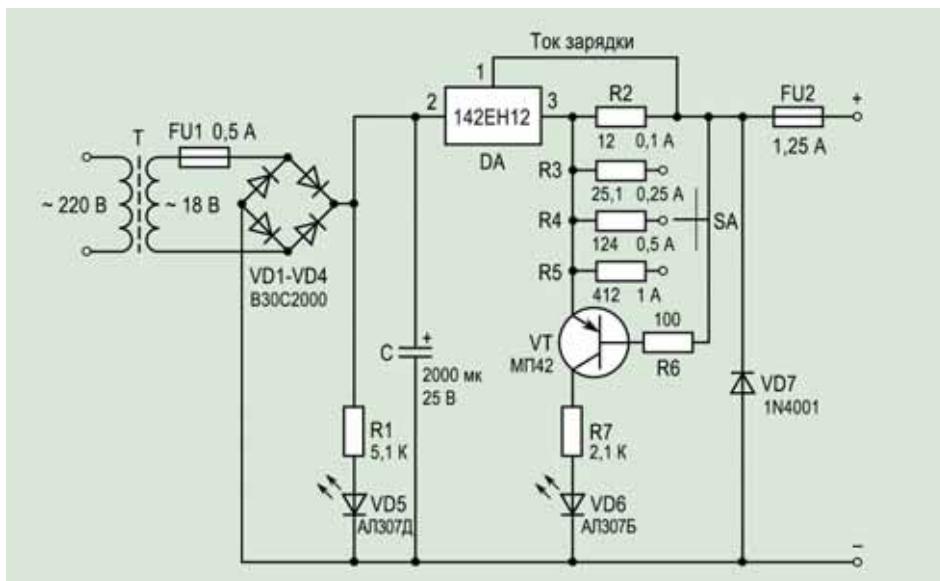
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ АККУМУЛЯТОРОВ

Во многих контрольно-измерительных приборах используются аккумуляторы различных типов и емкостей. Для их зарядки разработано зарядное устройство ЗУ, схема которого представлена на рисунке. Оно

для защиты ЗУ от неправильного включения аккумулятора в схеме имеются диод VD7 и предохранитель FU2.

Емкость аккумулятора С выбирается с учетом того, что на 1 А необходимо 2000 мкФ.

Чтобы полностью зарядить аккумулятор, предварительно он должен быть полностью разряжен, а в



подходит для заряда разного типа батарей – кислотных герметичных 12,6 В, литиевых 3,6 В, а также щелочных 7,2 В с любым количеством элементов.

процессе подзарядки получить 120 % номинального заряда. Время зарядки в рекомендованном режиме составляет 12 ч.

ИСТОЧНИК ЭФФЕКТИВНОСТИ-2014

В сентябре в Санкт-Петербурге состоялся международный форум «Современная транспортная инфраструктура – источник эффективности-2014». В нем приняли участие руководители промышленных предприятий, имеющих собственную железнодорожную инфраструктуру, руководители и ведущие специалисты магистральных железных дорог России, стран ближнего и дальнего зарубежья. Организатором мероприятия выступил научно-производственный центр «Промэлектроника».

■ На форуме собрались более 100 участников из России, Белоруссии, Эстонии, Литвы, Молдавии, Турции. В рамках насыщенной программы мероприятия прошла научно-практическая конференция, посвященная актуальным вопросам модернизации транспортной инфраструктуры. Общение со специалистами отрасли проходило не только в форме совещания,

в выступлениях руководителей и специалистов НПЦ «Промэлектроника», ООО «Инруском», ЗАО «Желдоравтоматизация», ЗАО «Промтранснипроект», НП «Союз участников железнодорожного рынка». В своем докладе президент некоммерческого партнерства защиты интересов грузовладельцев в сфере железнодорожного транспорта

та в технологическом процессе промышленных предприятий и страны в целом может привести к негативным последствиям, социально-экономическим потерям.

Одними из главных тем форума были защита систем железнодорожной автоматики и телемеханики от зарубежных санкций и необходимость поддержки российских производителей.



Участники совещания обсуждают насущные вопросы

но и деловой игры, направленной на обсуждение перспектив развития железнодорожного транспорта. Особый интерес у участников форума вызвали современные решения в области автоматизации управления транспортной инфраструктурой, ресурсосберегающие технологии, примеры осуществленных комплексных проектов на предприятиях России и СНГ. Много внимания было уделено вопросам соблюдения законодательной базы в сфере обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте необщего пользования. Все эти темы были отражены

А.А. Зябкина рассмотрела концепцию развития промышленного железнодорожного транспорта. Директор по развитию бизнеса НПЦ «Промэлектроника» В.В. Ляной рассказал о тенденциях и проблемах развития железнодорожного транспорта.

Участники форума делились своим опытом и обсуждали задачи, которые приходится решать предприятиям и дорогам. Очевидно, что отсутствие своевременной модернизации транспортной инфраструктуры из-за недостаточного финансирования, недопонимание стратегической роли железнодорожного транспорта

Освещались вопросы соблюдения законодательства в сфере промышленного железнодорожного транспорта, внедрения сертифицированных систем, анализировалась текущая ситуация на рынке транспортных услуг.

Международный форум, проходивший в формате живого общения, открытого диалога, объединил интересы профессионалов на пути повышения качества и уровня работы железнодорожного транспорта. На мероприятии собрался широкий круг специалистов, которым было полезно обменяться мнениями, поделиться опытом и почертнуть новое.

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО УРАЛУ

Уральские горы – это древнейшая горная система на нашей планете. Ее вершины, обилие и разнообразие природных красот привлекают туристов со всего мира. Прошедшей весной покорить высоты русской «Великой Китайской стены» довелось одному из наших коллег – молодому специалисту Горьковского РЦС Нижегородской дирекции связи Олегу Сергеевичу Шмарову.

■ Олег любит путешествовать по разным уголкам нашей необъятной Родины, ведь наша страна нескончально богата уникальной природой. Особенно ему нравится бывать в местах, куда людям трудно добраться, потому что там властвует практически первозданная природа, не тронутая человеком. Он имеет богатый опыт походов по лесам и рекам родного Нижегородского края. Он уже побывал на Кольском полуострове и Соловках, осуществил восхождение на горные вершины в Карачаево-Черкесии и Адыгее.

В мае этого года Олег вместе с другом Артемом из Калуги, также увлекающимся путешествиями, отправился на одну из самых высоких точек Северного Урала, называемую Конжаковский Камень.

«Урал» – слово тюркского происхождения, в переводе обозначающее «пояс». Это географический регион в России и Казахстане, протянувшийся между Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинами. Основной его частью является Уральская горная система, раз-

деляющая Европу и Азию. Каменный пояс Урала и примыкающие к нему возвышенные равнины Приуралья простираются от берегов Северного Ледовитого океана на севере до полупустынных районов на юге.

Урал является старейшим горнорудным районом страны. В его недрах заключены огромные запасы полезных ископаемых. К слову, из уральского малахита и яшмы сделаны чаши, представленные в Эрмитаже, а также внутренняя отделка и алтарь храма Спаса-на-Крови в Санкт-Петербурге.

Итак, главной целью путешествия было посещение Конжаковского Камня. Стоит отметить, что в южной части Северного Урала, на территории Свердловской области находится Конжаковский горный массив, включающий Серебрянский хребет на востоке и Конжаковский хребет на западе с множеством вершин, каждая из которых имеет свое название. Самая высокая из них – Конжаковский Камень – достигает 1569 м.

Прежде чем отправиться в горы, друзья зарегистрировали

свой маршрут в МЧС. Это вынужденная мера предосторожности, которая обязательна для туристов. Ведь если они не выйдут в установленное время на связь, МЧС незамедлительно предпримет меры для их поиска.

После всех сборов путники отправились в поселок Катлым, который находится в 70-ти км от города Карпинска, почти у подножья Конжаковского массива. Там и начался поход.

Конец мая – замечательное время для восхождения. На Северном Урале весна проходит не так, как в центральной полосе. В это время здесь все только начинает просыпаться. Можно увидеть таянье снега в горах – явление, к описанию которого сложно подобрать слова: огромные сугробы исчезают на глазах, ручьи выбиваются из-под каждого камня и каждого корня. По склонам гор бегут потоки воды, собираясь в бурлящие реки. У подножия гор реки разливаются и превращают вековой лес в непрходимое болото с ледяной водой.

Со склонов хребтов горного массива стекает множество рек: Катышер, Конжаковка, Сере-



Ручьи на Поляне художников



Путешественники на вершине Конжаковского Камня



Вид на долину реки Конжаковка

брянка, Серебрянка-вторая, Серебрянка-третья, Иов. В долине реки Конжаковка на высоте 750 м над уровнем моря расположена «Поляна художников» – популярное у туристов место для стоянок. Эта поляна имеет свою историю: в 50–60 гг. прошлого века сюда пришли четыре художника: Е.И. Гудин, Г.Н. Калинин, А.Д. Бурзянцев и Г.С. Мосин. В этих местах они провели летний месяц. А поскольку здесь обитали медведи, решили для большего спокойствия собрать дом, который позже назвали «Домом художников». Спустя 10 лет дом, к сожалению, сгорел, но название за поляной закрепилось.

На этой поляне и решили остановиться для отдыха Олег и Артем. Восстановив силы, они стали подниматься все выше и выше, замечая, что снега становится все больше, так как в среднем температура воздуха на каждый километр высоты падала на 10 градусов.

К счастью, суровый край встретил мужчин теплой солнечной погодой и видимостью на многие километры вперед. Хотелось набрать полные легкие воздуха и кричать от переполняющих эмоций. Однако делать этого нельзя, так как крик в горах опасен и, кроме того, он служит сигналом о помощи.

Ближе к вершине горы снег хорошо слежался, что позволило путникам не проваливаться. Это несколько облегчило их подъем. Тем не менее, нужно было по-прежнему быть крайне осторожными и внимательно смотреть под ноги. Ведь не случайно появился термин «живой» камень. Это – камень, который ненадежно стоит на месте, может выскочить из-под ног и покатиться вслед за идущим человеком.

На «живых» камнях легко оступиться, подвернуть или даже сломать ногу. Олег с Артемом были аккуратны и сумели дойти до самой вершины без происшествий.

На вышине Конжаковского Камня дул сильный порывистый ветер. Казалось, что каждый порыв хочет сбросить их вниз. Но друзья, невзирая на ветер, радовались тому, что достигли долгожданной цели.

Кстати, у горных туристов есть такая традиция: при достижении вершины или какой-то важной высоты на маршруте нужно обязательно съесть шоколадку. Но вот беда, оказалось, что ребята забыли взять ее с собой. Поэтому пришлось съесть по карамельке. И хотя это было не совсем то, что надо, традиция поедания сладкого все-таки была соблюдена.

По словам Олега, ему приходилось бывать в разных местах, покорять разные горные вершины, но Уральские горы заставили посмотреть на мир по-новому. «Побывав в этих горах, увидев, потрогав эти камни, само собой начинаешь думать о вечности. Уральские горы очень старые, и осознание того, что они «видели» сотворение мира, по ним ходили динозавры, а теперь ходим мы, вызывает в душе особый трепет», – подвели итог своего восхождения друзья-путешественники.

Хотя поход пошел не совсем так, как молодые люди его планировали, тем не менее, он принес им столько удовольствия и положительных эмоций, что смело можно сказать – поход удался! Природа как всегда внесла в планы свои корректизы, но суровая красота Уральского края останется в памяти навсегда.

Д.В. БОРОВКОВА

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
Н.Н. Балуев, Б.Ф. Безродный,
В.А. Воронин, В.Э. Вохмянин,
В.М. Кайнов, В.А. Клюзко,
В.Б. Мехов, С.А. Назимова
(заместитель главного редактора),
Г.Ф. Насонов, А.Б. Никитин,
А.Н. Слюняев, Г.А. Перотина
(ответственный секретарь),
Е.Н. Розенберг, К.Д. Хромушкин

Редакционный совет:
С.А. Аллатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.В. Аношкин (Москва)
В.А. Бочков (Челябинск)
В.Ю. Бубнов (Москва)
Е.А. Гоман (Москва)
А.Е. Горбунов (Самара)
С.В. Ешуков (Новосибирск)
С.Ю. Лисин (Москва)
В.С. Лялин (Воронеж)
В.Н. Новиков (Москва)
А.И. Петров (Москва)
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)
М.А. Сансызбаев (Москва)
С.Б. Смагин (Ярославль)
В.И. Талалаев (Москва)
А.С. Ушакова (Калининград)
С.В. Филиппов (Новосибирск)
С.В. Фирстов (Екатеринбург)
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-rzd@mail.ru, asi@css.rzd.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 – (495) 673-12-17

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

Подписано в печать 30.09.2014
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1554
Тираж 2611 экз.

траст
групп

Отпечатано в РПК «Траст»
Москва, Дербеневская набережная,
13/17, к. 1
Тел.: (495) 223-45-96
info@trast-group.ru