

Новая техника и технология

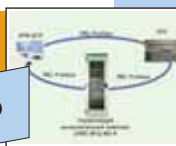
Балуев Н.Н., Василенко М.Н., Трохов В.Г., Седых Д.В.

Проблемы внедрения отраслевого формата 2

Смагин Ю.С.,
Шатковский О.Ю.

ОСОБЕННОСТИ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ МПЦ-МЗ-Ф

СТР. 5



Кулешов С.М.

Материально-техническое обеспечение строительства
и эксплуатации ВОЛП 7

Журавлева Л.М.

Повышение ресурса оптического волокна 12

Информационные технологии

Урусов Д.Р., Зорохович Н.В.

Совершенствование системы управления ЦСС 15

Телекоммуникации

Ратнер Б.М., Золотарев С.А.

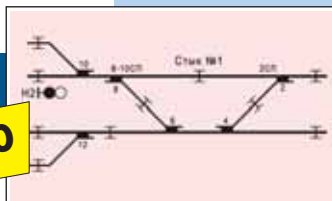
Мультисервисные распределенные коммутационные
системы 18

Обмен опытом

Воронин В.А.,
Шеметов С.В.

И СНОВА О СБОЯХ АЛСН НА СТАНЦИОННЫХ ПУТЯХ

СТР. 20



Панов С.Ф.

Расследование причин и классификация сбоев АЛСН 22

Коноваленко А.А., Цепляев П.Н.

Стенд для приработки кодовой аппаратуры СЦБ 25

Хрульков С.Б.

Обслуживание сетей Дальневосточного региона 30

Суждения, мнения

Колюжный К.О.

Еще раз о светодиодных светофорах 33

Зингер М.Б.

Возможности совершенствования защиты устройств
от перенапряжений 34

Вопрос – ответ

Лакин И.К.

ЕСМА: регистрация причин инцидентов 38

В трудовых коллективах

Железняк О.

Верность профессии 39

Чернова К.С.

ПРОДОЛЖАЕМ ТРАДИЦИИ

СТР. 40



Борисова И.Ю.

Молодое поколение Волгоградской дистанции 45

Подготовка кадров

Баканова О.В.

Обучение специалистов групп технической
документации 47

**3 (2010)
МАРТ**

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

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

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2010

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ОТРАСЛЕВОГО ФОРМАТА



Н.Н. БАЛУЕВ,
заместитель начальника
Департамента автоматики
и телемеханики ОАО «РЖД»



М.Н. ВАСИЛЕНКО,
руководитель Научно-
технического центра ПГУПС,
доктор техн. наук



В.Г. ТРОХОВ,
доцент,
канд. техн. наук



Д.В. СЕДЫХ,
старший научный
сотрудник

■ Разработка и внедрение ОФТД СЦБ позволит создать единую информационную среду для повышения эффективности процессов информационного обмена:

при проектировании и ведении технической документации (ТД) между проектными организациями и всеми уровнями управления хозяйством автоматики и телемеханики за счет использования принципов стандартизации, полноты и унификации компьютерных технологий ее обработки;

разработке систем автоматизации проектирования и ведения технической документации;

хранении и архивировании технической документации в базе данных технической документации (БД ТД);

работе с документацией на устройствах СЦБ в других автоматизированных системах (АС).

Создание и внедрение ОФТД обеспечит обмен информацией в интегрированной информационной технологической системе хозяйства автоматики и телемеханики (ИИС-СЦБ) между системами АСУ-Ш-2, АРМ-ПТД, КАСПР и АРМ-ВТД, повысит качество их взаимодействия между собой и с другими автоматизированными системами.

Техническая документация на

этапах ее создания (проектирования), строительства, ведения и сопровождения может предоставляться в виде, учитывающем требования всех АС. Это ускорит процессы информационного обмена на всех уровнях автоматизированных систем при работе с технической документацией и обеспечит взаимодействие проектных организаций со структурными подразделениями хозяйства автоматики и телемеханики по безбумажной технологии.

Все перечисленные преимущества, а также единство представления технической документации в базе данных повысят показатели качества функционирования и эксплуатации систем ЖАТ.

В настоящее время уже разработаны и утверждены комиссией Департамента автоматики и телемеханики следующие документы:

«Отраслевой формат. Структура и общие данные»;

«Отраслевой формат. Библиотека и описание элементов»;

«Отраслевой формат схематических планов станций»;

«Отраслевой формат двухниточных планов станций»;

«Отраслевой формат кабельных планов станций и перегонов»;

«Отраслевой формат. Описание элементов принципиальных схем»;

«Отраслевой формат. Описание монтажных схем»;

«Отраслевой формат. Описание аппаратов управления».

Для всех пользователей программных продуктов предпочтительно использовать открытые форматы. Разработанный формат таковым и является. Его спецификации находятся в свободном доступе, а применение не ограничено. При этом разработчики получают возможность взаимодействия своих программ с приложениями других производителей, а пользователи – уверенность в том, что смогут прочитать свои данные спустя несколько десятков лет, что очень важно для систем ЖАТ.

Документ ОФТД описывается с помощью расширяемого языка разметки (XML) версии 1.0 [1], обоснование выбора которого подробно описано в журнале «Автоматика, связь, информатика», 2003 г., № 4. Для представления графической информации используется подмножество языка масштабируемой векторной графики SVG [2]. В документе также применена технология каскадных таблиц стилей (Cascading Style Sheets – CSS) [3–5]. Для представления форматированного текста используются языки XHTML [6] и RTF [7].

Предполагается, что системы,

Несколько лет назад в Санкт-Петербурге на совещании с участием главных инженеров служб СЦБ, заведующих кафедрами автоматики и телемеханики отраслевых вузов, представителей проектных институтов, разработчиков и изготовителей средств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) обсуждались вопросы внедрения системы автоматизированного проектирования, а также ведения и сопровождения технической документации СЦБ на дорогах в электронном виде.

Было отмечено, что в дистанциях для перевода технической документации по СЦБ в электронный вид используются различные программные продукты (AutoCAD, Visio, CorelDraw и др.). Вследствие этого возникают проблемы в организации единого электронного документооборота по всей цепи, начиная от разработки и заканчивая эксплуатацией. Чтобы исключить их, было принято решение о разработке единого отраслевого формата представления технической документации ЖАТ – ОФТД СЦБ.

использующие отраслевой формат, будут иметь возможность экспортировать графические изображения из отраслевого формата в формат векторной графики, чтобы обеспечить их просмотр и печать из любого приложения, поддерживающего XML и SVG. При этом трудности реализации такого экспорта сведены к минимуму.

Предложенный способ представления не требует использования специальных средств и позволяет упростить обработку документов.

Сейчас многие проектные институты выполняют свои проекты на редакторах AutoCAD. Они считают, что такой формат может быть выбран в качестве отраслевого. По мнению авторов, это нецелесообразно – ведь система AutoCAD для хранения своих файлов использует DWG-формат – проприетарный (собственный, закрытый) формат производителя программного обеспечения, и пользователь попадает в зависимость от него. Такая ситуация называется «vendor lock-in» (замыкание на производителе).

Известно, что DWG-формат меняется в каждой новой версии AutoCAD. Владельцам проприетарных форматов их распространение дает прибыль и возможность монополизации рынка. Для всех остальных, в том числе конечных пользователей программных продуктов, предпочтительно использование открытых форматов.

Для обмена чертежами Autodesk предлагает открытый DXF-формат.

Спецификацию DXF-формата можно найти в каждом комплекте документации по AutoCAD. Однако несмотря на то что DXF – это открытый формат, с версии 2000-го года его структура сильно привязана к внутренней структуре AutoCAD. Доступные описания формата помогают только при его импорте, экспорт же в DXF нигде не документирован. Зачастую при сохранении чертежа в этом формате утрачивается или некорректно передается масса информации: сплайны становятся ломаными линиями, блоки условных знаков, структурные линии и даже шрифты – оборванными.

Кроме того, переход на AutoCAD потребует закупки лицензионного программного обеспечения стоимостью около 4 тыс. евро для каждого рабочего места ведения технической документации, не считая годовой подписки на обновление программного продукта и поддержку. Если учесть, что для эффективной работы электронного документооборота в хозяйстве потребуется оборудовать более 10 тыс. рабочих мест, несложно подсчитать, в какую сумму обойдется это нашей отрасли.

Так почему деньги должны получать американские программисты, а отечественные производители конкурентоспособного программного обеспечения быть на голодном пайке?

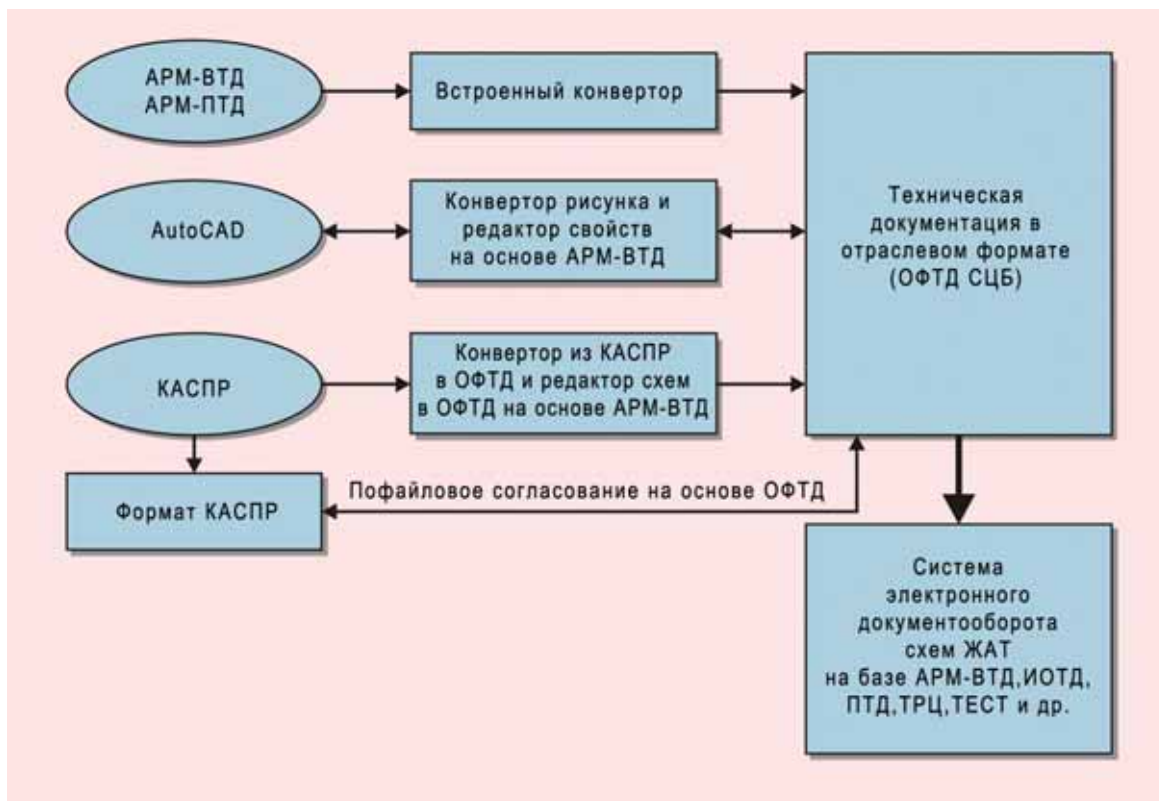
К тому же формат AutoCAD удобен для обработки другими системами. Иными словами, для ин-

теграции в хозяйстве СЦБ потребуется разработать дублирующий формат для описания информационной части, что обычно и делается разработчиками. Помимо этого, программа сложна и содержит множество средств, не нужных работникам групп технической документации.

AutoCAD – это графический редактор и он не может заменить автоматизированное рабочее место ведения технической документации (АРМ-ВТД), включающее в себя множество программных модулей и по сути являющееся составной частью системы электронного документооборота в хозяйстве автоматики и телемеханики.

Тем не менее, проблема перевода проектной технической документации из различных форматов в ОФТД существует и, на взгляд авторов, ее можно решить следующими способами (см. рисунок).

Несомненно, в проектных организациях, работающих в комплексной автоматизированной системе проектирования (КАСПР), следует внедрять программное обеспечение, гарантирующее выдачу технической документации в отраслевом формате, что позволит напрямую обмениваться документацией с дорогами. Однако не все проектные институты готовы перейти на эту технологию – у них уже есть наработанные библиотеки элементов, схемных решений и целых проектов. Нужны специализированные конверторы для обмена данными между системами ав-



томатизированного проектирования проектных организаций и АРМ-ВТД, а также специализированное программное обеспечение для взаимодействия с ним. Данное решение даст возможность максимально преобразовать и графическую, и информационную составляющие технической документации.

Для организаций, работающих исключительно в AutoCAD, понадобятся конверторы по переводу документации в ОФТД на уровне рисунка для последующего редактирования внутри групп технической документации уже на АРМ-ВТД. Это ускорит перевод основного объема графической документации в АРМ-ВТД. Ввод в базу информационной части документации (марок устройств, наименований оборудования) будет ре-

шаться непосредственно в АРМ-ВТД. Выполнить эту операцию придется только один раз, причем данные смогут использоваться как в АРМ-ВТД, так и для задач АСУ-Ш-2. Иными словами, одновременно выполняется работа и для другой автоматизированной системы в хозяйстве автоматики и телемеханики. Такой технически несложный прием не потребует внедрения AutoCAD на дорогах.

С целью обратного преобразования АРМ-ВТД необходимо оснастить конверторами по переводу документации в формат AutoCAD для передачи в проектные организации.

Единственным препятствием при внедрении данной технологии, на взгляд авторов, может быть отсут-

ствие в настоящее время строгого описания формата КАСПР и сложности его получения с учетом указанных выше свойств пакета AutoCAD.

По результатам сетевой школы «Передовые методы ведения технической документации в хозяйстве автоматики и телемеханики», проведенной в 2009 г. в Ярославле, ПГУПС совместно с ГТСС рекомендовано разработать технологию передачи проектной документации организациям, занимающимся проектированием, в отраслевом формате. Для реализации этой задачи ПГУПС и ГТСС потребуется разработать соответствующие конверторы и утвердить в Департаменте автоматики и телемеханики технологию увязки (см. рисунок).

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Спецификации XML (Extensible Markup Language – Расширяемый Язык Разметки) на сайте W3C (World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org>).
2. Спецификации SVG (Scalable Vector Graphics – Масштабируемая векторная графика) – языка для описания 2D-графики в XML на сайте W3C (World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org>).
3. Спецификации XSL (Stylesheet Language – Расширяемый Язык Таблиц Стилей) на сайте W3C (World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org>).
4. Спецификации XSLT (Transformations – Расширяе-

мый Язык Стилевых Преобразований) на сайте W3C (World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org>).

5. Спецификации CSS (Cascading Style Sheets – Каскадные Таблицы Стилей) на сайте W3C (World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org>).

6. Спецификации XHTML (eXtensible HyperText Markup Language – Расширяемый Язык Разметки Гипертекста) на сайте W3C (World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org>);

7. Спецификации RTF (Rich Text Format – Обогащенный Текстовый Формат) на сайте Microsoft (<http://www.microsoft.com>).



Ю.С. СМАГИН,
заместитель директора
ЗАО «Форатек АТ»



О.Ю. ШАТКОВСКИЙ,
технический директор

Электрическая централизация стрелок и сигналов – сложный технический комплекс, требующий тщательного выполнения установленных правил, норм и технологии на всех стадиях создания: от проекта до ввода в эксплуатацию. Рассмотрим порядок ввода в эксплуатацию электрической централизации, не затрагивая проектирование. На сегодняшний день на железных дорогах строятся централизации релейного, релейно-процессорного и микропроцессорного типа с релейным и бесконтактным управлением напольными объектами. Порядок ввода в эксплуатацию централизации того или иного типа отличается прежде всего набором программ и методов проведения испытаний.

ОСОБЕННОСТИ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ МПЦ-МЗ-Ф

■ Общий порядок для всех типов централизаций установлен стандартом ОАО «РЖД» «Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию» (СТО «РЖД» 1.19.002–2007). В соответствии с указанным стандартом Департамент автоматики и телемеханики создал «Правила разработки и утверждения типовой методики испытаний систем и устройств железнодорожной автоматики». Эти документы предусматривают следующие виды испытаний устройств электрической централизации: предварительные (стендовые), индивидуальные «вхолостую» и измерения показателей (характеристик) при комплексном опробовании, изменении путевого развития станции.

Предварительные (стендовые) испытания могут проводиться для централизации релейного типа в транспортных модулях, релейно-процессорного и микропроцессорного типов. Они осуществляются изготовителем (поставщиком) по собственным программам и методикам до поставки устройств на объекты строительства.

Индивидуальные испытания «вхолостую» электрической централизации проводит подрядчик по программе, разрабатываемой дистанцией на основании типовых методик, утвержденных Департаментом автоматики и телемеханики для соответствующих типов устройств и систем ЖАТ. Результаты этих испытаний подрядчик представляет ра-

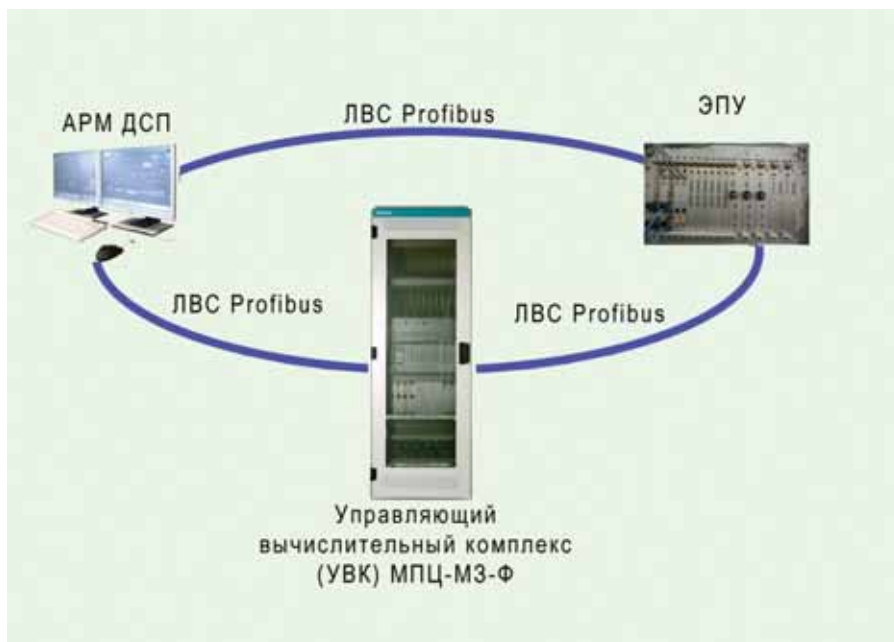
бочей комиссии, которая определяет готовность централизации к вводу в эксплуатацию.

Индивидуальные испытания «вхолостую» включают в себя проверки оборудования централизации и взаимозависимостей стрелок, сигналов и маршрутов с использованием макетов (имитаторов напольных устройств и/или схем управления напольными устройствами). На этом этапе проверяется правильность функционирования технических средств, для чего разрешается их временное включение в свободное от движения поездов время.

Наиболее сложны и трудоемки проверки взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов. Для централизаций релейного и релейно-процессорного типа, которые монтируют на объекте строительства, макеты устанавливаются на этом же объекте. После окончания монтажа макетов подрядчик выполняет необходимые проверки.

В микропроцессорных централизациях для каждой станции можно использовать стандартные программируемые имитаторы напольных устройств, которые в совокупности с другими устройствами входят в испытательный комплекс, используемый в заводских условиях.

Схема испытательного комплекса применительно к микропроцессорной централизации МПЦ-МЗ-Ф приведена на рисунке. Электронное программируемое устройство ЭПУ, представляющее собой микро-ЭВМ, имитирует сигналы контроля и управления устройствами СЦБ



(стрелок, сигналов, рельсовых цепей и др.), а также выполняет автоматические проверки. Применение ЭПУ совместно с аппаратурой МПЦ позволит подрядчику и изготовителю выполнить первую часть индивидуальных испытаний «вхолостую» в заводских условиях, при которой не требуется проверка правильности функционирования напольного оборудования и релейных схем.

На этом этапе может быть проверено соответствие отдаваемых команд и индикации объектов управления; прохождение команд и индикации маршрутов; зависимости маневровых, входных, выходных и маршрутных светофоров; взаимозависимость сигнальных показаний светофоров; зависимости стрелок в маршрутах, включая охраняемые и стрелки в пути, стрелочных путевых участков, участков пути и приемоотправочных путей в поездных и маневровых маршрутах; зависимости, связанные с негабаритными участками; автоматическое размыкание путевых участков при использовании маршрутов; размыкание неиспользованной части маневрового маршрута при угловых заездах. В том числе контролируется правильность установленных зависимостей интерфейсных реле всех назначений, работа автодействия све-

тофоров по главным путям; правильность извещений о событиях и алармах (тревожных сообщениях); функционирование макета выключения стрелки с сохранением пользования сигналами.

На втором этапе индивидуальных испытаний «вхолостую», проводимом на объекте строительства, можно проверить правильность функционирования технических средств при временном их подключении. В этом случае контролируется работа устройств электропитания, в том числе устройств бесперебойного питания УБП; функционирование электронных интерфейсных устройств управления и контроля плат стрелок и светофоров; подключение входов и выходов реле к интерфейсным устройствам увязки с объектами, реализованными на релейной базе; кодирование рельсовых цепей; правильность двухполюсного размыкания и разводки питания; состояние устройств защиты (предохранителей, индивидуальных и групповых устройств контроля изоляции различных цепей). Также должны осуществляться другие необходимые проверки, зависящие от индивидуальных особенностей микропроцессорной централизации. Эти испытания могут проходить до окончания выполнения строительно-монтажных работ.

Первый этап индивидуальных испытаний «вхолостую» позволит минимизировать процесс макетирования устройств СЦБ на станциях; сократить сроки закрытия действия существующих устройств при вводе в эксплуатацию централизации; оперативно устранить возможные монтажные и проектные ошибки, в том числе ошибки программного обеспечения. При каких-либо претензиях заказчика во время приема-сдачи оборудования можно оперативно на них отреагировать.

За счет создания на заводе комфортных условий будет обеспечено более высокое качество испытаний. Эксплуатационный персонал сможет дополнительно пройти обучение методам работы на новых технических средствах.

Такие испытания можно рационально и с минимальными издержками проводить при изменении путевого развития станции, оборудованной микропроцессорной централизацией. В противном случае после внесения разработчиком изменений в технологическое программное обеспечение станции полную проверку взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов придется выполнять на станции.

Таким образом, используя предлагаемый способ, можно в заводских условиях провести испытания взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов, а на станции – небольшую часть испытаний, связанных с комплексным опробованием, для части станции, в пределах которой изменено путевое развитие. Это значительно сократит время прекращения работы централизации.

Принятие описанного способа испытаний послужило бы, кроме всего, еще и стимулом для разработки автоматизированных программных комплексов выполнения тестовых проверок технологического программного обеспечения для проектируемых станций. Такие комплексы необходимы для снижения сроков проведения проверок взаимозависимостей стрелок, сигналов и маршрутов.

С.М. КУЛЕШОВ,
заместитель
генерального директора
ЗАО «Связьстройдеталь»

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЛП

■ Для своевременного и качественного выполнения работ при строительстве и эксплуатации кабельных линий связи требуется четкая организация материально-технического обеспечения объекта (МТО). МТО предполагает определение потребности в конкретных изделиях и материалах, составление заявок на их изготовление и поставку, транспортировку и хранение полученной продукции в надлежащих условиях, правильное распределение и комплектацию изделий и материалов, отгрузку их на места выполнения работ и др.

Материально-техническим обеспечением строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий передачи должны заниматься специально обученные со-

трудники строительных и эксплуатирующих организаций. В противном случае происходят многочисленные недоразумения, отрицательно влияющие на качество и надежность работы вновь построенных или восстанавливаемых ВОЛП. Как правило, к числу таких недоразумений относится поставка на места работ не тех видов кабелей, оборудования и материалов, которые необходимы для вводимой ВОЛП, или поставка их в некомплектном состоянии при отсутствии самых необходимых деталей и материалов. С подобными случаями постоянно сталкиваются наши работники. Потребители из подрядных и эксплуатирующих организаций нередко обращаются в службу качества компании «Связьстройдеталь» с просьбами разобраться, по ка-



Секции главного кросса ВОЛП, смонтированные в напольном шкафу



Секции главного кросса ВОЛП, смонтированные в открытой стойке



Блок кабельных вводов ВКР с уходящими к шкафам транспортными трубками

ГЛАВНЫЙ ОФИС ЗАО «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ»

115088, г. Москва,
ул. Южнопортовая, 7а.

Тел.: (495) 786-34-34
(многоканальный, 4 линии)
(495) 786-34-32 (факс, автомат)

E-mail: mail@ssd.ru
www.ssd.ru

НОВОСИБИРСКИЙ ФИЛИАЛ ЗАО «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ»

630091, г. Новосибирск,
ул. Каменская 78/2, офис 302
Почтовый адрес:
630005, г. Новосибирск-5, а/я 357

Тел.: (383) 212-0-212,
(383) 212-0-213,
(383) 299-89-94 (отдел продаж)

E-mail: novosib@ssd.ru



ДОЧЕРНЕЕ ОБЩЕСТВО ООО «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ- ДАЛЬНИЙ ВОСТОК»

680026, г. Хабаровск,
ул. Доватора, 5, офис 6
Тел.: (4212) 56-06-46
E-mail: dv@ssd.ru

ким причинам у них на объектах не оказалось нужных изделий. При анализе сопроводительных документов после длительных переговоров со всеми участниками оформления и комплектации заказов, распределения и доставки по местам выясняется, что необходимые исполнителям изделия никто не заказывал или они лежат на центральном складе заказчика потому, что там не знают о взаимосвязях изделий, поставляемых на объекты.

Именно поэтому специалистов по МТО нужно обучать. Это можно осуществлять в учебном центре в Москве или в региональных учебных центрах, которые имеют с нашей компанией договоры о сотрудничестве и работают по согласованным программам обучения.

ВОЛП железнодорожного транспорта – это особые линии связи, со своей спецификой и своими особыми требованиями. ОАО «РЖД» в течение последнего десятилетия создало и утвердило документы по вопросам проектирования, строительства и эксплуатации этих линий. В соответствии с ними составляется проектная документация на вновь строящиеся ВОЛП, в состав которой включаются более или менее подробные спецификации. Именно этими документами должны руководствоваться специалисты по МТО, выполняя свои должностные обязанности.

Оборудование и кабельная арматура ВОЛП постоянно совершенствуются, появляются их новые виды, увеличивающие возможности и повышающие качество работы линий. Например, ЗАО «Связьстройдеталь» по запросам и техническим требованиям российских операторов связи ежегодно разрабатывает и запускает в производство несколько десятков видов новых или коренным образом модернизированных изделий. Специалисты по МТО могут использовать в своей работе каталоги производителей, но они не всегда дают представление о взаимосвязи разнообразных изделий. Поэтому необходимо иметь определенные знания в области строительства ВОЛП. Для этого нужны специальные пособия и справочные материалы.

Обобщим информацию о специальной кабельной арматуре для ВОЛП, о связи продукции нашей компании с определенными видами работ, выполняемых на линиях. Специалисты по МТО ОАО «РЖД» могут ознакомиться с изделиями, материалами, приборами, инструментами и приспособлениями, которые предлагает для строительства и эксплуатации наша компания. Необходимо применять утвержденные списки, включающие виды кабельной арматуры, или спецификации к реализуемым проектам, но, к сожалению, эти документы имеют серьезные недостатки. Такие списки быстро устаревают, а спецификации в проектной документации не всегда точны. Чтобы устранить проблему, необходимо налаживать взаимодействие специалистов по цепочкам: «техническая служба оператора связи – снабжение» и «проектировщик – подрядчик – снабженец – поставщик». Таким образом, можно предотвратить затруднительные ситуации или оперативно устранить их последствия, если они все-таки появились.

Компания «Связьстройдеталь» предложила руководству ЦСС ОАО «РЖД» выделить специалиста в центральном аппарате, к которому поставщики продукции для строительства кабельных линий связи могли бы обращаться в случае необходимости и который мог бы координировать деятельность снабженцев и поставщиков, проверяя, корректируя и обновляя списки изделий и материалов, разрешенных к применению.

Таблица 1

Наименование изделия	Назначение	Количество
Оптический рефлектометр с соответствующими блоками и питанием	Измерения оптических характеристик волокон кабеля	1
Устройство УПОВ с оптическим шнуром и разъемом определенного типа	Подключение рефлектометра к «голым» волокнам	1
Катушка нормализующая с волокном нужного типа	Проведение измерений параметров оптических волокон	1
Комплект инструментов НИМ-25	Разделка кабеля	1
Скалыватель Fujikura CT-30A	Скалывание волокна	1
Жидкость D'Gel	Удаление гидрофобного заполнения	100 мл на 8 оптических волокон
Изопропиловый спирт (жидкость «2-Пропанол»)	Чистка, обработка, протирка волокна перед скалыванием	50 мл на 8 оптических волокон

Таблица 2

Наименование изделия	Назначение	Количество
Устройства для заготовки каналов УЗК	Заготовка каналов (проверка проходимости)	1
Воронка полиэтиленовая разрезная	Защита кабелей при вводе в каналы	3
Чулок оптического кабеля ЧОКК 9/18 с коушем	Затяжка кабелей в каналы	1
Компенсатор вращения	Предотвращение кручения кабеля	1
Козлы для подъема барабанов с кабелем	Установка барабана при прокладке с возможностью вращения	1
Крюк для открывания люков	Открывание колодезцев	3
Ограждение металлическое складное	Ограждение колодезцев	3
Дюралевая лестница ЛСМС 2700	Спуск в колодец	3
Консоли чугунные ККЧ	Укладка кабелей в колодцах	По количеству колодезцев
Консольные болты	Крепление консолей в колодцах	По количеству консолей

Опишем виды работ, выполняемых при строительстве и эксплуатации ВОЛП, и укажем основные виды изделий и материалов, которые необходимы для их выполнения.

В процессе входного контроля оптическим рефлектометром измеряются характеристики оптических волокон, в протоколе фиксируются их длина и затухание. Особенностью входного контроля является подключение рефлектометра к «голым», неоконцованным волокнам. При наличии в кабеле металлических элементов (брони и жил для дистанционного питания)

Таблица 3

Наименование изделия	Назначение	Количество
Козлы для подъема барабанов с кабелем	Установка барабанов при прокладке с возможностью вращения	1
Лента сигнальная штриховая	Ограждение мест выполнения работ	500 м
Лента предупредительная размером 40x250 мм	Прокладка над оптическим кабелем в траншеях	По длине трассы
Замерный кабельный столбик СЗК	Установка над муфтами и в местах поворотов трассы кабеля	То же
Плита дорожного покрытия размером 3x1,75 м	Защита муфт в котлованах	По количеству муфт
Плита временного замощения	То же	То же

Таблица 4

Наименование изделия	Назначение	Количество
Поддерживающие зажимы ЗП-14, ЗПМ-14, ЗПМУ-14	Подвеска кабеля на промежуточных опорах	По количеству опор
Кронштейн к зажимам ЗП-14 и ЗПМ-14	То же	То же
Зажим натяжной спиральный НСО	Анкерное крепление самонесущих кабелей	По количеству креплений
Звено промежуточное (талреп)	Регулировка длины натяжной подвески	По количеству зажимов

Таблица 5

Наименование изделия	Назначение	Количество
Консоли чугунные ККЧ	Укладка кабелей	По месту установки
Болты консольные	Крепление консолей в шахте	По количеству консолей
Щиток заземления	Подключение заземляющих проводов от брони кабеля к контуру заземления	Один на кабель
Щиток изолирующий	Установка щитка заземления на металлоконструкции шахты	Один на щиток
Провод ГПП 1x4	Заземляющий провод	1–10 м
Нитки вощёные	Вязка пакетов кабелей на желобах в шахтах	30–50 м

они проверяются на целостность и сопротивление изоляции (табл. 1).

Оптический кабель прокладывается в колодцах кабельной канализации, городских коллекторах, кабельных шахтах и во внутренних помещениях станционных сооружений связи. Для выполнения работ требуется специальное оснащение (табл. 2). При прокладке загоняют каналы и в них затягивают кабели. В смотровых устройствах устанавливают консоли и кронштейны для муфт. Кабели маркируют, нанося надписи необходимой формы и содержания на маркировочные комплекты.

Оптический кабель прокладывают либо ручным спо-

Таблица 6

Наименование изделия	Назначение	Количество
Напольные разборные шкафы 19"	Установка ШКОС в нормальных условиях	По проекту
Напольные промышленные шкафы 19"	Установка ШКОС в условиях высокой запыленности и риска механических воздействий	То же
Открытые монтажные стойки 19"	Установка ШКОС в нормальных условиях	»
Ввод кабельный универсальный ВКУ	Заземление брони кабеля	Один на кабель
Ввод кабельный разветвительный	Заземление брони кабеля и разводка его отдельных модулей в разные шкафы	То же
Шкафы серий ШКОС-М и ШКОС-С	Шкафы обычной плотности	По проекту
Шкафы ШКОС высокой плотности выдвижные (до 144 портов в 3U)	Шкафы, в которых при обычных габаритах установлено вдвое больше портов	То же
Шкафы ШКОС высокой плотности поворотные (до 144 портов в 3U)	То же	»
Шнуры ШОС (патч-корды) с разъемами различных типов с полировкой UPC и APC	Подключение волокон кабеля к аппаратуре ВОЛП	»

собом в открытую траншею, либо механизированным с помощью кабелеукладчика. Используемые изделия указаны в табл. 3.

Оптические кабели подвешивают с применением анкерных и поддерживающих зажимов. Зажимы закрепляют на опорах с помощью стальных хомутов или отрезков ленты из нержавеющей стали, соединяемых специальными замками (табл. 4).

В кабельных шахтах станционных сооружений устанавливают консоли для укладки кабелей. Броня кабелей заземляется (табл. 5).

Главный кросс монтируют в корпусных шкафах или стойках (табл. 6). В зависимости от их размеров выбирают варианты кроссовых оптических стоечных шкафов (ШКОС), которые бывают простыми, выдвижными и поворотными. При вводе в шкаф или стойку броню кабелей заземляют. Шкафы рекомендуется заказывать в полной комплектации с оптическими розетками и внутренними шнурами (пигтейлами), шнуры для подключения портов шкафов к аппаратуре (патч-корды) – с учетом расстояния от них до блоков аппаратуры линий передачи.

На оконечных пунктах в зависимости от условий работы устанавливают обычные настенные кроссовые шкафы ШКОН или шкафы с пылевлагозащитными корпусами (степень защиты IP-54). При открытой установке оборудования используют муфты-боксы, которые соединяются с аппаратурой ВОЛП оптическими шнурами, способными работать при низких температурах (табл. 7).

На абонентских вводах у корпоративных абонентов устанавливают малогабаритные настенные шкафы, у частных – розетки. К устройствам сигнал пода-



Муфта-бокс МТОК 96/ 48Б-Тр



Смонтированная муфта МТОК-В2

ется с применением армированных оптических шнуров (табл. 8).

При монтаже оптического оконечного устройства выполняются следующие работы: разделка кабеля с удалением гидрофобного заполнения, его ввод в корпус устройства, зачистка, протирка, скалывание и сварка оптических волокон, усадка защитных гильз КДЗС, укладка сварных соединений волокна на кассету, подключение разъемов пигтейлов к розеткам устройства. Для этого применяют следующие устройства и материалы (табл. 9).

Таблица 7

Наименование изделия	Назначение	Количество
Шкафы серий ШКОН-У, ШКОН-СТ, ШКОН-МА	Установка на стенах в нормальных условиях	По проекту
Шкафы серии ШКОН-К (книжка)	Установка на стенах с улучшенными условиями монтажа и эксплуатации	То же
Шкафы серии ШКОН-КПВ	Установка в условиях повышенной влажности и запыленности	»
Муфта-бокс	Открытая установка: на крышах и опорах	»
Шнуры ШОС (патч-корды) с разъемами различных типов с полировкой UPC и APC	Установка внутри помещений	»
Шнуры ШОС (патч-корды) с разъемами различных типов с полировкой UPC и APC с оболочками черного цвета	Установка вне помещений при низких температурах. Устойчивы к ультрафиолетовому излучению	»



Внутреннее устройство муфты-бокса МТОК-Л6Б-16LC

Для монтажа кабеля в колодцах (табл. 10) используют модернизированные муфты типа МОГ с восемью вводами. Имеется транзитный вариант муфт. Их максимальная емкость – 144 сварки.

Таблица 8

Наименование изделия	Назначение	Количество
Шкафы настенные ШКОН-Р, ШКОН-МК, ШКОН-МИ	Оборудование абонентских вводов в офисах, диспетчерских	По проекту
Абонентская розетка ШКОН-ПА-SC/UPC	Оборудование абонентских вводов в жилых домах	Одна на квартиру
Шнур ШОС-А (армированный)	Соединение волокна линейного кабеля с абонентским оборудованием	Один на абонента

Таблица 9

Наименование изделия	Назначение	Количество
Сварочное устройство	Сварка оптических волокон линейного кабеля с волокнами пигтейлов	По проекту
Скалыватель Fujikura CT-30A	Скалывание волокна	То же
Комплект инструментов НИМ-25	Разделка кабеля	1
Жидкость D'Gel	Удаление гидрофобного заполнения	100 мл на 8 оптических волокон
Изопропиловый спирт (жидкость «2-Пропанол»)	Чистка, обработка, протирка волокна перед скалыванием	50 мл на 8 оптических волокон
Салфетки безворсовые	Протирка волокна	Расходный материал

Таблица 10

Наименование изделия	Назначение	Количество
Муфта МОГ (базовый комплект)	Монтаж кабеля с размещением муфт в колодцах	1
Дополнительные кабельные вводы и кассеты для муфты	Дополнение базового комплекта при трех и более вводах и количестве сварок более 48	По проекту
Гильзы КДЗС	Защита сварных соединений волокна	По 10 шт. на каждые 8 волокон
Консоли ККЧ	Укладка муфты в колодце	3
Консольные болты	Крепление консолей	3
Комплект маркировочный КМП	Маркировка кабелей на вводах в муфту	В упаковке 50 шт.

Таблица 11

Наименование изделия	Назначение	Количество
Муфта МТОК-А1 или МТОК-Б1 (базовый комплект)	Монтаж кабеля с размещением муфт в котлованах	По проекту
Дополнительные кабельные вводы и кассеты для муфты	Дополнение базового комплекта, если вводов более двух; есть транзитный ввод, сварок более 32	То же
Гильзы КДЗС	Защита сварных соединений волокна	По 10 шт. на каждые 8 волокон
Комплект провода заземления	Вывод проводов от брони кабеля	По проекту
Контейнер КПЗ-М	Используется в качестве КИП	То же
Комплект маркировочный КМП	Маркировка кабелей	»
Муфта защитная чугунная МЧЗ или пластмассовая МПЗ	Защита оптических муфт в котлованах и на дне водоемов	По количеству муфт МТОК
Комплект герметика «Вилад-31» для заливки муфт МЧЗ и МПЗ	Заливка защитных муфт	По количеству муфт МЧЗ и МПЗ

При монтаже кабеля в котлованах (табл. 11) применяют оптические муфты МТОК-А1 с тремя вводами и МТОК-Б1 с четырьмя вводами и овальным патрубком для транзита. Емкость муфт до 144 сварок. При необходимости из муфты выводят провода заземления в контейнер проводов КПЗ-М. Оптические муфты в котлованах устанавливают вместе с чугунными или пластмассовыми защитными муфтами.

Для монтажа кабеля на опорах используют муфты типов МТОК-К6 и МТОК-Л6 (до 48 сварок) или МТОК-В2 и МТОК-Г2 (до 192 сварок). Муфты и запасы оптического кабеля закрепляют на опорах с помощью устройств УПМК (табл. 12).

Для разделки кабеля и сварки волокна при монтаже оптических муфт, размещаемых в колодцах кабельной канализации, котлованах и на опорах, применяют те же инструменты и расходные материалы, что

Таблица 12

Наименование изделия	Назначение	Количество
Муфта МТОК-В2 или МТОК-Г2 (базовый комплект)	Монтаж кабеля с размещением муфт на опорах	По проекту
Дополнительные кабельные вводы и кассеты для муфты МТОК	Дополнение базового комплекта, вводы, кассеты, детали для заземления	То же
Гильзы КДЗС	Защита сварных соединений волокна	По 10 шт. на каждые 8 волокон
Устройство УПМК	Крепление муфт и кабеля на опорах	По проекту
Хомут крепления к столбовым опорам	Крепление УПМК к опорам	То же
Комплект маркировочный КМП	Маркировка кабелей	»

Таблица 13

Наименование изделия	Назначение	Количество
Вставка ВРО-II-8SM-100-Fibrlok	Временная вставка при обрывах кабеля 100 м	По нормам
Вставка ВРО-II-16SM-300-Fibrlok	Временная вставка при обрывах кабеля 300 м	То же
Аварийный транспортируемый кабельный комплект АТКК	Временная вставка при обрывах кабеля (4 секции по 500 м)	»

и для монтажа оптического оконечного устройства шкафов ШКОС, ШКОН.

При аварийно-восстановительных работах на волоконно-оптических линиях передачи используют временные вставки (табл. 13), которыми соединяют кабель, обходя место его повреждения. Временные вставки поставляют в виде готовых изделий – ВРО (вставка ремонтная оптическая) и АТКК (аварийный транспортируемый кабельный комплект). Длина кабеля на ВРО может быть 100, 200 и 300 м. АТКК изготавливают по отдельным заказам, и общая длина его секций более 2 км. На концах временных вставок монтируются оптические муфты. При использовании механических соединителей типа Fibrlok применяют те же расходные материалы.

Служба технической поддержки компании «Связьстройдеталь» всегда окажет помощь специалистам по материально-техническому обеспечению в выборе необходимых видов своей продукции. Вопросы по свойствам и особенностям применения и комплектации изделий просим присылать на сайт компании или на электронные адреса: ksm@ssd.ru и mail@ssd.ru. Мы будем учитывать любые пожелания по содержанию программ обучения специалистов и предложения заказчиков.

Компания готова проводить в регионах однодневные бесплатные семинары для пояснения особенностей своей продукции по заявкам региональных подразделений ОАО «РЖД», проектных институтов и подрядных организаций. По отдельным запросам возможна подготовка подробных рекомендаций по комплектации продукции для строительства и эксплуатации кабельных линий связи и СЦБ.



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

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Сегодня одной из задач в области передачи информации является создание широкополосной сети интегрального обслуживания. Такая сеть должна предоставлять разнообразные высококачественные телекоммуникационные услуги связи при оптимальном использовании линий связи и минимальных финансовых и материальных затратах. По рекомендациям Международного телекоммуникационного союза (ITU) основой для сети должна служить волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС).

■ Наиболее важная характеристика ВОЛС — пропускная способность каналов — определяется ресурсами оптического волокна и элементной базой, которые зависят от уровня развития информационных и нанотехнологий. Под информационными технологиями подразумеваются современные технологии обработки и передачи информации, сжатия сообщений, кодирования, модуляции и др.; под нанотехнологией — совокупность методов и приемов, создания контролируемым образом объектов размерами менее 100 нм [1].

Известно, что ресурсы оптического волокна по широкополосности и скорости передачи цифровых сигналов могут достигать в зависимости от длины оптической несущей нескольких десятков терагерц [2]. Обеспечить такую скорость в настоящее время невозможно из-за отсутствия элементной базы для высокоскоростных цифровых кодеков и модемов, которые должны поддерживать соответствующую тактовую частоту и частоту модуляции. Для реализации потенциальных возможностей оптического волокна необходимо развивать технологии устройств обработки и передачи сигналов, а также производства аппаратуры.

Можно сказать, что информационные и нанотехнологии — это две части единого процесса оптимизации методов передачи информации, который неосуществим без повышения качества аппаратуры.

Цели и задачи развития инфор-

мационных и производственных технологий можно проследить на примере внедрения временного (TDM) и волнового (WDM) уплотнений оптических линий.

Успехи микроэлектроники и волоконной оптики в конце 70-х годов способствовали осуществлению серийного выпуска полупроводниковых лазеров и фотоприемников для широкополосных одномодовых оптических волокон с коэффициентом потерь 0,2 дБ/км в окне прозрачности на длине волны 1550 нм. Этот технологический прорыв позволил построить магистральные линии передачи протяженностью более 1000 км с пропускной способностью 155 Мбит/с. Последовавший затем прогресс в технологиях производства оптического волокна и аппаратуры, а также способах передачи цифрового сигнала позволил в конце 80-х годов перейти на более совершенный формат сигнала STM-1

Технология SDH с жесткой синхронизацией на всех уровнях цифровой сети увеличила на несколько порядков пропускную способность оптического волокна, значительно повысила дальность и качество связи. По цифровым сетям стали передавать вместе с телефонными сообщениями сигналы видеоизображения, электронной почты и др. Произошло экспоненциальное увеличение числа пользователей, что потребовало дальнейшего повышения пропускной способности оптических каналов.

Усиление эффективности и гиб-

кости управления сетями связи способствовало внедрению новой информационной технологии асинхронной передачи АТМ. Здесь сообщения сначала представлены в виде пакетов фиксированной длины, состоящей из двух частей: 5 байт — заголовок, 53 байта — информация. Затем эти пакеты асинхронно объединяются в единый цифровой поток. Технология АТМ разработана как единая транспортная система для новых поколений широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания. Однако она потребовала дальнейшего повышения пропускной способности оптических линий.

Увеличивать скорость передачи более 40 ГГц (STM-256) по технологии временного уплотнения TDM было невозможно на существующей элементной базе. Нужны были высокочастотные транзисторы, лазерные диоды и фотодетекторы, изготовление которых сопрягалось со сложными технологическими процессами, не внедренными в массовое производство.

Следует отметить также, что значительное уменьшение длительности импульса при временном уплотнении усиливает влияние дисперсионных характеристик оптического волокна. Происходит уширение оптического сигнала с ростом расстояния, что приводит к межсимвольным искажениям, требующим коррекции.

В 90-е гг. начались интенсивные научные работы по внедрению технологии волнового уплотнения

WDM, которая трансформировалась в плотное DWDM и сверхплотное UDWDM волновые уплотнения. Использование этих методов передачи позволяет добиться пропускной способности оптических каналов в экспериментальных установках в 10 Тбит/с [3]. Такие системы передачи удовлетворяют не только сегодняшние потребности, но и создадут значительный ресурсный запас.

Итак, достигнутая пропускная способность каналов приближается к потенциальным возможностям оптического волокна. Чтобы полностью реализовать ресурс волокна, нужно использовать результаты научного прорыва в области нано- и оптоэлектроники. Высокоэффек-

тивное оптическое волокно в полосе частот F (Гц) за время T (с), определяется как произведение трех величин: $V=TFD$, где D – динамический диапазон оптического канала, определяемый как $\log_2(1+P_c/P_{ш})$. Здесь P_c – мощность оптического сигнала на входе приемника, $P_{ш}$ – мощность шума на входе приемника, состоящего из шума оптического предусилителя и теплового шума фотодетектора.

Значения параметров T , F , D для оптических цифровых каналов соответствуют периоду тактовой синхронизации, ширине окна прозрачности оптической несущей, соотношению мощностей полезного сигнала и шума на входе приемника в расчете на один оптический

канал. Значения динамического диапазона D за счет совершенствования параметров приемопередатчиков и оптического волокна. Новые методы информационного сжатия передаваемых сообщений позволяют уменьшить широкополосность сигналов, что фактически равносильно расширению временного параметра.

Для сравнительной оценки определим объем информации, передаваемой с помощью технологий TDM и WDM.

Для TDM число бит переносимой информации N определяется по формуле $N_{TDM}=T/\tau$, где T – период тактовой синхронизации, τ – длительность элементарного импульса 1 бит информации. На рис. 1, а

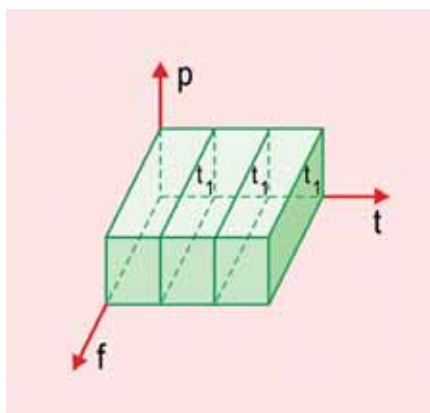


РИС. 1, а

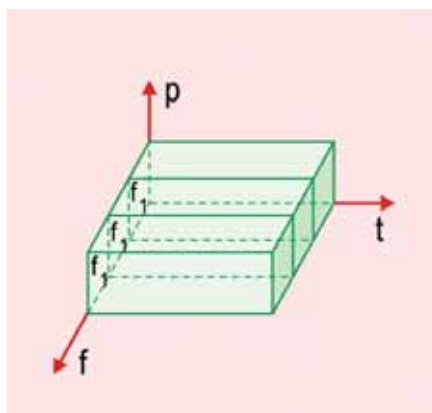


РИС. 1, б

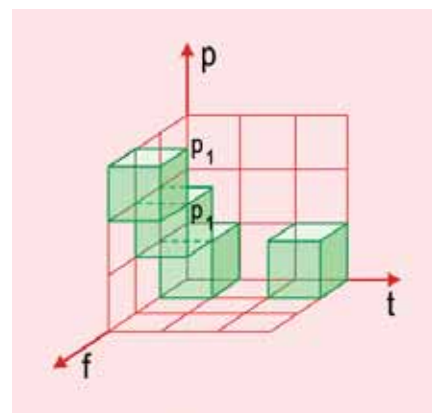


РИС. 1, в

тивные электронные и оптоэлектронные устройства в настоящее время изготавливают на основе квантовых гетероструктур, а оптическое волокно – на искусственно формируемых фотонных кристаллах [4].

Разработанные электронные приборы с граничной частотой в 1 ТГц и фотонно-кристаллическое волокно с улучшенными дисперсионными характеристиками дают возможность информационным технологиям продолжить развитие в направлении TDM, а создание лазерных диодов на квантовых точках открывают перспективы для волнового уплотнения WDM. Сочетание технологий WDM и TDM позволят в будущем передавать по оптическому волокну огромные объемы информации. Тем не менее эти объемы также имеют предел, описываемый в известной формуле Шеннона [5].

На основании этой формулы объем информации V , передаваемый по непрерывному каналу с помощью

импульс. Так, период тактовой синхронизации (125 мкс) рассчитывается исходя из широкополосности передаваемых сообщений. Величина F определяется амплитудно-частотной (волновой) характеристикой оптического усилителя. В области значений оптических несущих для диапазона 1360–1430 нм, широкополосность оптического волокна составляет 15 ТГц. На значение динамического диапазона влияет выходная мощность лазера и чувствительность фотодетектора, длительность элементарного импульса и максимально допустимая пиковая мощность сигнала на входе оптического волокна (для STM-16 минимально допустимое соотношение мощностей сигнал/шум составляет 20 дБ).

Следует отметить, что с помощью нанотехнологий можно повысить граничные значения полосы частот F благодаря улучшению амплитудно-частотной характеристики оптических усилителей, а также

временные каналы для передачи каждого бита изображены в виде объемов $p/f/t$, причем для рассмотренного примера $t_1=\tau$.

Чем меньше τ , тем больше бит информации будет передано по оптическому волокну. Однако минимальная длительность τ ограничивается широкополосностью оптического волокна F (τ не может быть меньше $1/F$). Следовательно, максимальное значение $N_{TDM}=TF$. Пропускная способность оптического волокна ($C=FD$, где $D \leq 1$ бит) для технологии TDM, равная $C=(1/\tau)D$, во многом зависит от длительности τ .

Для WDM число бит информации, передаваемой за время τ , определяется как: $N_{WDM}=F/f$, где f – широкополосность одного частотного канала.

Чтобы уменьшить широкополосность канала, нужно увеличить длительность τ . Максимальное значение τ соответствует величине T , а минимальная полоса равна $f=1/T$.

На рис. 1, б частотные каналы для передачи бита представлены в виде объемов $\rho_i f_i$.

Таким образом, максимальное значение N_{WDM} будет равно TF .

Следовательно, потенциальные возможности уплотнения оптического волокна по времени и частоте одинаковы.

В общем случае число бит переносимой информации за время T при технологии WDM равно произведению $N_{TDM} N_{WDM} \leq TF$. Поэтому пропускная способность для WDM, равная $C = N_{WDM} (1/\tau) D$ по сравнению с TDM при одинаковой длительности τ больше в N_{WDM} раз.

На рис. 1, в изображены биты в виде отдельных кубов объемом $\rho_i f_i t_i$, сформированные по технологии WDM. Каждый бит появляется на входе оптического волокна в своей полосе и соответствующем временном интервале. Как видно из рисунка, количество бит, одновременно существующих на входе волокна, не должно превышать в сумме максимально допустимое значение P . В противном случае происходят нелинейные искажения сигнала.

Ограничения по суммарной пиковой мощности входного сигнала P для оптического волокна в случае волнового уплотнения имеют вид:

$$\sum_{i=1}^{N_{WDM}} P_i \leq P,$$

где $P_i = A_i^2 = \rho_i$ (A_i – амплитуда оптического импульса в i -ом частотном канале).

Деление общей мощности P между частотными каналами уменьшает энергетический бюджет системы передачи в каждой полосе и снижает длину регенерационного (усилительного) участка для WDM в N_{WDM} раз по сравнению с аналогичными параметрами системы TDM. Для технологии TDM есть свои ограничения по дальности передачи, связанные с хроматической дисперсией распространения оптического сигнала. Уширение импульсов по длительности в процессе передачи сигнала по волокну, обусловленное зависимостью показателя преломления света от длины волны, уменьшает протяженность регенерационного участка.

Учитывая, что технология WDM сочетает в себе уплотнение и по времени, и по частоте, вопросы выбора скорости передачи инфор-

мации и количества частотных (волновых) каналов весьма актуальны. Определение оптимального соотношения между скоростью и числом каналов имеет еще большее значение для систем сверхплотного волнового уплотнения UDWDM, которое во многом зависит от повышения ресурсов оптического волокна. Для этого требуется решить следующие основные задачи:

совершенствовать характеристики оптического волокна, способы его производства, что позволит снизить хроматическую дисперсию, коэффициент километрического затухания ОВ и повысить длину регенерационного участка;

улучшить параметры приемопередающих устройств за счет использования низкоразмерных гетероструктур и новых методов их изготовления, что даст возможность еще больше уменьшить хроматическую дисперсию оптического волокна, требуемый частотный разнос между каналами, уровень шумов, повысить энергетический баланс волоконно-оптической системы передачи, качество, дальность связи и число каналов.

Таким образом, продвижение перспективных технологий UDWDM непосредственно связано с достижениями оптоэлектроники, волоконной оптики, которые определяются уровнем развития нанотехнологий.

Большое значение для качества электронных и оптоэлектронных приборов имеет чистота материала и точность соблюдения геометрических размеров при их производстве. Высокой степени чистоты и минимальных отклонений в размерах изделий можно добиться применением изотопической нанотехнологии. В ее основе – новое научное направление наноэлектроники, получившее название «изотоптроника» [6].

Изотоптроника лежит на стыке ядерной физики, физики изотопов и физики квантовых структур. С помощью изотоптроники создаются новые сверхчистые материалы, обладающие уникальными свойствами, основанными на квантовых эффектах. Эти материалы изготавливаются из изотопически смешанных веществ, например, кремния с помощью нейтронного облучения. Для изменения оптоэлектронных характеристик в этом случае вместо химического легирования используют тяжелые изо-

топы исходного химического элемента. В результате облучения происходит реакция поглощения нейтронов ядрами вещества и концентрация тяжелых изотопов увеличивается. В облученных объемах полупроводника повышается показатель преломления света, уменьшается величина запрещенной зоны. Комбинируя слои из разных изотопов, можно смоделировать различные структуры электронных приборов.

Кроме того, с помощью изотопической нанотехнологии получают вещества высокой однородности и с минимальным количеством внутренних и внешних дефектов, т. е. посторонних примесей и шероховатостей. Использование нейтронного облучения обеспечивает высокую точность изготовления электронных приборов в несколько нанометров. Все это позволяет создавать высококачественные низкоразмерные структуры (квантовые ямы, проволоки, точки) для принципиально новых транзисторов, диодов, лазеров, фотодетекторов. Их эффективность значительно превзойдет аналогичные устройства на объемных материалах.

Результаты научной работы в области изотоптроники и изотопической нанотехнологии по изготовлению оптического волокна, проделанной на кафедре «Радиотехника и электросвязь» МГУПС, были представлены на международной выставке «IENA-9» в Нюрнберге в конце 2009 г. и удостоены диплома за высокий научный уровень технических разработок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника. Сб. под ред. П.П. Мальцева. М.: Изд. «Техносфера», 2008, 430 с.
2. У б а й д у л л а е в Р. Р. Волоконно-оптические сети. М.: Изд. «Эко-Трендз», 1998, 267 с.
3. С к л я р о в О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи. М.: Изд. «Солон-Пресс», 2004, 261 с.
4. Ж у р а в л е в а Л. М. Нанотехнологии в оптической связи. «Автоматика, связь, информатика», № 6, 2009, с. 20–21.
5. З ю к о А. Г. и др. Теория передачи сигналов. М.: «Связь», 1980, с. 287.
6. Ж у р а в л е в а Л. М., П л е х а н о в В. Г. Ядерная нанотехнология низкоразмерных изотопически-смешанных структур. «Наноиндустрия», № 4, 2009, с. 28–30.



Д.Р. УРУСОВ,
ведущий консультант
ЗАО «МКД Партнер»



Н.В. ЗОРОХОВИЧ,
ведущий консультант
ЗАО «МКД Партнер»

Как известно, в апреле 2008 г. на базе Департамента ЦСВТ и дирекций связи, входивших в состав железных дорог, был образован филиал ОАО «РЖД» – Центральная станция связи (ЦСС). Филиал создавался путем объединения территориально-распределенных и организационно независимых подразделений связи, имевших существенные различия в корпоративной культуре. За два года менеджменту филиала удалось решить задачи по унификации и оптимизации работы подразделений, а также предпринять шаги по повышению эффективности процессов управления в подчиненных структурных подразделениях.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦСС

■ Распределенная структура, характер решаемых задач и выстроенная система управления позволяют рассматривать ЦСС как территориально-распределенный холдинг. Это дает возможность использовать общие организационные и экономические законы развития сложных систем в деятельности ЦСС.

В области управления холдинговыми структурами существуют объективные закономерности, определяющие развитие организационных структур и реализуемые процессы управления. Знание этих закономерностей позволяет моделировать события и отрабатывать принятие верных решений при возникновении проблем.

Развитие процессов управления ЦСС можно рассматривать как частный случай общих закономерностей, поскольку ЦСС сформировалась и функционирует в общем экономическом пространстве.

ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ХОЛДИНГАМИ

■ Холдинговая компания (холдинг) – это система коммерческих организаций, которая включает в себя «управляющую компанию», владеющую контрольными пакетами акций и/или паями дочерних компаний, и дочерние компании. В современной практике холдинги образуются для освоения новых секторов рынка и/или снижения издержек, что ведет к росту стоимости компании.

Ключевым элементом холдинга является корпоративный центр, который, консолидируя информационные потоки, осуществляет формирование корпоративного бизнес-портфеля и повышение его эффективности и отдачи; управление стоимостью и источниками финансирования; формирование отношений с внешней средой (государством, партнерами, клиентами и др.).

Для реализации своих функций корпоративный центр должен взаимодействовать со структурными подразделениями, входящими в хол-

динг. На практике выделяются четыре общие модели такого взаимодействия, представляющие собой условные концептуальные схемы подхода к организации деятельности головного подразделения.

Финансовый холдинг – это совокупность самостоятельных бизнес-единиц, имеющих крайне слабые связи с материнской компанией. Функции корпоративного центра выражаются в финансовом контроле путем бюджетирования, тщательного надзора за формированием прибыли и денежных потоков, а также использовании таких базовых решений, как наем/увольнение при работе с руководителями подразделений и оценка эффективности их работы. При этом головной офис не пытается координировать деятельность бизнес-единиц или искать синергетические эффекты.

Стратегический архитектор. Корпоративный центр выполняет две основные функции: вырабатывает общую концепцию, в рамках которой бизнес-единицы обладают свободой для развития собственных инициатив; осуществляет мониторинг их бизнеса, периодически проводя выборочную ревизию наиболее важных стратегических решений.

Контролёр. Корпоративный центр берет на себя тщательный функциональный анализ стратегий бизнес-единиц и стремится к достижению эффекта синергии, в том числе за счет централизации общих ресурсов/услуг.

Оператор. Корпоративный центр принимает активное участие в разработке стратегии, ее текущей реализации и координации тесно связанных между собой видов деятельности.

Выбор оптимальной модели определяется рядом факторов: отраслевая динамика, уровень рисков на рынке, степень взаимозависимости и взаимосвязи между структурными подразделениями в холдинге, сложившаяся практика вмешательства корпоративного центра в дела структурных подразделений.

Исходя из наблюдений, можно сделать вывод, что, чем более динамична рыночная среда, выше риски бизнеса и взаимозависимость структурных подразделений, тем чаще используется модель активного вмешательства корпоративного центра в деятельность структурных подразделений.

Однако усиление позиций Корпоративного центра наряду с положительными эффектами имеет и некоторые негативные последствия: снижение скорости принятия решений, увеличение числа необходимых согласований, рост конфликтных ситуаций вследствие конкуренции за ресурсы между структурными подразделениями. Негативные аспекты, как правило, связаны с обострением проблемы координации управления элементами новой системы, создаваемой из большого количества разрозненных структурных подразделений. При этом, чем выше элемент системы управления в иерархии, тем больше информационная нагрузка на него.

ШАГИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЦСС

■ Для понимания изменений в процессах управления подразделениями ЦСС необходимо изложенную выше теорию спроецировать на деятельность этого филиала ОАО «РЖД».

Как показывает анализ, на этапе создания преимущественно использовалась модель управления «Финансовый холдинг», т. е. управление дирекциями связи осуществлялось через бюджетный контроль и контроль результатов деятельности. По мере развития осуществляется постепенный переход на модель управления «Стратегический архитектор», а затем «Контролёр», при которой имеет место развитие централизованных компетенций, централизованного управления ресурсами и внедрение единых стандартов качества реализации технологических процессов.

Принимая во внимание реформу ОАО «РЖД», создание единой Дирекции инфраструктуры, унификации сервисных процессов, следующим ожидаемым шагом развития ЦСС является внедрение сервис-ориентированных принципов и переход к модели «Оператор». Шаги развития процессов управления ЦСС представлены на рисунке.

В настоящее время источником структурированной информации о деятельности подразделений ЦСС, необходимой для принятия решений, служит управленческая отчетность как часть системы управленческого учета ОАО «РЖД». Однако развитие методов управления ЦСС требует новых подходов к организации информационных потоков.

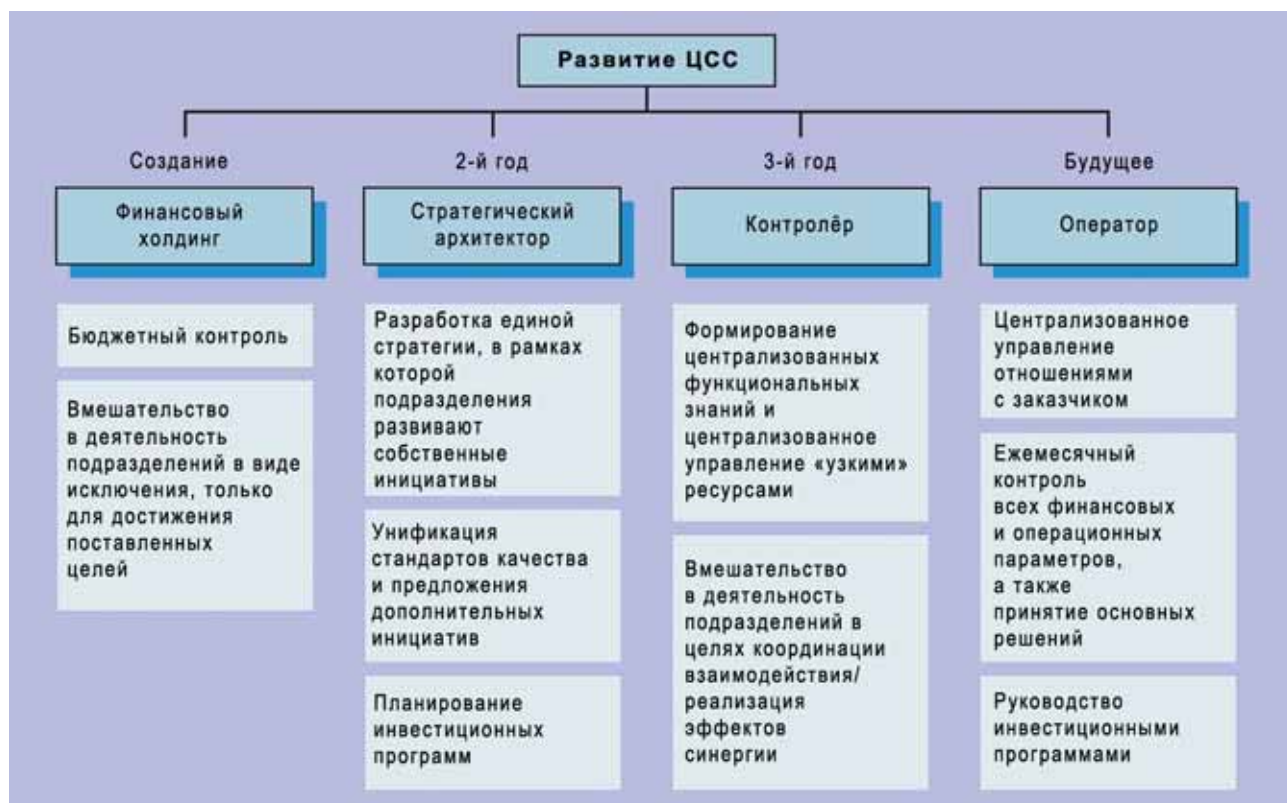
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

■ В современных условиях требуется создать систему управленческой отчетности как механизма консолидации массивов объективной информации, отражающей деятельность филиала, и пригодной для анализа и последующего принятия решений.

Система управленческой отчетности – это инструментарий, позволяющий менеджменту проводить всесторонний анализ генерируемой информации для формирования перспективных направлений развития и оценки последствий возможных управленческих решений. Она должна обеспечивать потребности корпоративного центра (в ЦСС – это аппарат управления) в части следующих процессов управления:

- принятие стратегических и тактических управленческих решений;
- учет и контроль затрат;
- оценка эффективности эксплуатационной деятельности;
- прогнозирование результатов текущей деятельности;
- управление инвестиционной деятельностью;
- эффективное управление подразделениями;
- взаимодействие с внешними заинтересованными лицами (партнеры, клиенты, общество).

В основе системы управленческой



кой отчетности лежит система показателей, которые предоставляют менеджменту краткую и достаточную информацию о результатах оперативной деятельности подразделений. Мониторинг системы показателей позволяет регулярно отслеживать состояние процессов и своевременно выявлять проблемы, требующие срочного вмешательства и усиленного контроля. Целью мониторинга является контроль отклонений от заданных параметров, выявление фактов высокой и низкой эффективности деятельности отдельных подразделений. Это даст возможность аппарату управления ЦСС оперативно анализировать деятельность каждого подчиненного подразделения.

Таким образом, система управленческой отчетности для обеспечения принятия решений должна базироваться:

- на системе сбора данных;

- системе форматов отчетности, включающей единую базу управленческих показателей, единые справочники и классификаторы управленческой отчетности для всех подразделений, систему мониторинга и контроля деятельности и развития подразделений посредством системы показателей;

- регламентном обеспечении порядка, оперативности и регулярности заполнения данных, а также механизмов контроля и принятия решений, создания инструментария оперативного получения и анализа значений показателей.

Данные для формирования управленческой отчетности должны собираться в соответствии с такими едиными классификаторами управленческого учета, как классификатор основных средств, информационных систем, перечень услуг, классификатор затрат и доходов.

К информации, предоставляемой системой управленческой отчетности, предъявляются следующие требования:

- управляемость** – показатели должны находиться в зоне ответственности руководителя, он должен иметь возможность воздействовать на них;

- значимость** – показатели должны учитывать прежде всего значимые факторы, от изменения которых зависит уровень затрат и результаты деятельности предприятия; привлекать внимание менедж-

мента к событиям, которые могут потребовать вмешательства;

- измеримость** – обеспечение измеримости показателей должно быть экономически обосновано, т. е. затраты на сбор информации, необходимой для расчета показателей, не должны превышать выгоды от их использования. Информация, необходимая для расчета значений показателей, должна быть доступна в имеющихся информационных системах либо может быть получена с минимальными затратами. Необходимо проводить полноценный учет событий и факторов, которые сложно или невозможно представить в денежном выражении;

- комплексность** – информация должна предусматривать комплексный набор финансовых, натуральных и смешанных показателей по всем структурным подразделениям;

- оперативность** – данные о процессах и состоянии предприятия должны предоставляться в диапазоне от одного дня до нескольких лет с учетом доступности показателей в соответствующем временном интервале;

- уникальность** – информация должна отражать специфику задач, решаемых подразделениями. При этом корпоративные, социально значимые и коммерческие направления деятельности должны характеризоваться различными показателями;

- сравнимость** – система управленческой отчетности должна обеспечивать возможность сравнительного анализа эффективности фактической деятельности с историческими данными, а также между подразделениями ЦСС;

- масштабируемость** – показатели верхнего уровня управления должны быть детализированы показателями нижних уровней с возможностью анализа причин изменения результатов деятельности в соответствии с масштабом и моделью управления каждым видом услуг. Модульный принцип построения позволяет постепенно наращивать функциональность, производить изменения в системных взаимосвязях;

- удобная визуализация** – возможность мониторинга состояния ЦСС и анализа причин значительных отклонений показателей в разрезе отдельных подразделений. Предоставление руководству полной картины по основным направлениям деятельности филиала.

Данные должны контролироваться по следующим направлениям:

- максимальное и минимальное значения данных, характеризующих одинаковые процессы деятельности;
- полнота отражения аналитических характеристик данных;

- корректность измерителей данных, характеризующих одинаковые процессы деятельности.

Данные управленческой отчетности по всем подразделениям должны храниться дискретно, с нарастающим итогом в едином хранилище, куда они вносятся с соблюдением принципа однократного ввода в различных аналитических срезах.

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ ЦСС

■ Принимая во внимание ответственность и объем решаемых задач, система управленческой отчетности ЦСС реализуется по децентрализованному принципу. Каждое структурное подразделение несет ответственность за своевременное формирование системы показателей в рамках своей функциональной области. Так, аппарат управления ЦСС ответственен за формирование единой сводной управленческой отчетности, дирекции связи – за сводную управленческую отчетность по дирекции, региональные центры связи – за первичный ввод информации в систему управленческой отчетности и формирование сводной отчетности по своему региону.

Функции методической поддержки структурных подразделений по вопросам формирования управленческой отчетности, контроль соблюдения регламента формирования отчетных документов, а также администрирование и актуализация системы остаются централизованными.

Внедрение системы управленческой отчетности в ЦСС позволит: представлять результаты деятельности для принятия решений в области управления, распределения и усиления централизованных материальных и управленческих ресурсов, а также решений по мотивации персонала; осуществлять планирование будущих периодов с учетом достигнутых результатов; определять причины возникновения тех или иных значений показателей по основным результатам деятельности и возможные ресурсы по повышению эффективности.

МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

(Окончание. Начало см. «АСИ», 2010 г., N 1, 2)



Б.М. РАТНЕР,
руководитель отдела
компании «Avaya»



С.А. ЗОЛОТАРЕВ,
директор по развитию бизнеса

Для обеспечения связи используются также локальные процессоры, локальный сервер «живучести» IP выноса, потерявшего связь с центральным или резервным управляющим комплексом (рис. 3). Чтобы резервировать абонентские подключения, номера IP телефонов регистрируются в оборудовании на нескольких шлюзах.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ

■ Функция альтернативной маршрутизации IGAR (Inter Gateway Alternate Routing) позволяет ввести некоторую страховку от перегрузки внутреннего канального ресурса, соединяющего сети портов и/или малые медиа-гейты. В случае переполнения канала связи или исчерпания ресурса кодеков IGAR может направить часть вызовов через внешнюю сеть связи. Иначе говоря, для передачи вызова от одного абонента к другому одна сеть портов обращается к другой

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ КОММУТАЦИОННЫХ СИСТЕМ

■ Высокая надежность работы узлов и сети в целом может быть достигнута благодаря аппаратному резервированию на узлах сети, внедрению системы автоматической маршрутизации трафика при аварийных ситуациях, а также наличию технологии сетевых резервируемых управляющих комплексов.

Предусмотрены три степени надежности: *стандартная* гарантирует минимальный стандарт надежности с коэффициентом готовности 0,999 для большинства предприятий; *высокая* обеспечивает коэффициент готовности 0,9999 для предприятий или организаций, деятельность которых сильно зависит от собственных систем связи; *критическая* – коэффициент готовности 0,99999 для предприятий и организаций, функционирование которых связано с жизнью людей (больницы, экстренные службы, высокопроизводительные операторские центры, важные правительственные организации, финансовые учреждения).

В системах со стандартной надежностью используется нерезервируемый вычислительный комплекс; при высокой надежности переход на резервный вычислительный комплекс происходит без прерывания соединений. В системах с критической на-

дежностью предусмотрено резервирование не только вычислительных комплексов, но и шин управления и коммутации. Резервирование комплексов с высокой и критической надежностью показано соответственно на рис. 1 и 2.

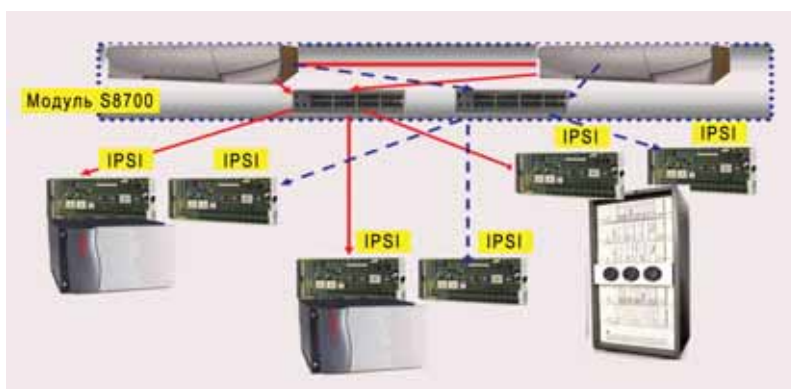


РИС. 1

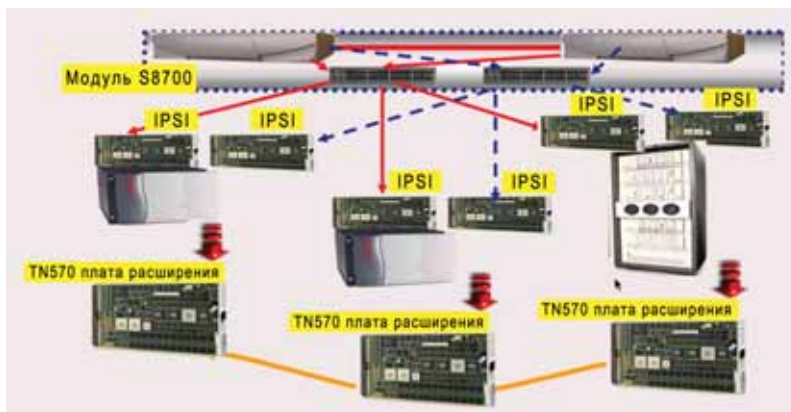


РИС. 2

через сеть общего пользования.

Альтернативная маршрутизация реализована в рамках базового функционала системы, поддерживается в одной системе, управляемой одним медиа-сервером. Обе сети портов или медиа-гейта должны в момент отработки IGAR управляться одним и тем же медиа-сервером, т. е. при уходе сети на ESS-кластеры (ESS – Enterprise Survivable Server) IGAR будет работать только в пределах одного кластера. Предельное значение полосы пропускания задается подсистемой контроля каналов связи Call Admission Control. Для пользователя включение IGAR прозрачно, без потери связи.

СЕТЕВОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

Важным шагом в повышении надежности распределенных УПАТС является введение «выживающих серверов» общесистемного уровня – ESS. Пришедшие на смену серверам «холодного резерва» они стали истинными центрами выживания распределенной системы. При потере централизованного управления они принимают на себя управление всеми доступными им сегментами телекоммуникационной сети.

«Выживающий» сервер представляет собой комплекс коммуникационных серверов серий

S8500, S8700, S87xx, объединенных с центральным сервером в управляющую сеть. Он не участвует в управлении до тех пор, пока центральный сервер доступен и справляется со своими обязанностями. Каждый медиа-гейт, включенный в систему, хранит в себе централизованно обеспеченный список всех серверов, на которых он может регистрироваться. Возглавляет этот список центральный сервер, дальше идут «выживающие» серверы своего сетевого региона, затем – общесистемные «выживающие» серверы.

При потере связи с центральным сервером шлюз начинает опрос по списку и регистрируется на первом же доступном сервере, который управляет им до тех пор, пока центральный сервер вновь не обретет работоспособность. Логика такой работы аналогична логике работы местного (LSP) процессора с той лишь разницей, что на «выживающем» сервере может быть зарегистрирована целая сеть портов. За счет этого при отказе сети основная часть распределенной УПАТС не потеряет управления и функциональности. Процесс резервирования управляющих комплексов приведен на рис. 4, 5.

Функция ESS поддерживается в конфигурациях на базе управляющих комплексов. Всего в распределенной среде может быть до 63 управляющих комплексов, среди которых семь общесистемных, остальные для сетевых регионов. Связь поддерживается по протоколу H.248. «Выживающий» сервер несет на себе лицензионный файл. Конфигурация «выживающего» управляющего комплекса регулярно обновляется с центрального. Администратор сети может изменить локальную копию конфигурации на «выживающем» сервере, но не может сохранить трансляцию, и при ближайшем обновлении внесенные им изменения будут утеряны. Время переключения определяется характеристиками транспортной сети.

Восстановление нормального режима управления производится либо вручную по команде оператора, либо автоматически по результатам регулярного опроса центрального сервера в случае восстановления активности последнего. При передаче управления «выживающему» серверу шлюзы (G250, G350, G700), в отличие от сетей портов, не разрывают текущие соединения.



РИС. 3



РИС. 4

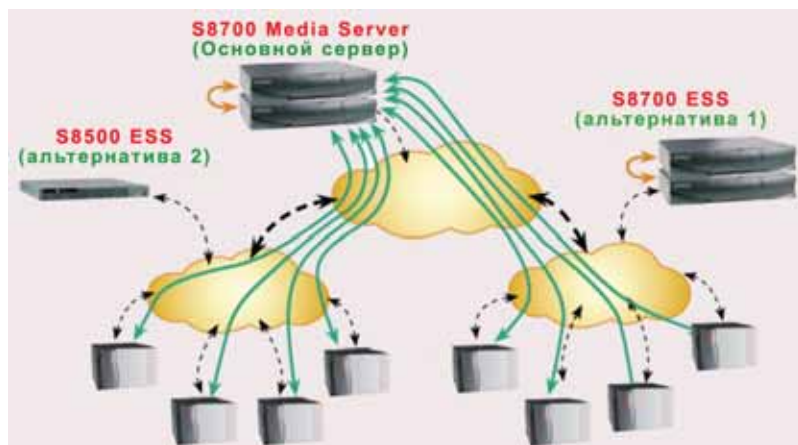


РИС. 5

В.А. ВОРОНИН,
начальник отдела
ОАО «НИИАС»
С.В. ШЕМЕТОВ,
ведущий инженер

И СНОВА О СБОЯХ АЛСН НА СТАНЦИОННЫХ ПУТЯХ

Специалисты института неоднократно анализировали сбои кодов АЛСН на станционных рельсовых цепях. Кроме этого, было выполнено несколько научно-исследовательских работ по этой тематике, разработаны, проверены и утверждены технические решения по кодированию станционных рельсовых цепей.

■ На основании проведенных исследований можно сказать, что основными причинами сбоев кодов являются: применение коротких рельсовых цепей; двойная смена кодовых комбинаций в процессе следования по станции; отказ аппаратуры АЛС или РЦ, в том числе и кабельной линии; обрыв рельсовых соединителей или возникновение переходных сопротивлений в штепсельных и других соединителях; короткое замыкание изолирующих стыков и в рельсовой линии (в гарнитуре стрелки, шпале или из-за посторонних предметов); грозовые перенапряжения и, как следствие, просадка питающего напряжения. Превышение допустимого уровня асимметрии тягового тока и, как следствие, намагничивание сердечника питающих и кодовых трансформаторов с изменением их электрических параметров также приводят к сбоям АЛСН. Кроме того, сбои происходят из-за изменения параметров кодовых сигналов, их несоответствия нормативным значениям, неприятия локомотивными устройствами защитного кода КЖ, намагниченности рельсов, влияния высоковольтных линий электропередач, помех от электроподвижного состава, неисправности локомотивных устройств и др.

Практически все причины сбоев АЛС известны, а также в большинстве случаев известны и способы их устранения.

Рассмотрим вариант исключения коротких рельсовых цепей на станции. При движении поезда по станционным рельсовым цепям последовательно включаются кодовые сигналы по маршруту следования. При этом кодирование происходит двумя способами в зависимости от частоты сигнального тока. Первый – включение кодирования рельсовой цепи с момента ее занятия, когда частота сигнального тока и тока кодов АЛСН совпадают, второй – предварительное включение кодирования рельсовой цепи или с момента ее занятия, когда частоты сигнального тока и тока кодов АЛС не совпадают.

В первом случае при проследовании изолирующих стыков и перерыве в приеме кодовых сигналов АЛС за

счет прохождения изолированного участка локомотивные устройства принимают дополнительный импульс. Он обусловлен наличием в рельсовой цепи сигнального тока РЦ той же частоты, что и АЛСН. Этот эффект проявляется прежде всего при движении в направлении к питающему концу рельсовой цепи. Длительность дополнительного импульса зависит от скорости срабатывания путевого реле и расстояния между приемными катушками и первой колесной парой локомотива.

Во втором случае дополнительный импульс отсутствует, так как рельсовая цепь работает на отличной от АЛСН частоте. Однако если предварительное кодирование рельсовой цепи не применяется, то длительность дополнительной паузы зависит от скорости срабатывания путевого реле и расстояния от приемных катушек до первой колесной пары локомотива. Время срабатывания путевого реле тональной рельсовой цепи составляет 0,4-0,6 с, в таких цепях, как правило, следует применять предварительное кодирование.

При проектировании и реконструкции рельсовых цепей на станциях необходимо руководствоваться требованиями к минимально допустимой их длине на участках кодирования. Такая длина должна гарантировать прием локомотивными устройствами не менее одного полного цикла кодовых комбинаций при максимальной скорости движения поезда. Поэтому при расчете минимально требуемой длины рельсовой цепи необходимо учитывать длительность трех циклов сигнала исходя из того, что первый и последний могут быть искажены изолирующими стыками.

При движении поездов со скоростью до 160 км/ч и кодировании станционных рельсовых цепей от кодового трансмиттера минимальная их длина составит: для КПТШ-515 $L = 3 \times 1,6 \times 160/3,6 = 213$ м, для КПТШ-715 $L = 3 \times 1,9 \times 160/3,6 = 253$ м.

Таким образом, на участке скоростного движения длина станционной рельсовой цепи должна быть не менее 200 м при кодировании от КПТШ-515 и не менее 250 м от КПТШ-715.

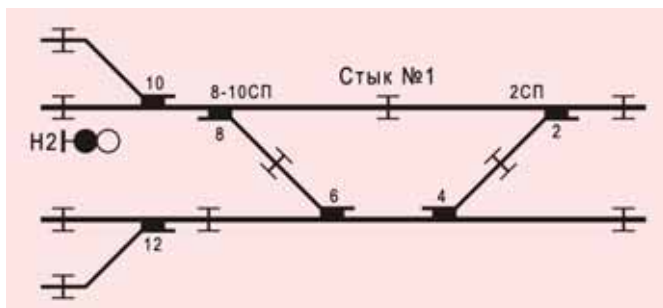


РИС. 1

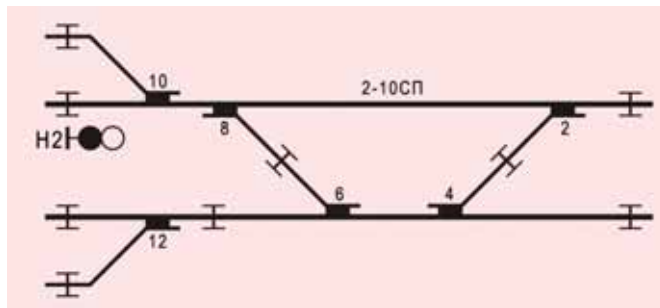


РИС. 2

В настоящее время на участке организации высокоскоростного (до 250 км/ч) движения изолирующие стыки устанавливают только в границах станции. На перегонах используют цельносварные плети и применяют тональные бесстыковые рельсовые цепи. В пределах перегона допускается устанавливать токопроводящие рельсовые стыки, но их количество должно быть минимально и определено местными условиями эксплуатации.

Если на участке применяют многозначную автоматическую локомотивную сигнализацию АЛС-ЕН, то минимально требуемую длину рельсовой цепи можно не увеличивать за счет сокращения длительности кодового цикла: $L = 3 \times 1,0 \times 250/3,6 = 208$ м.

Изолирующие стыки на главных путях станции устанавливают у путевых светофоров абсолютного действия (входных, маршрутных, выходных), у маневровых светофоров для разграничения маршрутов, а также в местах секционирования маршрутов с целью обеспечения независимого параллельного движения поездов. Все остальные изолирующие стыки на главных путях надо, как правило, исключать. Изолирующие стыки на съездах между главными путями должны сохраняться, так как необходимо ограничить проникновение токов АЛС с одного пути на другой.

В общем случае длина короткого стрелочного или бесстрелочного участка может быть увеличена за счет сокращения длины смежной рельсовой цепи. Однако в ряде случаев сократится полезная длина приемоотправочного пути, поэтому такое решение можно реализовать только при согласовании всеми причастными службами. Если увеличение длины короткой рельсовой цепи описанным способом невозможно, то применяют одно из предлагаемых далее технических решений.

Иногда изолирующие стыки размещают между рельсовыми цепями по главному пути на станции без установки путевого светофора, в том числе и маневрового. Это необходимо для обеспечения параллельного движения поездов при организации одновременно двух маршрутов.

Для выделения стрелки в отдельную секцию устанавливают изолирующие стыки. В таких случаях при длине рельсовой цепи менее допустимой необходимо исключить изолирующие стыки на ее границе и объединить рельсовую цепь со смежной или увеличить участок кодирования без изменения точек подключения аппаратуры.

Пример размещения изолирующих стыков в горловине станции представлен на рис. 1. Изолирующий стык № 1 установлен с целью выделения стрелки № 2 в отдельную рельсовую цепь. При этом в районе стыка № 1 отсутствует путевой светофор и нет маршрутов параллельного движения поездов.

Если длина рельсовой цепи 2СП меньше допусти-

мой, то необходимо исключить изолирующие стыки на ее границе и объединить рельсовые цепи 2СП и 8-10СП в одну 2-10СП (рис. 2). При этом питающий конец должен быть в середине объединенной рельсовой цепи (в зоне бывшего изолирующего стыка № 1) или на одном из ее концов, например, у светофора Н2. В последнем случае точки подключения аппаратуры надо исключить в зоне изолирующего стыка № 1.

Выбор того или иного варианта может быть определен расчетом режимов работы рельсовых цепей. Если оба варианта равнозначны, выбирается тот, который требует меньших кабельных и монтажных работ на поле и посту ЭЦ. При этом следует учесть, что исключение изолирующего стыка № 1 изменит логику замыкания маршрута, следовательно, потребуются переделка постовых схем.

В любом случае при изменении конфигурации рельсовой цепи точки кодирования сигналами АЛС необходимо перенести на ее дальний конец. Так, при приеме поезда на станцию рельсовая цепь 2-10СП должна кодироваться от изолирующих стыков в районе светофора Н2, при отправлении поезда по сигналу Н2 – от изолирующих стыков в районе остряков стрелки № 2.

Если на месте бывшего изолирующего стыка № 1 подключена аппаратура рельсовой цепи и исключено кодирование из этой точки, то с целью уменьшения шунтирующего влияния на сигналы АЛС в кабельную линию в этом месте устанавливают конденсатор емкостью 1 мкФ х 1000 В. Конденсаторы емкостью 4 мкФ (или 8 и 23 мкФ для АЛС-ЕН) исключают.

При объединении рельсовых цепей необходимо соблюдать требования нормативной документации по чередованию частот тональных рельсовых цепей, обеспечивать их взаимную защищенность и стыковку питающих и релейных концов у изолирующих стыков.

Если длина рельсовой цепи 2СП меньше допустимой, а объединить рельсовые цепи 2СП и 8-10СП нельзя, то необходимо исключить изолирующие стыки на границе рельсовой цепи 2СП.

Исключить изолирующие стыки у маневрового светофора М2 (рис. 3) можно при условии переноса этого светофора на 40 м (на длину зоны дополнительного шунтирования) и уменьшении полезной длины рельсовой цепи ЧАП.

Аппаратура тональных рельсовых цепей 2СП и ЧАП включается по принципу перегонных рельсовых цепей в тех же точках подключения. При этом рельсовые цепи ЧАП и 2СП в маршруте приема кодируются одновременно с релейного конца 2СП у стыка № 1, а в маршруте отправления – с дальнего конца рельсовой цепи ЧАП от изолирующих стыков у входного светофора.

На станциях с фазочувствительными рельсовыми цепями или цепями постоянного тока применить та-

кие технические решения сложно, однако в определенных зонах можно использовать тональные рельсовые цепи для исключения коротких рельсовых цепей в кодируемых маршрутах. В этом случае не потребуется коренной модернизации электрической централизации, а в некоторых случаях и укладки кабеля с парной скруткой жил.

Представленные технические решения прошли опытную эксплуатацию на станциях Московской и Октябрьской дорог и утверждены Департаментом автоматики и телемеханики ОАО «РЖД».

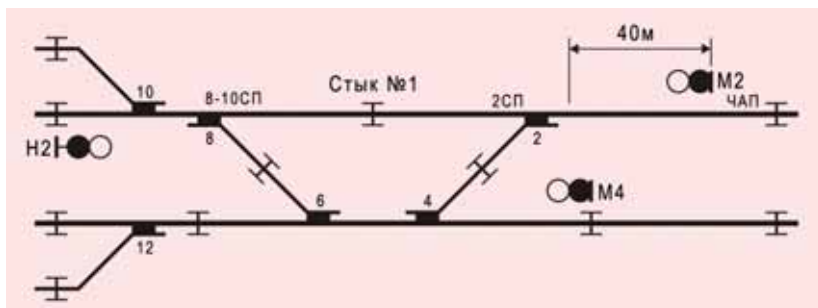


РИС. 3



С.Ф. ПАНОВ,
электромеханик РТУ
Златоустовской дистанции
Южно-Уральской дороги

РАССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН И КЛАССИФИКАЦИЯ СБОЕВ АЛСН

Система автоматической локомотивной сигнализации играет важную роль в обеспечении безопасности движения поездов. Технология расследования сбоев кодов АЛСН и их классификация в программе КЗ-АЛСН сегодня являются одними из самых проблемных вопросов. Не всегда глубоко вникая в суть дела, специалисты дистанций СЦБ списывают сбой на путейцев, хотя содержание рельсовых цепей за последние 10 лет существенно улучшилось. Попытаемся разобраться в истинных причинах двух видов наиболее распространенных сбоев.

■ По опыту основная часть сбоев происходит при смене показаний локомотивных светофоров, а также на некодированных участках. Автор исследовал случаи возникновения сбоев при двойной смене кода вида З-КЖ-З и аналогичные им. На стенде ПК-КОД были испытаны два комплекта дешифратора ДКСВ с локомотивным усилителем УК 50/25: один – готовый к выдаче, другой – снятый по истечении срока. Смену кодов З-Ж-З, Ж-З-Ж, а также белого огня на зеленый производили следующим образом. Изменив код переключателем, ожидали обесточивания реле СР и ПСР и погасания предыдущего огня локомотивного светофора на стенде. После этого переключателем кодов резко (на 1–1,5 с) подавали код КЖ, затем возвращали на код З или Ж. В половине случаев на локомотивном светофоре на 6–7 с загорался сигнал КЖ. Если вместо кода КЖ подавали белый, то иногда загорался белый.

Анализ выявил, что сбой при смене показаний локомотивного светофора происходит по следующим причинам. При смене кода в рельсах дешифратор три кодовых цикла проверяет этот факт. После третьей кодовой комбинации реле СР и ПСР обесточиваются, и схема готова к приему четвертой контрольной кодовой комбинации. Логика работы дешифратора ДКСВ строится на утверждении, что если три кодовых цикла прошли нормально и были одного вида, то значит и четвертый будет таким же. Но это не так – он может быть искажен возбуждением

реле З на впереди-стоящей сигнальной установке или прохождением над изолирующим стыком.

В первом случае контрольная кодовая комбинация искажается следующим образом: первый импульс идет от кода Ж (первые импульсы кодов Ж и З синхронны), второй исчезает во время перелета якоря реле З, в результате чего появляется интервал, а третий импульс поступает уже от кода З. По сумме действий получаются два импульса, разделенные интервалом – имитация кода КЖ. На локомотивном светофоре с приемом четвертого контрольного кодового цикла типа КЖ загорается красно-желтый огонь, который через 50–70 м сменится нормальным порядком на зеленый, что подтверждает анализ многих скоростемерных лент.

На станции возникает такая же ситуация, когда в момент смены показаний сигнала (после обесточивания реле СР и ПСР) приемные катушки локомотива проходят над изолирующим стыком, искажающим кодовый цикл, в котором пропадает импульс и возникает новый интервал. Если скорость локомотива невелика, то вырезается целый ряд импульсов и происходит сбой, вплоть до появления белого огня.

В связи с изложенным целесообразно ввести определение «двойной смены кода» (ДСК) – такой смены принимаемых кодовых комбинаций, когда после первой смены кода через 5–6 с (время замедления сигнального реле дешифратора ДКСВ) возникает вторая смена.

Частный случай ДСК – сбой при смене огня локомотивного светофора с белого на любой другой, за исключением красного. Он возникает, когда локомотив въезжает на кодируемый участок и через 15–20 с, в момент смены показаний, происходит искажение контрольной кодовой комбинации при проходе над изолирующим стыком или в связи с воздействием какого-то другого фактора.

На станции с группой коротких рельсовых цепей может произойти и более сложный сбой, когда в момент смены показаний симитированного КЖ на нормальный код в зону приемных катушек локомотива попадает следующий изостык и опять происходит сбой.

Следует сказать, что сбой при смене показаний в момент прохождения приемных катушек над «мертвой» зоной изолирующего стыка является самым распространенным на станции.

Экспресс анализ сбоев АЛСН на Златоустовской дистанции за период с 1 по 22 декабря 2009 г. позволил сделать следующие выводы: из 47 зарегистрированных на полигоне дистанции сбоев не были приняты к учету 34, из которых 28 – по двойной смене кода, пять – при следовании по некодированному участку и один на короткой стрелочной секции.

Из 28 сбоев по двойной смене кода 16 произошли с поездами нормального веса, 12 – с локомотивами, следующими резервом.

Особого внимания заслуживают два сбоя с поездами нормального

веса (нарушения № 404 и 454 в КЗ АЛСН). Первый из них произошел при проследовании поездом входного светофора «Ч» станции Тундуш, горящего желтым огнем, в момент открытия ему выходного сигнала дежурным по станции. Получилось, что сразу за сигналом во время смены показаний с Ж на КЖ при срабатывании реле на станции вырезался импульс кода КЖ. В результате – сбой на белый.

Как видно из анализа информации, зарегистрированной в системе диспетчерского контроля АС-ДК, другое нарушение произошло, когда поезд только появился на втором участке приближения и дежурный по станции сразу открыл ему выходной сигнал. При смене показаний с Ж на З на локомотивном светофоре (после обесточивания реле СР и ПСР) в момент срабатывания реле ЛС на станции и появления зеленого огня на входном сигнале вырезался второй импульс кода Ж и произошел сбой на КЖ.

В ноябре 2009 г. тоже было три подобных сбоя АЛСН при открытии дежурным по станции входного сигнала сразу после появления поезда на первом участке приближения. В момент вступления поезда на участок приближения при еще закрытом входном сигнале код не успевал нормально смениться на Ж, и происходили сбои на КЖ.

Очевидно, что для исключения подобных случаев работникам службы движения необходимо открывать сигналы через 10–12 с после вступления поезда на участки приближения или проследования входного светофора. Это даст возможность коду нормально смениться на более запрещающее показание. Такая организационная мера существенно не снизит участковую скорость, но зато исключит экстренное и служебное торможение при сбое на КЖ.

Проанализируем сбои на локомотивах, следующих резервом, которым дежурные по станции нередко открывают выходной сигнал с интервалом менее 6 мин. В результате эти локомотивы догоняют поезд и идут за ними в режиме постоянной смены кода типа З-Ж-З или Ж-З-Ж. В таком случае рано или поздно на одной из сигнальных установок возникает сбой АЛСН.

Зачастую в таких малых промежутках времени нет необходимости, поскольку поезда нередко идут с интервалом 10 и более минут (нарушение № 15 на станции Аносово,

№ 545, 687, 556, 723 – на станции Бердяуш). При задержке отправления локомотива, следующего резервом, всего на две минуты многих сбоев можно было бы избежать.

Вот показательный в этом отношении пример. Локомотивы-рельсосмазыватели ВЛ-10 № 1439 и 1534 всегда следуют резервом и из года в год дают большое число сбоев: в 2008 г. – 78 и 64, в 2009 г. – 48 и 58 сбоев соответственно, что в 4–5 раз больше, чем обычные поезда.

По мнению автора, необходим документ, который регламентировал бы действия дежурных по станции для исключения сбоев во всех перечисленных случаях.

Следует отметить, что доказательство сбоя по ДСК довольно трудоемкий процесс. Он требует больших затрат времени. Долго приходится искать нужный поезд в системе АС-ДК, уточняя время, дату события, ординату поезда и др. С учетом большого количества ошибок расшифровщиков при вводе сбоев АЛСН в АСУ-НБД на это уходит до 50 % времени.

На перегоне сбои по ДСК происходят сразу за сигнальной установкой, а на станции – за сигналом или над изолирующим стыком. В спорных случаях, когда ордината не стыкуется с характером сбоя, необходимо дополнительно проверить ординату. Для этого можно использовать скоростемерную ленту и книгу замечаний машинистов. В книге и на ленте машинист должен собственноручно указывать ординату сбоя. Если этого не сделано, отклонения по ленте при расшифровке могут достигать 500–700 м.

Другая частая ошибка расшифровщиков – неправильная введенная дата сбоя. Случается это, когда поезд с базовой станции отправляется к исходу суток, а сбой происходит в начале следующих. При этом дата сбоя может быть введена по дате отправления. В таких случаях помогает программа АСУ-Т, в которой все видно – время, дата, фамилия машиниста, номер локомотива и поезда.

Номер поезда и межпоездной интервал за впереди идущим поездом лучше всего уточнить у дежурных по станции или по ГИД-архиву. Для сокращения времени при раследовании сбоев АЛСН целесообразно в систему АС-ДК ввести индикацию номера поезда следующего, отправляющегося или прибывающего на станцию.

Наконец, когда все уточнено и поезда со сбоем и впереди идущий найдены в АС-ДК, данные анализируются.

На станции и участках приближения/удаления время можно контролировать до секунд, на середине длинных перегонов необходимо ориентироваться по интервалу проследования второго удаления станции отправления или по интервалу занятия первого приближения станции приема.

На перегонах число сбоев из-за двойной смены кода может достигать до 70 %. Обычно это сбой З-КЖ-З (длительность кода КЖ по ленте соответствует 50–100 м), который происходит сразу за сигнальной установкой автоблокировки при интервале попутного следования от 4,5 до 6,5 мин. Этот интервал может достигать 8 мин., если впереди лежащие блок-участки имеют длину 1,7–2 км, а поезда движутся со скоростью 60–70 км/ч.

В случае когда смена кода с Ж на З происходит на подходе к сигнальной установке, а смена показаний локомотивного светофора – над изолирующим стыком, сбой имеет вид Ж-КЖ-Ж или Ж-Б-Ж.

На станции сбой доказывается с точностью до секунд. Смену кода в рельсах видно по освобождению блок-участков и открытию сигналов. Если после смены кодов локомотив через 5–9 с проходит над изолирующим стыком (занятие следующей по ходу секции), то причина сбоя классифицируется как двойная смена кода. Здесь важно помнить, что индикация занятия участков приближения или удаления опаздывает на 3–4 с (время обесточивания реле ЖР на кодовой автоблокировке).

Самая характерная ситуация при сбое по ДСК, когда после прохода сигнала (входного, выходного, маршрутного, предвходного, сигнальных установок № 3 или 4) через 6–7 с меняется код в рельсах.

После доказательства сбоя в карточке нарушения программы КЗ-АЛСН в окне «доп. данные» пишется краткая информация о времени и месте сбоя, интервале за впереди идущим поездом. Сюда же обычно заносятся обнаруженные неточности ввода данных расшифровщиками.

По мнению автора, двойную смену кода не следует понимать как неисправность. Это следствие двух факторов:

принципа шестиминутного интер-

вала в движении поездов, введенного в 70-е годы, который является основой графика движения поездов; недостатка дешифратора ДКСВ. Если бы четвертая контрольная кодовая петля сравнивалась с первыми тремя тестовыми, то сбой из-за ДСК были бы исключены.

Следует отметить, что локомотивы, оборудованные системой КЛУБ, практически не дают сбоев ДСК, но таких пока немного – по Златоустовскому депо всего лишь 25 % парка. В связи с этим еще долгое время электровозы, оборудованные дешифратором ДКСВ, будут давать сбои ДСК, один из способов сокращения которых – движение поездов по возможности с интервалом не менее 8 мин.

В целесообразности учета ДСК специалисты Златоустовской дистанции СЦБ убедились на собственном опыте. После оборудования в 2006 году перегонов Тундуш – Бердяуш и Миасс – Кисегач новыми шкафами с бесконтактными коммутаторами тока БКТ число сбоев кодов АЛСН увеличилось в 3–4 раза. Несмотря на все усилия кардинально изменить ситуацию в лучшую сторону не удавалось. Лишь три года спустя стало понятно, что все эти сбои происходят из-за двойной смены кода. БКТ просто более «удачно» вырезает второй импульс кода Ж.

Проанализируем еще один вид сбоев на некодированных участках, который по сути дела тоже является сбоем при смене показаний кода.

Чаще всего имитация кода КЖ возникает сразу за выходным сигналом на первой по ходу стрелке при следовании по рельсовой цепи в направлении к питающему концу. Поезд шунтирует колесами аппаратуру релейного конца, тем самым снижая общее сопротивление цепи протекания сигнального тока, величина которого возрастает. Поскольку даже на станции с рельсовыми цепями 25 Гц в них всегда присутствуют гармоники тягового тока частотой 50 Гц, возникает вероят-

ность, что в этом случае их амплитуда будет достаточной для срабатывания импульсного реле усилителя УК-50/25.

Некодированные рельсовые цепи на таких станциях питаются от лучей, не защищенных фильтрами ЗФ-25. Ток помехи частотой 50 Гц в них довольно высок и может достигать 25 % тока основной частоты, что может вызвать срабатывание импульсного реле.

В случае движения поезда на стрелке по направлению к внутреннему изолирующему стыку в промежутке между крестовиной и изолирующим стыком (6–8 м) одна из катушек АЛСН попадает в зону отсутствия сигнального тока (см. рисунок), и дешифратор, бывает, не регистрирует импульс. В итоге получается комбинация импульс – интервал – импульс.

Если смена показаний на белый начнется чуть раньше вступления на крестовину, то получается комбинация импульс – интервал, что достаточно для появления показания КЖ на локомотивном светофоре. Далее отсутствие кода ДКСВ воспринимает как проезд красного сигнала и на локомотивном светофоре загорается красный. При скорости более 20 км/ч срабатывает автостоп со всеми вытекающими последствиями.

Избежать возникновения такой ситуации можно, поменяв местами релейный и питающий концы или включив рельсовую цепь в луч, защищенный фильтром ЗФ-25. Возможно, стоит рассмотреть вопрос установки второго джемпера 3300 мм, как это делается на кодированных рельсовых цепях (см. пунктирную линию на рисунке)?

По мнению автора, специалисты, на которых в дистанциях возложено расследование и учет сбоев АЛСН, должны работать с линейным штатом только по устранению причин возникновения напольных сбоев, отделив их от всех остальных. У линейных электромехаников и так очень большая загружен-

ность, чтобы озадачивать их расследованием локомотивных сбоев, сбоев ДСК и им подобных.

Кроме причин возникновения и способов борьбы со сбоями ДСК и сбоями на некодированных участках, рассмотренных в этой статье, остался еще большой процент сбоев другого характера, причину происхождения которых также неплохо было бы обсудить на страницах журнала. Среди них:

длительный сбой на белый на кодированных участках;

сбой САУТ;

сбои 3-Б-Ж при белом огне на протяжении 15–25 м, зафиксированные аппаратурой КЛУБ-У седьмой версии;

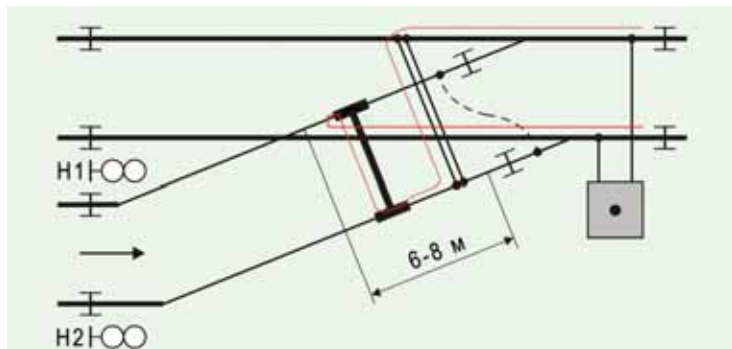
сбои Ж-К-КЖ (короткий проблеск красного) на локомотивах с ДКСВ;

сбой на белый сразу за сигнальной установкой при отсутствии впереди идущих поездов в случае, когда кодовый ток в норме и в рельсах не обнаружено завышенного переходного сопротивления.

Очевидно, что последние три сбоя происходят по вине локомотивщиков, которые их не признают. В результате такие сбои учитываются как спорные. В связи с этим, по мнению автора, целесообразно было бы регламентировать взаимоотношения со службой локомотивного хозяйства и Дирекцией по ремонту тягового подвижного состава в вопросах расследования сбоев и их классификации в программе КЗ-АЛСН.

Вообще есть ряд вопросов относительно АЛСН и САУТ, по которым хотелось бы услышать разъяснения разработчиков программы КЗ-АЛСН. Как, к примеру, составлялся классификатор причин и как правильно им пользоваться – ведь некоторые причины явно не учтены, а другие остаются неустраиваемыми. По мнению автора, имеет смысл ввести позицию «сбой при смене показаний» в градации «сбой к учету не принимается». Неплохо было бы откорректировать программное обеспечение системы с целью уменьшения затрат времени при составлении анализа работы с помощью программы и др.

Целесообразно также обсудить слабые места различных версий САУТ на локомотивах, вопросы классификации сбоев САУТ в программе КЗ-АЛСН и многое другое. Пока же на местах эти проблемы каждый решает по-своему, что далеко не всегда идет на пользу общему делу.



СТЕНД ДЛЯ ПРИРАБОТКИ КОДОВОЙ АППАРАТУРЫ СЦБ



А.А. КОНОВАЛЕНКО,
начальник участка
Спасск-Дальненской
дистанции СЦБ
Дальневосточной дороги



П.Н. ЦЕПЛЯЕВ,
электромеханик
Спасск-Дальненской
дистанции СЦБ
Дальневосточной дороги

В Спасск-Дальненской дистанции СЦБ Дальневосточной дороги создан стенд для приработки кодовой аппаратуры. С его помощью можно одновременно испытывать по шесть трансмиттеров и трансмиттерных реле, по пять импульсных реле и дешифраторов.

■ Согласно технологии после ремонта или перед началом эксплуатации кодовой аппаратуры необходимо проводить ее технологический прогон в течение шести часов. Этот процесс позволяет выявлять возможные изменения параметров приборов и проверять устойчи-

вость работы при предельных значениях временных параметров и напряжения питания. В дистанции создан стенд для приработки кодовой аппаратуры. С его помощью можно одновременно испытывать по шесть трансмиттеров и трансмиттерных реле, по пять им-

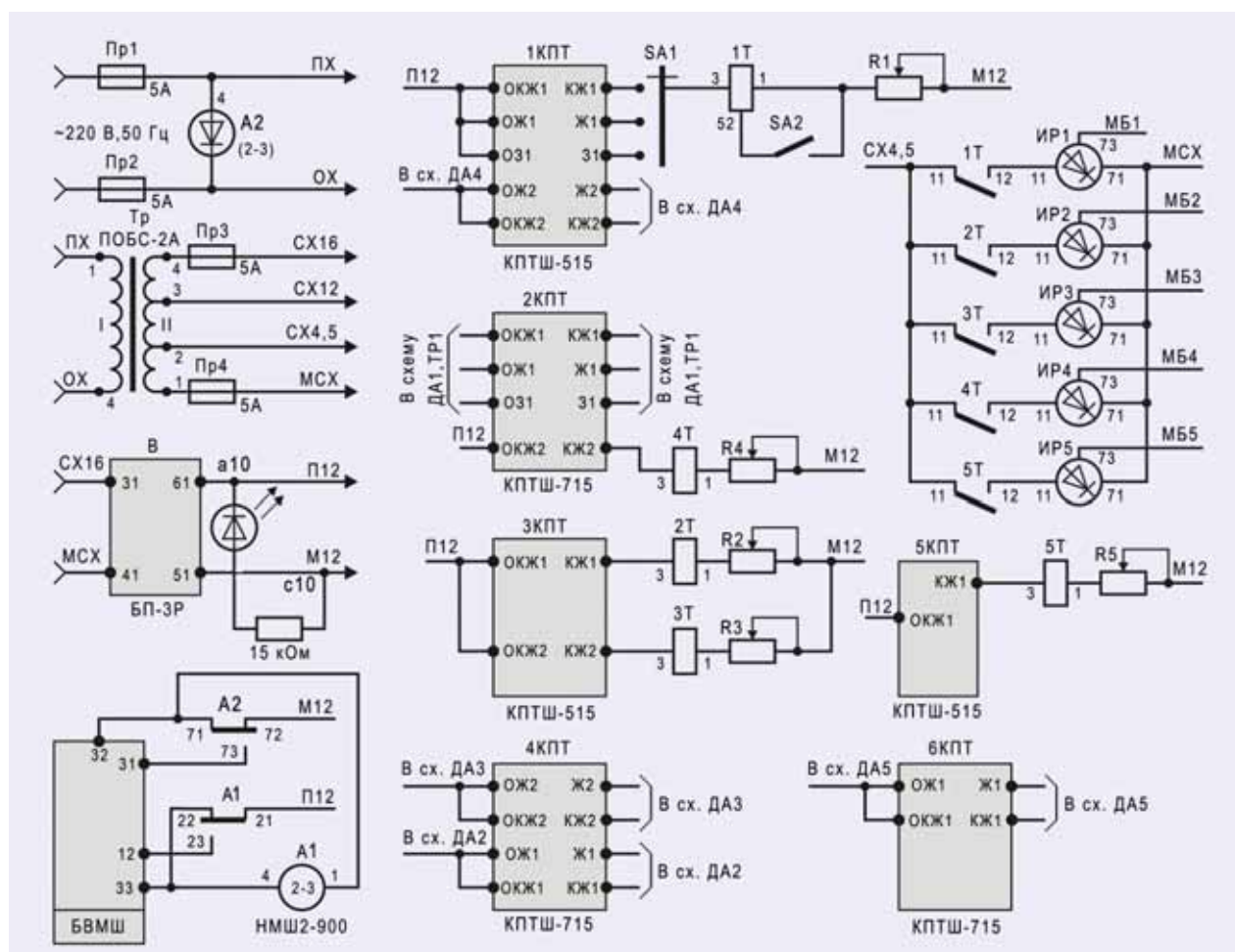


РИС. 1



Стенд для испытания кодовой аппаратуры

пульсных реле и дешифраторов. Испытуемая и контрольная аппаратура размещается на стиве типа СОУ-66. Питание в схему стенда (рис. 1) подается от сети через предохранители Пр1, Пр2. Трансформатор Тр предназначен для питания дешифраторов (СХ16) и импульсных реле ИВГ (СХ 4,5). Для проверки транзиттерных реле с выпрямителя В подается напряжение постоянного тока 12 В. В разъемы первого, третьего и пятого транзиттеров устанавливаются приборы типа КПТШ-515, а в разъемы второго, четвертого и шестого – типа КПТШ-715.

Транзиттерные реле 2Т–5Т, Т1 испытываются при подаче кода "КЖ". Проверка реле 1Т и Т1 возможна при подаче любого кода через переключатель SA1. Временные параметры ТШ корректируются путем регулировки сопротивлений R1–R5 тумблером SA2 и изменением напряжения на выходе выпрямителя В. Через контакты транзиттерных реле 1Т–5Т включаются испытываемые импульсные реле ИР1–ИР5.

Дешифраторы проверяются по типовой схеме (рис. 2, 3). Для испытания первого комплекта дешифратора ДА1 (БС, БК, БИ) используются сигнальные реле ЖР1, ЗР1, транзиттерное реле Т1, соединенное с первой группой контактов 2КПТ. При помощи схемы включения первого комплекта возможно испытание аппаратуры при любом коде и определение дефектов приборов после ремонта, проверки или изъятия из эксплуатации.

Дешифраторы ДА1–ДА5 испытываются при подаче кода "КЖ". В схемах для их проверки включены реле ЖР2–ЖР5 и контакты транзиттеров 1КПТ, 4КПТ, 6КПТ.

Во время испытаний кодовой аппаратуры при от-

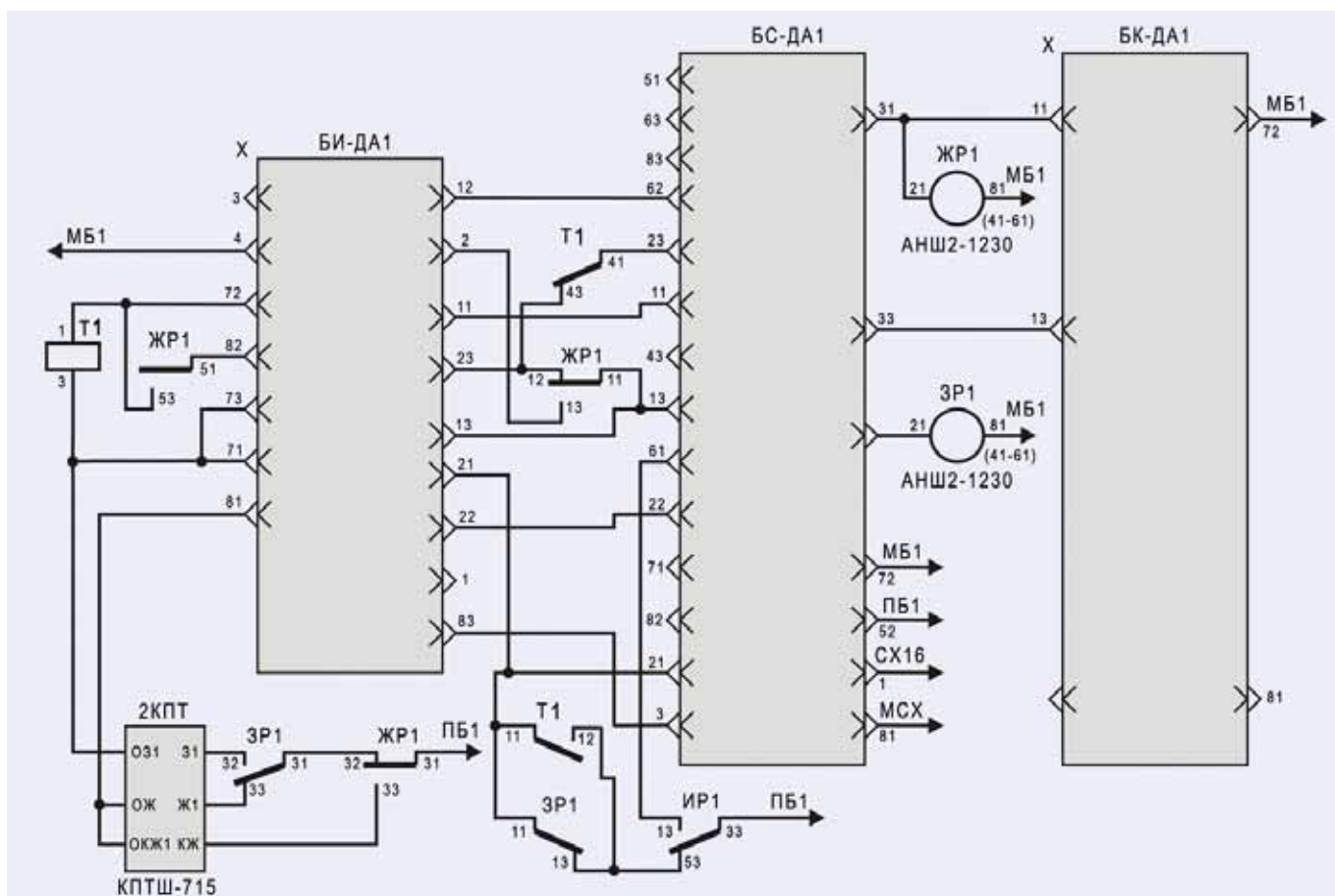


РИС. 2

Для обкатки ТШ, в случае отсутствия испытуемых транзисторов, включают контрольные КППТШ; для приработки дешифраторов ДА используют контрольные или испытуемые ТШ, КППТШ, ИВГ. Аналогично испытываются реле ИВГ. Транзисторы обкатываются совместно с контрольными или проверяемыми ТШ.

Количество контрольных приборов каждого типа соответствует возможностям тренажера для прогона испытуемой аппаратуры. Периодичность проверки контрольной аппаратуры составляет: для ТШ – четыре года, для ДА – два года, для КППТШ – два года, для ИВГ – 15 лет.

Перед обкаткой аппаратуры контрольные приборы устанавливают на тренажере и настраивают основные параметры схемы. Один из ИВГ настраивают для измерения импульсов переменного тока 50 Гц, другой – постоянного тока (режим "И") и подключают соответ-

ственно к гнездам Вх.1, Вх.2. В первом положении переключатель SA4 контролируется реле ИР1, во втором – ИР2 и т. д.

Согласно нормам длительность импульса на контакте в коде "КЖ" 0,18–0,19 с для КППТШ-515 и 0,25–0,26 с для КППТШ-715.

Для проверки работоспособности дешифраторов в предельном режиме импульсы укорочены. Их длительность регулируется изменением напряжения питания, коррекцией ТШ или заменой приборов. Для контроля напряжения используется вольтметр В7-63А, подключенный к гнездам Вх.3. Изменяя положение переключателя SA5, можно подключать разные контрольные точки: в положении 1 – выход выпрямителя питания для реле ТШ (11–13 В), 2 – выход выпрямителя с дешифратора ДА1 (11–13 В), 3 – реле ЖР1 (не менее 3 В), 4 – реле ЗР1 (не менее 4 В), 5 – реле ИВГ (4,5 В), 6 – вход выпрямителя питания реле ТШ (15–17 В), 7 – напряжение перегрузки реле ИВГ (7–8 В).

Измерение и настройку параметров выполняют в РТУ один раз в год.

Для приработки транзисторы КППТШ устанавливают в разъемы, смонтированные на тренажере. Если при этом дешифратор не испытывается, то типы приборов (КППТШ-515, КППТШ-715) чередуются произвольно. Транзисторное реле 1Т включают совместно с транзистором 1КПТ, 4Т – с 2КПТ, 2Т и 3Т – с 3КПТ, 5Т – с 5КПТ. Транзисторы обозначаются бирками, которые крепятся на колодках, а для транзисторных реле на плате.

Для обкатки дешифратора транзисторы разных типов устанавливаются поочередно: 1КПТ – КППТШ-515, 2КПТ – КППТШ-715, 3КПТ – КППТШ-515, 4КПТ – КППТШ-715, 5КПТ – КППТШ-515, 6КПТ – КППТШ-715. Затем ставятся все контрольные или испытуемые ИВГ.

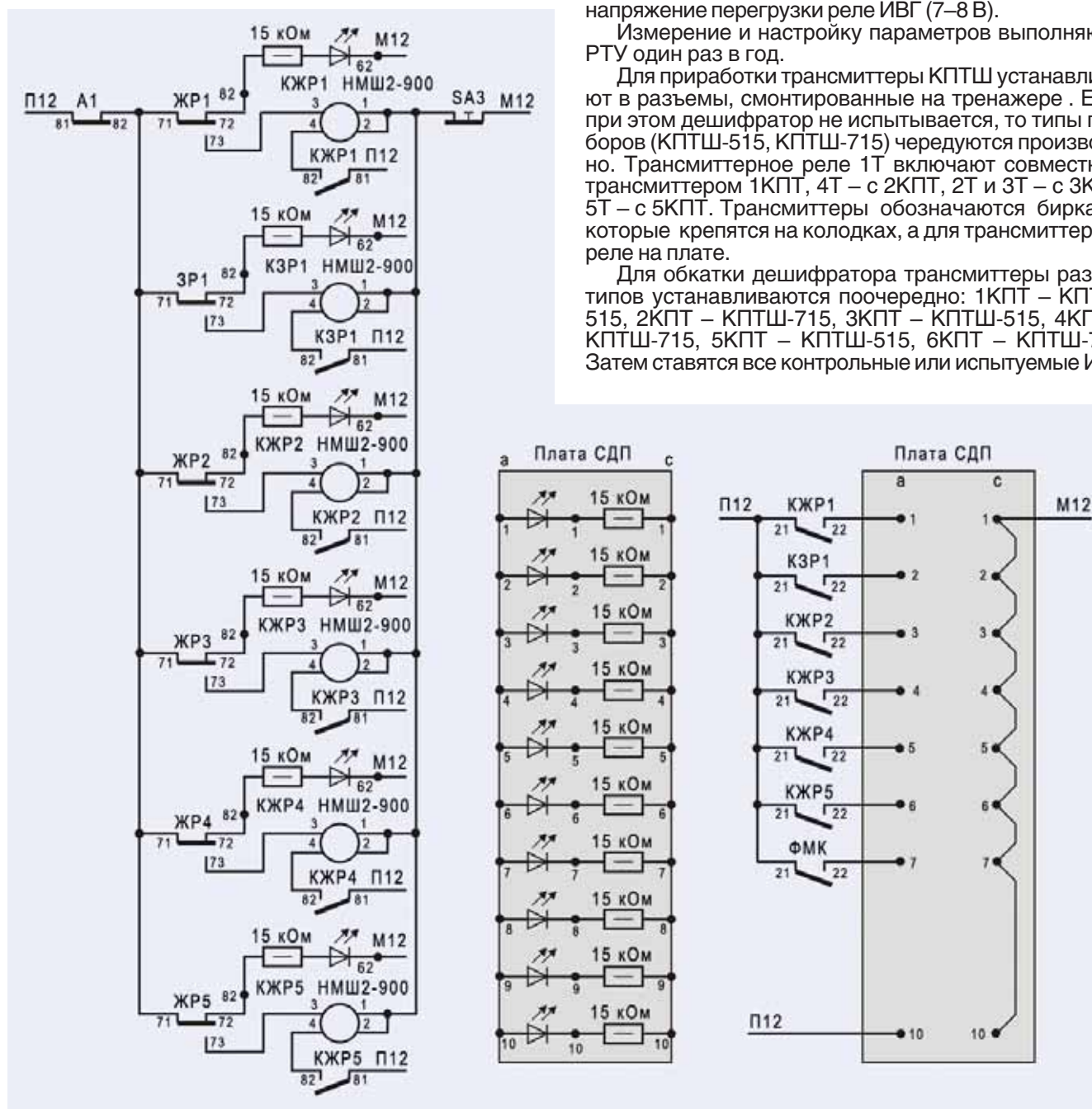


РИС. 4

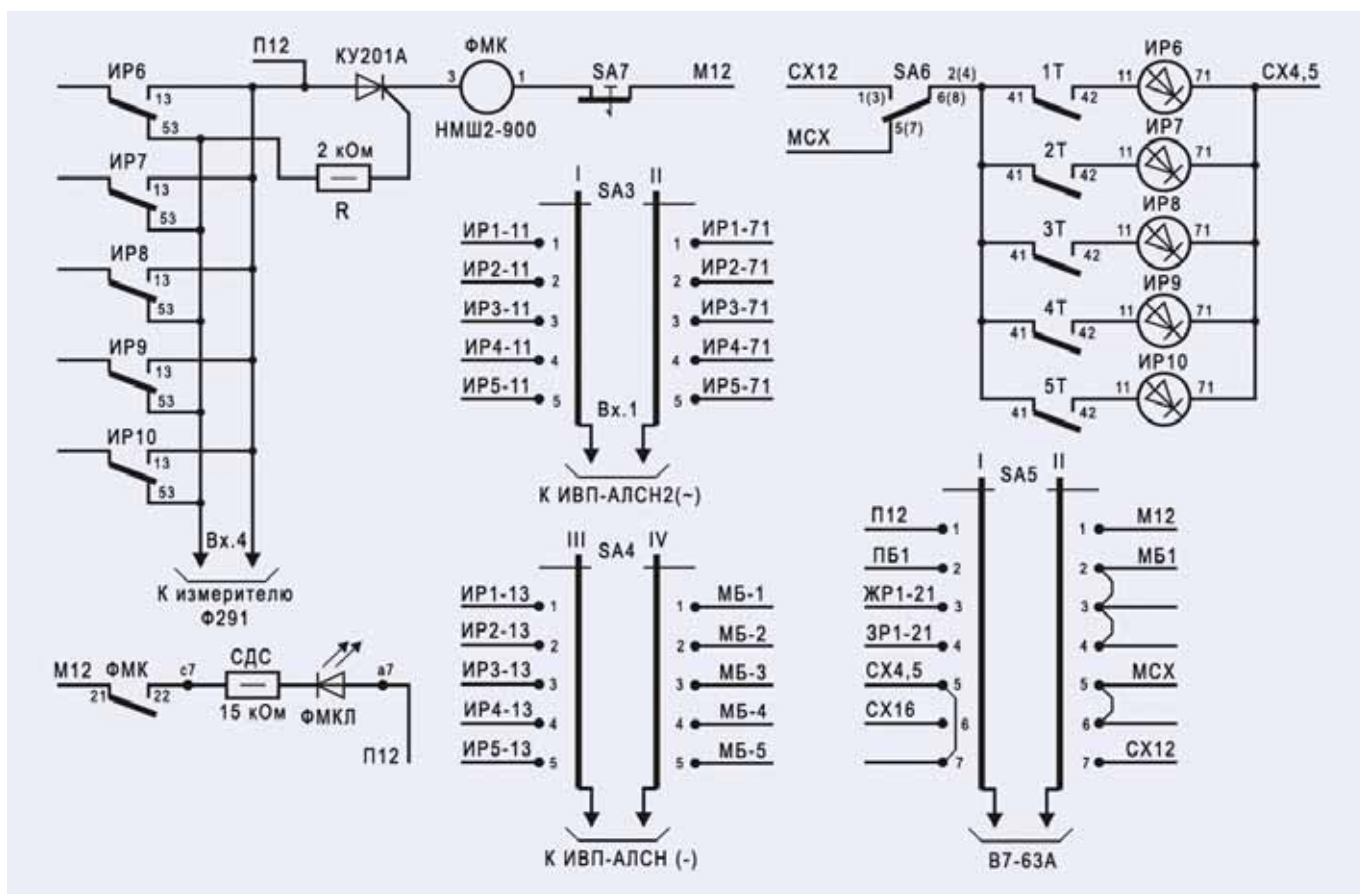


РИС. 5

При этом приборы могут быть включены в следующих комбинациях:

ДА5, 6КПТ, 5КПТ, 5Т;
ДА4, 1КПТ, 4КПТ, 4Т;
ДА3, 4КПТ, 3КПТ, 3Т;
ДА2, 4КПТ, 3КПТ, 2Т;
ДА1, 2КПТ, 1КПТ, 1Т, Т1.

Проверка ДА1 возможна при любом коде от реле 1Т, которое включено через переключатель выбора SA1.

Прогон импульсных реле выполняют совместно с испытуемыми или контрольными КПТШ, ТШ, ДА. Устанавливать приборы можно в следующих комбинациях:

ИР1, 1Т, 1КПТ, 2КПТ, ДА1, Т1;
ИР2, 2Т, 3КПТ, 4КПТ, ДА2;
ИР3, 3Т, 3КПТ, 4КПТ, ДА3;
ИР4, 4Т, 2КПТ, 1КПТ, ДА4;
ИР5, 5Т, 5КПТ, 6КПТ, ДА5.

Для наиболее эффективной подготовки приборов к прогону стенд должен быть полностью заполнен контрольной аппаратурой. Необходимое количество испытуемых приборов соответствующего типа устанавливают на место контрольных. После подачи питания на стенд под ток становятся сигнальные реле ЖР1–ЖР5, ЗР1 при проверке ДА1 в коде "Ж" или "З". Если параметры какого-то прибора не соответствуют нормативным требованиям, во время прогона обесточивается сигнальное реле, включается соответствующее реле КЖР1–КЖР5, КЗР1 и на плате СДС загорается светодиод. Приборы снимают, и в ДА, ИВГ, ТШ или КПТШ выявляют дефект.

Стенд может использоваться для определения работоспособности реле ИВГ-Ц. Для этого на контакты 73 платы реле ИР1–ИР5 подается минус от выпрямителя соответствующего дешифратора 73ИР1-МБ1,

73ИР2-МБ2 и т. д. (см. рис. 1). Далее идет обнаружение отказа как и при прогоне реле ИВГ-В. Наличие питания реле, поступающих импульсов и интервалов подтверждается горением зеленого, красного и желтого светодиодов.

Для определения работоспособности схемы фиксации отказа в начале прогона блок БК-ДА изымают, после чего должен загореться соответствующий светодиод. Затем блок возвращают в тренажер, и для удаления информации нажимают кнопку SA3.

Возможные дефекты реле ИВГ выявляются при его проверке совместно с контрольными ТШ, КПТШ, ДА. Мостящий контакт определяется при номинальном напряжении на обмотке 4,5 В и при напряжении перегрузки 7,5 В во время его работы в течение шести и более часов.

Работоспособность схемы фиксации мостящего контакта проверяется кратковременным замыканием клемм Вх.4, после чего выключается светодиод "ФМКЛ". После приработки аппаратуру снимают и на стенде СИ (СИМ)-СЦБ проверяют электрические и временные параметры приборов.

Предлагаемое техническое решение позволяет проверять кодовую аппаратуру и выявлять скрытые и кратковременные дефекты. Стенд можно использовать в качестве тренажера для обучения персонала, поскольку он позволяет задавать и контролировать режимы работы приборов, определять основные параметры узлов, изучать проходящие электрические и временные процессы.

Стенд позволяет повышать надежность поступающих из РТУ в эксплуатацию приборов безопасности. Экономический эффект от его внедрения составляет более 480 тыс. руб.



С.Б. ХРУЛЬКОВ,
директор дирекции
эксплуатации ТТК-ДВ

ОБСЛУЖИВАНИЕ СЕТЕЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

В марте исполняется 10 лет создания компании «ТрансТелеКом-Дальний Восток» (ТТК-ДВ). Сегодня она одна из крупнейших операторов в Дальневосточном регионе. Опыту работы ТТК-ДВ посвящена эта статья.

■ Компания ТТК-ДВ географически расположена на востоке страны. Здесь происходит перевалка грузов с железнодорожного на морской транспорт, передается большой объем грузов в Китай и КНДР, формируется азиатский транзитный трафик на Европу. В границах обслуживания предприятия находится подводная волоконно-оптическая линия передачи между материком и островом Сахалин, которая имеет особое значение для транзита международного трафика Европа–Азия, поскольку через Сахалин обеспечивается соединение с ведущим Японским оператором NTT Com.

Общая протяженность линейно-кабельных сооружений, обслуживаемых ТТК-ДВ, превышает 6 тыс. км, причем 60 % кабеля подвешено на опорах контактной сети и линий автоблокировки, остальная часть проложена в грунте. Большая протяженность сети характеризуется таким фактом: добраться от восточной границы зоны обслуживания (станция Хасан) до западной (стан-

ция Хани) можно на поезде не менее чем за четверо суток. Следует отметить, что в силу географических особенностей региона существует серьезная проблема с резервированием линий связи и почти половина сети не обеспечена резервом, а на ряде участков общей протяженностью около 4 тыс. км отсутствуют автомобильные дороги.

Поскольку ТТК-ДВ как представитель компании ТТК по условиям лицензионной деятельности должен иметь в Дальневосточном Федеральном округе присоединения со всеми операторами, на обслуживании находятся линии и сооружения связи, отстоящие от железной дороги на расстояние более 5 тыс. км. При этом организовано 15 спутниковых продлений от единой магистральной сети связи ОАО «РЖД» (ЕМЦСС) в такие населенные пункты, как Анадырь, Петропавловск-Камчатский, Якутск, Магадан.

Низкая плотность населения, дефицит и высокая стоимость материальных ресурсов отражаются

на специфике организации работы. Система технической эксплуатации сети сформирована с учетом всех особенностей организации работы в регионе. Так, при составлении маршрутов автомобилей-лабораторий связи в некоторых эксплуатационно-технических цехах приходится учитывать, что стоимость дизельного топлива обходится более 60 руб. за литр.

В дирекции эксплуатации ТТК-ДВ работают 236 человек, из которых 194 обслуживают ЕМЦСС и сети компании ТТК, остальные – сети связи ТТК-ДВ. В границах Дальневосточной дороги создан 21 эксплуатационно-технологический цех (ЭТЦ). Из них шесть объединенных цехов имеют двойной штат сотрудников и двойной комплект приборов и механизмов.

Все эксплуатационные цехи обеспечены удобными помещениями, теплыми гаражами и складами. За каждым цехом закреплены по 2–3 автомобиля. Для преодоления труднодоступных участков имеются вез-



Сотрудники ЭТЦ-9 (ст. Литовко) у снегоболотохода



Аэроход «Хивус»

деходные транспортные средства, которые выделил Департамент эксплуатации компании ТТК. К ним относятся снегоболотоход «Киржак», аэроход «Хивус», снегоходы «Буран».

Для обеспечения качественной и бесперебойной связи совместно с ОАО «Ростелеком» и ОАО «Дальсвязь» при поддержке Департамента эксплуатации ТТК реализованы проекты по взаимному резервированию сетей на участках Хабаровск – Владивосток, Уссурийск – Гродеково – Госграница общей протяженностью около 1000 км. Разработаны инженерно-технические решения для участков Комсомольск – Советская Гавань (500 км), Уссурийск – Находка (200 км), Уссурийск – Хасан – Госграница (300 км). Рассматриваются варианты резервирования с другими операторами и владельцами инфраструктуры связи. Совместно с железнодорожными связистами проведена реконструкция 30 км кабельной линии связи на железнодорожном узле второго по величине города Хабаровского края Комсомольск-на-Амуре. Благодаря этому городской узел включен в кольцо резервирования ЕМЦСС.

В большинстве технологических процессов взаимодействие между подразделениями ТТК-ДВ и железнодорожными предприятиями регламентировано. Это помогает решать вопросы практически во всех видах деятельности: от продаж услуг связи сторонним потребителям до организации строительства, реконструкции и модернизации объектов инфраструктуры. Особенно важен регламент взаимодействия в процессе организации эксплуатации ЕМЦСС. Ведь вблизи трассы волоконно-оптического кабеля ЕМЦСС ежедневно могут проводиться до 500 работ, и без четко налаженной системы взаимодействия невозможно обеспечить качественный уровень обслуживания линий связи.

Однако иногда возникают сбои в работе. Так, в 2009 г. вследствие несанкционированных действий подрядных железнодорожных организаций произошло четыре повреждения кабеля, тогда как в предшествовавшем году таких случаев допущено не было. По каждому случаю был проведен совместный подробный разбор и анализ причин, внесены коррективы в регламент взаимодействия.

В зоне обслуживания ТТК-ДВ с

2007 г. находится подводная волоконно-оптическая линия передачи (ПВОЛП) Советская Гавань – поселок Ильинский (о. Сахалин) протяженностью 214 км. Благодаря ей телекоммуникационные сети Сахалина соединились с материковой частью магистральной цифровой сети связи высокоскоростными кабельными каналами, а сахалинцы получили возможность пользоваться услугами связи того же уровня, что и жители материковой части.

Следует отметить, что вторая ПВОЛП, построенная в 2007 г. между Сахалином и Хоккайдо (Япония) протяженностью 570 км и емкостью 640 Гбит/с, позволила организовать кратчайший телекоммуникационный маршрут между Японией и Европой через территорию России.

Обе подводные волоконно-оптические линии построены по самым современным стандартам. Кабель заглублен в грунт морского дна на 1 м с использованием специально разработанных подводных линейно-кабельных и станционных сооружений компаний TYCO, NEC и Alcatel-Lucent.

На начальном этапе и наши, и зарубежные специалисты не имели достаточного опыта строительства подобных сооружений, однако благодаря совместным усилиям все замечания, выявленные в ходе рабочих комиссий, были устранены, а состояние подводных и береговых сооружений ПВОЛП доведено до мирового уровня. В ТТК-ДВ наибольшая нагрузка легла на сотрудников

ЭТЦ-12, расположенного в Ванино (руководитель В.Н. Михайлов).

Контроль качества прокладки кабеля в море выполняли специализированные независимые отечественные и зарубежные предприятия. От береговой линии до глубины 18 м водолазы вели визуальное наблюдение за прокладкой кабеля посредством подводной видеосъемки. На больших глубинах осуществлялся телеметрический контроль глубоководными аппаратами, проводилось эхолокационное обследование трассы. На участках морского дна с выходом скальных пород, где заглубить кабель невозможно, был применен кабель с усиленным двойным бронепокровом, чтобы защитить его от повреждения травами рыболовных судов. Ведь Татарский пролив – это зона активного рыболовства.

Тем не менее буквально через несколько месяцев после ввода ПВОЛП в эксплуатацию случилось повреждение кабеля на глубине 350 м. Как показала глубоководная видеосъемка, кабель был вырыт из морского дна вследствие многократных проходов тралов.

Восстановительная операция проходила в апреле-мае 2008 г. Основная ее сложность была в отсутствии опыта проведения подобных работ. Много времени и усилий было потрачено на оформление судозахода и получение разрешения на деятельность иностранного судна (российского судна, способного выполнить такую работу, к сожалению, пока нет).

Непосредственно восстано-



Подготовка к погрузке аварийного запаса кабеля на судно. На переднем плане инженер-измеритель ЭТЦ-12 (ст. Ванино) А.Е. Романов



За настройкой оборудования ЕМЦСС начальник ЭТЦ-3 (ст. Хабаровск) Г.Е. Ляшенко (слева) и главный инженер ЭТЦ-3 Д.А. Горбунов



Сварку волоконного кабеля в Якутии ведут начальник ЭТЦ-20 (ст. Тынды) В.В. Кравцов (слева), инженер-измеритель ЭТЦ-5 (ст. Ружино) В.С. Крошка

тельные операции в море продолжались почти три недели. Все это время постоянно поддерживалась связь береговых станций с судном, выполнялись оптические и электрические измерения кабеля, с берега подавали тональный сигнал 25 Гц на кабель. Только по этому сигналу роботизированный управляемый аппарат судна (ROV) мог отыскать на глубине 350 м заглубленный в грунт кабель.

Несколько слов о том, как был получен этот сигнал. При подготовке к восстановительным работам иностранный подрядчик поставил задачу обеспечения подачи тонального сигнала 25 Гц на броню кабеля протяженностью более 200 км. Оказалось, что нужные отечественные специализированные генераторы не выпускаются, а иностранные стоят дорого и сроки их поставки составляют несколько месяцев, что было неприемлемо.

Помог решить проблему начальник отдела эксплуатации линейно-кабельных сооружений и технических центров компании ТТК А.Ю. Казанский, имеющий большой опыт работы на железнодорожном транспорте. Он предложил использовать железнодорожный преобразователь ПЧ-50/25, применяемый в устройствах СЦБ для питания рельсовых цепей. Он преобразует промышленную частоту в 25 Гц. К тому же по запасу мощности его должно хватить на 200 км подводного кабеля.

Стали пробовать на глубине до 3 м — сигнал слышно. Однако были опасения: пройдет ли сигнал до места обрыва, не окажется ли слишком мощным для английского подводного робота, сможет ли робот найти поврежденный кабель на дне моря

по сигналу с нашего «подводно-железнодорожного генератора»? Спустя сутки после начала восстановительной операции с корабля поступило сообщение, что кабель обнаружен, сигнал хорошего качества и фиксируется уже на расстоянии 10 м от кабеля. Так было подтверждено оригинальное техническое решение.

После завершения сложных, трудоемких и дорогостоящих восстановительных работ коллективом дирекции эксплуатации ТТК-ДВ были организованы и проведены всесторонние охранно-предупредительные мероприятия. Для этого пришлось изучить законодательство и всю нормативную базу в части организации мореплавания и рыболовства, провести множество бесед с должностными лицами комитетов по рыболовству, морских надзорных органов, береговой охраны ФСБ РФ, администраций крупнейших морских портов Дальнего Востока, служб Тихоокеанского флота.

В результате достигнуто понимание и рабочее взаимодействие с большинством причастных морских служб Тихоокеанского бассейна, с помощью которых удалось довести информацию об ограничении рыболовного промысла в охранной зоне ПВОЛП до всех судовладельцев и капитанов судов в регионе.

В настоящее время в ТТК-ДВ поддерживается база данных по всем судам и судовладельцам, осуществляющим промысловую деятельность в районе подводных кабелей. Большинству судовладельцев вручены под расписку предупреждения, на лоцманские карты нанесены координаты трассы кабеля.

Кроме того, налажено взаимо-

действие с государственными и коммерческими структурами, выполняющими аэрокосмическую разведку акватории Татарского пролива, наблюдение и связь с судами, занимающимися морским промыслом.

Ведется круглосуточное наблюдение за всеми судами, находящимися на расстоянии 25 морских миль в каждую сторону от кабеля. При опасном движении судна капитану направляется телеграфное предупреждение, производится фотосъемка судна. Вся информация оперативно поступает в диспетчерский центр ТТК-ДВ, где организуется контроль и продолжение предупредительной работы с капитанами и владельцами судов.

Прошедший 2009 г. для ТТК-ДВ стал годом выхода на новый рынок розничных телекоммуникационных услуг. Хотя финансовый кризис и заставил значительно сократить расходы, тем не менее в 2009 г. началось строительство местных сетей в Хабаровске и предоставление услуг широкополосного доступа физическим лицам. Была сдана в эксплуатацию современная городская телефонная станция на 10 тысяч номеров.

К сети ТТК-ДВ по волоконно-оптическим каналам уже подключено более 45 000 домохозяйств, доля рынка в подключенных микрорайонах составила 50 %, а общее количество абонентов в Хабаровске превысило 5 тысяч. В 2010 г. планируется продолжить строительство сетей в Хабаровске, а также начать предоставление данных услуг в Комсомольске-на-Амуре, Биробиджане, Советской Гавани и Ванино.

К.О. КОЛЮЖНЫЙ,
инженер

ЕЩЕ РАЗ О СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТОФОРАХ

■ Как известно, внедрение в практику достижений науки и техники должно происходить тогда, когда они дают ощутимый технико-экономический эффект. Для систем СЦБ это предполагает получение новых функциональных и эксплуатационных возможностей, повышающих безопасное функционирование этих систем и устройств, улучшающих условия труда, сокращающих трудозатраты, экономящих энергоресурсы и тому подобное. В конечном итоге создается экономический эффект, без которого технический прогресс невозможен.

С этих позиций рассмотрим применение светодиодных излучателей в качестве источников света в железнодорожных светофорах. Их привлекательность в первую очередь заключается в том, что срок службы на порядок выше, чем у ламп накаливания при их непрерывном горении. Если светофоры оборудованы такими излучателями, они имеют лучшую видимость, что является несомненным достоинством последних.

Однако применение указанных светодиодных излучателей сопряжено с большими техническими трудностями, вызванными особенностями их физических параметров. В результате от влияния помех на светофоре может несанкционированно загореться разрешающий огонь. Чтобы это исключить, необходимо использовать различного рода технические средства для защиты от опасных влияний. К тому же надо применять средства грозозащиты, требующие контроля и проверки их нормального функционирования. Все перечисленное, несомненно, влияет на стоимость и без того дорогих светодиодных излучателей, на три порядка превышающих стоимость двухнитевой лампы светофора, и значительно снизить ее нельзя в силу объективных причин.

Из этого следует, что суммарный срок горения ламп накаливания, приобретенных на средства, равные потраченным на светодиодные излучатели, на несколько порядков превысит срок горения последних. Правда, при замене ламп будут некоторые трудозатраты, но все это не компенсирует расходы на приобретение светодиодных излучателей, их монтаж с установкой средств защиты и устройств адаптации.

Релейные средства контроля горения ламп накаливания нормально функционируют при существующих нагрузках. Если подключить светодиодные излучатели с меньшим потреблением электроэнергии, то придется заменить контролирующие горение огневые реле на новые. Их параметры должны соответствовать светодиодным излучателям для выполнения всех требований контроля. Масштабы такой работы нетрудно себе представить, не говоря уже о невозможности использовать замененные в этом случае реле, так как они предназначены только для работы в существующем режиме энергопотребления. Таким образом, применение излучателей, к сожалению, не экономит энергопотребление.

Светофоры, снабженные светодиодными излучателями, имеют лучшую видимость, но особых причин жаловаться на плохую видимость действующих светофоров при их правильной ориентации не возникло. Можно возразить, что автор не учел стоимость арматуры и линзовых комплектов. Но речь идет только о замене ламп в действующих системах, в которых это оборудование уже имеется.

Очевидно, что замена ламп накаливания светодиодными излучателями в качестве источников света в железнодорожных светофорах технически и, самое главное, экономически неэффективна. Это ка-

сается всех релейных систем, применяемых в железнодорожной автоматике и телемеханике, в том числе и распределенной системы автоблокировки. Работающие в динамическом режиме электромеханические приборы сигнальной точки (кодовая автоблокировка) требуют частого периодического обслуживания, поэтому замена ламп в светофоре составит небольшую долю от общей трудоемкости по ее обслуживанию.

Все сказанное не означает, что применять светодиодные излучатели в светофорах не следует. Необходимо лишь найти такие технические решения, которые бы привели к технико-экономической целесообразности их использования. Этот вопрос можно успешно решить в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики и телемеханики. В них относительно проще осуществлять по одному цифровому каналу бесконтактное управление огнями всех светофоров, происходящее с центрального поста, а также их контроль. В этом случае экономится большое количество сигнального кабеля, а значит снизятся издержки на обслуживание кабельных сетей. Это компенсирует высокую стоимость светодиодных излучателей. Переход на цифровое управление огнями светофоров значительно расширит систему диагностирования работы его светоптической головки. В дальнейшем можно реализовать управление светофорами по оптоволоконному кабелю, что значительно сократит затраты на аппаратные средства грозозащиты и их обслуживание.

Возможно, трудности внедрения светодиодных излучателей в качестве источников света в железнодорожных светофорах преувеличены, и сторонники повсеместного их применения опровергнут эти утверждения.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАЩИТЫ УСТРОЙСТВ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ*



М.Б. ЗИНГЕР,
начальник Вологодского
отделения ПКТБ ЦШ

На страницах журнала «Автоматика, связь, информатика» (2008 г., № 12, 2009 г., № 7, 8) рассматривались проблемы построения эффективной системы защиты устройств ЖАТ от перенапряжений. Реальный эффект от ее создания на базе современных аппаратных средств можно получить только при комплексном подходе. Одними из наиболее проблемных вопросов для реализации такого подхода являются несогласованность параметров защиты по высоковольтной и низковольтной сторонам вследствие ведомственной разобщенности, а также отсутствие в устройствах ЖАТ промышленной системы заземлений.

■ В первом случае дистанции энергоснабжения и СЦБ преследуют разные цели. Цель энергетиков – защита изоляции высоковольтных линий и, как следствие, уменьшение числа аварийных отключений. Основная цель эсцбистов – защита непосредственно устройств ЖАТ, в том числе микропроцессорных. Она реализуется обеспечением максимального энергопоглощения импульсов перенапряжения на высоковольтной стороне, уменьшением крутизны их фронтов, а также снижением вероятности трансформации импульсов на низковольтную сторону с неприемлемо большими амплитудами. Еще одна проблема – подавление поперечных перенапряжений по высоковольтной стороне, поскольку сегодня ее решением на ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ никто не занимается.

Следует отметить, что основной концепцией существующих руководящих указаний (РУ) по защите устройств ЖАТ от перенапряжений, реализованных в виде жестких схемотехнических решений без возможности их корректировки с учетом реальной электромагнитной обстановки на объектах, является защита изоляции монтажа, а не устройств непосредственно. Практически отсутствует возможность построения защиты с учетом ее быстродействия, многокаскадности и максимально возможного энергопоглощения. Но ведь именно эти показатели являются ключевыми для защиты современных микропроцессорных устройств.

Эти документы, являющиеся базовой основой для разработки методических указаний по проектированию схем защиты устройств ЖАТ, не дают возможности проектировщикам и эксплуатационному штату влиять на ситуацию даже в случае явного несоответствия мощности защиты реальным условиям эксплуатации. Результаты такого положения дел хорошо известны.

Кроме того, стремительное развитие современной элементной базы микропроцессорных систем требует постоянного совершенствования их защиты от перенапряжений вследствие использования все более тонких технологий. Учитывая, что все редакции упомянутых руководящих указаний без каких-либо корректировок действуют 15–20 лет, указанные в них

правила в условиях постоянного (примерно каждые 1,5–2 года) обновления элементной базы микропроцессорных устройств неприменимы и являются дестабилизирующим фактором для разработки и эксплуатации новых устройств ЖАТ. Они не дают возможности замены морально устаревшей элементной базы систем защиты от перенапряжений на их современные аналоги, совершенствующиеся, как правило, каждые 4–5 лет.

Проблема защиты от перенапряжений со стороны релейных цепей – отдельная тема и в рамках этой статьи не рассматривается.

Нужно сказать, что если для напряжений свыше 1 кВ отечественные производители выпускают широкий ассортимент вполне конкурентоспособных даже на внешнем рынке ограничителей перенапряжений (ОПН), то устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) с параметрами и конструктивом, удовлетворяющими современным требованиям, для напряжений менее 1 кВ ими практически не производятся. На текущий момент преимущественно вся защита от перенапряжений устройств СЦБ по низковольтной стороне (380–220 В) строится на основе морально и технически устаревшей элементной базы – ВОЦШ, ВОЦН, РВНШ, РКН и РВН-0,5.

Как правило, большинство отечественных УЗИП представляют собой примитивную неремонтопригодную конструкцию на основе дискового варистора и двух приваренных к его боковой поверхности болтов. Они не имеют в своем составе средств диагностики собственного состояния и устройства теплового отключения для защиты варистора при его неисправности, которое существенно снижает вероятность возникновения пожара в защищаемых устройствах.

В основе современной идеологии защиты, подтверждаемой стандартами МЭК и соответствующими ГОСТами, разработанными на их основе, лежит концепция зонной защиты. При этом все оборудование делится на зоны по степени подверженности устройств воздействию импульсов напряжений и токов, возникающих в питающей сети и линейных цепях, а также импульсного электромагнитного поля, непосредственно воздействующего на устройства. На границах зон предусматривается ограничение импульсов перенапряжений и электромагнитного поля до допустимых уровней.

* Печатается в порядке обсуждения.



РИС. 1

Применительно к территориально распределенным устройствам ЖАТ выделяются пять зон однородной электромагнитной обстановки: O_A , O_B , I, II и III.

В зоне O_A каждый объект может подвергаться прямому удару молнии и через него может протекать полный ток молнии. В этой зоне электромагнитное поле имеет максимальное значение.

В зонах O_B , I и II объекты не подвергаются прямому удару молнии. Но в зоне O_B на объекты воздействует электромагнитное поле максимальной величины.

В зоне I ток импульса перенапряжения во всех проводящих элементах внутри зоны меньше, чем в зонах O_A и O_B , и электромагнитное поле может быть ослаблено экранированием, а на объекты зоны II действует более ослабленное по сравнению с зоной I электромагнитное поле.

Жесткость электромагнитной обстановки в зоне III не должна превышать уровня помех, регламентированных ГОСТ Р 50656.

Расположение элементов систем ЖАТ в зонах с электромагнитной обстановкой разной степени жесткости предопределяет каскадный принцип построения защиты, при котором каждый каскад должен обеспечивать защиту элементов системы ЖАТ и снижать величину напряжения до уровня, допустимого для следующего каскада.

Существующие нормативные документы по проектированию защиты от перенапряжений устройств СЦБ

даже в первом приближении не отражают современных подходов к построению подобных систем. Одной из основных проблем использования современных УЗИП и каскадного построения схем защиты применительно к действующим устройствам ЖАТ являются особенности монтажа последних. Это можно рассмотреть на примере типовой схемы защиты сигнальной точки автоблокировки и подходов к построению подобных схем на основании рекомендаций и стандартов МЭК.

Основа современной концепции – принцип многокаскадности защиты, причем не только с разделением по зонам, но и в пределах одной зоны.

С целью обеспечения гарантированного и поочередного срабатывания каскадов для их соединения используются специализированные разделительные дроссели с индуктивностью 15–20 мкГн. Они обеспечивают задержку импульса перенапряжения на время порядка 100 нс. Их применяют, как правило, при длине соединительных проводов (кабеля) между каскадами менее 10 м.

Время срабатывания современных ограничительных элементов устройств защиты от импульсных перенапряжений (варисторов), изготавливаемых чаще всего на основе оксида цинка, составляет 20–25 нс.

Конструктив современных УЗИП и вышеупомянутых дросселей делается под специализированную DIN-рейку, обеспечивающую строго последовательное размещение защиты с минимизацией длины соединительных проводов (рис. 1). Такое размещение гарантированно обеспечивает срабатывание УЗИП входного каскада, включение следующего при невозможности нейтрализации первого импульса перенапряжения и предсказуемые параметры рабочей схемы.

Если проанализировать способ монтажа для типовой схемы защиты сигнальной точки автоблокировки (рис. 2), то легко увидеть, что выравниватели ВОЦН-220 фактически включены параллельно основной шине питания через достаточно длинные провода при длине соединительной линии между ВОЦН-220 заведомо меньше 10 м. Реально индуктивности соединительной линии и проводов подключения ВОЦН сопоставимы, что не позволяет гарантированно обеспечить каскадность и поочередность срабатывания каскадов при непонятных параметрах схемы защиты в целом.

При таком классическом выполнении монтажа в действующих устройствах АБ и ЭЦ применение более мощных и быстродействующих УЗИП с установкой на существующие штатные места может не дать ожидаемого эффекта. Кроме того, по мнению автора, нет смысла рассчитывать на ненормированные индуктивно-емкостные характеристики монтажа, реальные параметры которого в основном зависят от монтажа.

Также необходимо отметить, что прокладка в одном жгуте незащищенных и защищенных проводников (что часто встречается в устройствах ЖАТ) не допускается общепринятыми правилами по монтажу приборов защиты. В таком случае вследствие наличия емкостной связи между этими про-

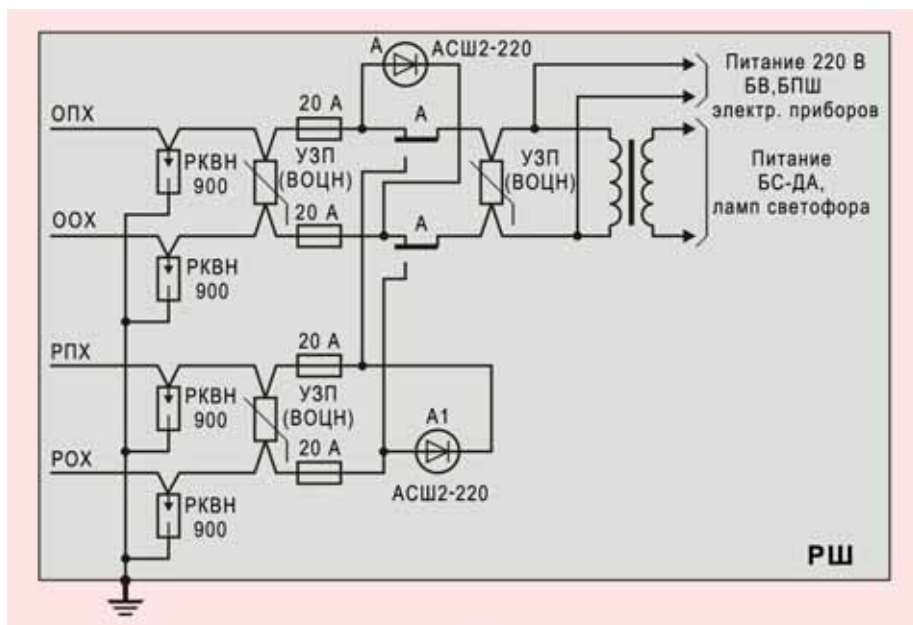


РИС. 2

водниками импульс перенапряжения может проникать в защищаемые цепи в обход схемы ограничения перенапряжений. Нет сомнения в том, что здесь требуется применять стандартные технологии.

В современной компоновке релейный шкаф должен делиться на отсеки для размещения силовой части и исполнительной аппаратуры с установкой между ними металлических экранов с целью снижения электромагнитного влияния и пожароопасности. Провода электропитания при этом необходимо выделять из общего жгута и прокладывать в лотках из негорючих материалов, причем отдельно для защищенных и незащищенных цепей. Но конструкция стандартных релейных шкафов с аппаратурой ЖАТ не позволяет выполнить такие условия и крайне затрудняет внедрение современных схем защиты от перенапряжений. Необходимо разработка релейных шкафов нового поколения на базе современных коммуникационных шкафов.

Следует отметить, что современный подход к конструкции самих ограничительных приборов в сетях до 1кВ резко отличается от конструкции традиционных для устройств ЖАТ – РВНШ, РКН, ВОЦШ, ВОЦН, которые имеют соединительные элементы в виде ножевых и штыревых контактов. При несомненных удобствах замены такая конструкция имеет существенные изъяны из-за возможно недостаточной рабочей площади соприкосновения, окисления при низком качестве гальванического покрытия и малого контактного давления. Следствием этих недостатков является пережигание и разрушение самих контактов при рабочих величинах импульсов тока перенапряжения, что встречается в условиях реальной эксплуатации, и резкое увеличение остаточного напряжения.

Иначе говоря, при исправном варисторе УЗИП не обеспечивает защитных функций с заявленными параметрами. Крепление дискового варистора непосредственно к клеммам монтажных панелей при существующей конструкции винтового зажима и обжимного наконечника монтажного провода также имеет аналогичные недостатки. Несмотря на кажущуюся простоту последней проблемы она представляет сложность даже для ведущих разработчиков УЗИП из-за наличия «текущей» материалов жил подключаемых проводов – нормальное (нормативное) усилие крепления в клемме прибора в процессе эксплуатации ослабевает со всеми вытекающими последствиями. Для исключения такого явления узлы подключения монтажных проводов постоянно совершенствуются.

Конструкция и характеристики существующих приборов защиты от перенапряжений ведомственной разработки отвечают требованиям, как минимум, 30-летней давности, когда микропроцессорные устройства промышленного применения только начали появляться. Их параметры однозначно проигрывают зарубежным аналогам. В справочной литературе по вышеупомянутым УЗИП для железнодорожной отрасли зачастую не указан ряд важных параметров, необходимых для грамотного проектирования схем защиты от перенапряжений: время их срабатывания, фактически являющееся основным при построении схем защиты современных микропроцессорных устройств; удельная энергия, рассеиваемая варистором; сопровождающий ток для УЗИП на базе разрядников; номинальный и максимальный разрядные токи; тип и расчет номинала защитного предохранителя; сопротивление изоляции; рекомендуемое сечение монтажных проводов и др. Иными слова-

ми, нарушаются требования соответствующих стандартов, что также затрудняет оценку возможности их применения и совместимости с современными УЗИП. Также необходимо отметить, что существующая технология проверки устройств защиты от импульсных перенапряжений в КИПах не дает реального представления об их работоспособности.

Современный подход к конструкции и выбору параметров приборов УЗИП можно рассмотреть на примере конкретных изделий ведущих европейских фирм. Их стандартные ряды разработаны для установки в соответствующих зонах электромагнитной обстановки с разбивкой на три класса:

I – УЗИП для защиты от прямых ударов молнии в систему молниезащиты здания (объекта) или воздушную линию электропередач. Устанавливаются на вводе в здание в вводно-распределительном устройстве (ВРУ) или главном распределительном щите (ГРЩ). Нормируется импульсным током $I_{имп}$ с формой волны 10/350мкс;

II – УЗИП для защиты токораспределительной сети объекта от коммутационных помех или как вторая ступень защиты при прямом ударе молнии. Устанавливаются в распределительные щиты. Нормируется импульсным током с формой волны 8/20 мкс;

III – УЗИП для защиты непосредственно потребите-

Таблица 1

Номинальное напряжение установки, В		Пиковые значения импульсного испытательного напряжения по категориям, кВ			
Трёхфазные системы	Однофазные системы	IV	III	II	I
–	230	4,0	2,5	1,5	–
230	–	6,0	4,0	2,5	1,5
400	–	8,0	6,0	4,0	2,5
Зона применения электрооборудования		0 _A , 0 _B	I	II	II

Таблица 2

Параметры УЗИП	PROTEC BS75	УЗП1-500	ВОЦШ-220
Максимальное рабочее напряжение, В	275	260	250*
Номинальный разрядный ток (8/20), кА	100	10	Не нормируется
Максимальный разрядный ток (8/20), кА	150	60	2
Максимальный разрядный ток (10/350), кА	75	10	Не нормируется
Защитный уровень при $I_{ном}$ (8/20), кВ	Не более 1,1	Не более 1	Не более 1
Защитный уровень при $I_{имп}$ (10/350), кВ	Не более 1,3	Нет данных	Не нормируется
Время срабатывания, нс	Не более 25	Не более 20	Не нормируется
Терморазмыкатель	Есть	Нет	Нет
Визуальная сигнализация срабатывания защиты	Есть	Нет	Нет
Дистанционная сигнализация срабатывания защиты	Есть	Нет	Нет
Ремонтопригодность	Да	Нет	Нет

* Отсутствует в справочных данных на прибор. Взято из методических пособий для вузов.



РИС. 3

лей от остаточных бросков напряжения, дифференциальных (несимметричных) перенапряжений, а также фильтрации высокочастотных помех. Устанавливаются непосредственно возле потребителя. Нормируется комбинированной волной, состоящей из импульса напряжения с формой волны 1,2/50 мкс и импульса тока с формой волны 8/20 мкс.

Эти приборы имеют степень защиты (остаточное напряжение на УЗИП при воздействии нормированным импульсом тока) в соответствии с рекомендациями стандарта IEC 61643-1: 1998 (25 значений уровней от 0,08 до 10 кВ) и позволяют подобрать необходимый уровень защиты практически для любого оборудования при установке его в любой электромагнитной зоне. Нормы электрической прочности изоляции для устройств СЦБ в различных зонах приведены в табл. 1.

Параметры устройств защиты основных зарубежных разработчиков обеспечивают совместимость с большинством импортных автоматических предохранителей, которые сегодня также применяются в системах ЖАТ. Особенности конструктива и параметров УЗИП зарубежного производства можно рассмотреть на примере ограничителя перенапряжения PROTEC BS 75 (рис. 3), являющегося одним из самых мощных для своего класса и предназначенного для установки в зонах O_A и O_B . Самым мощным УЗИП отечественного производства среди применяющихся в устройствах ЖАТ, который может выдерживать воздействия I класса и устанавливаться с определенными ограничениями в зонах O_A и O_B , на данный момент является УЗП1-500. Основные пара-

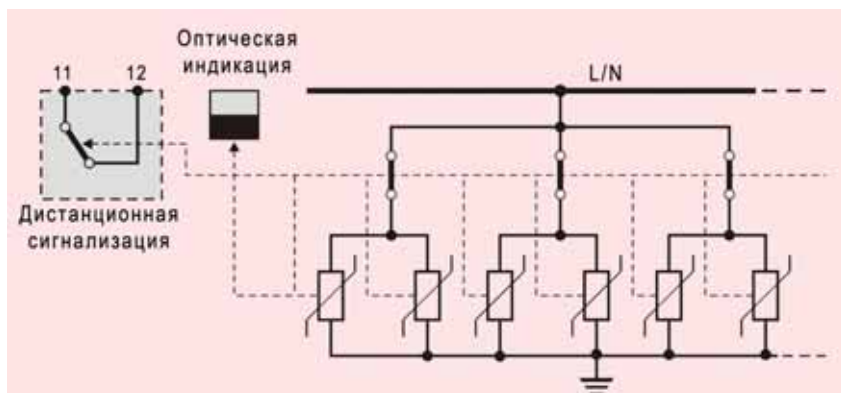


РИС. 4

метры PROTEC BS 75, УЗП1-500 и ВОЦШ-220 приведены в табл. 2.

Необходимо отметить, что сравнение параметров вышеупомянутых приборов с параметрами ВОЦШ-220 некорректно, так как этот прибор относится к 3-му классу. Но поскольку выравниватели ВОЦШ-220 (ВОЦН-220) массово применяются в схемах защиты, в том числе и линейных цепей, относящихся к зоне O_B , то табл. 2 позволяет оценить требуемый и фактический уровень защиты.

В качестве общей справки следует сказать, что параметры импульса перенапряжения, близкие к 10/350 (длительность переднего фронта/длительность самого импульса в микросекундах), имеют место при прямом ударе молнии, а параметры, близкие к 8/20, соответствуют воздействию разряда молнии на электромагнитном уровне и коммутационным процессам в ЛЭП.

Самым показательным параметром является величина защитного уровня при различных видах разрядного тока.

PROTEC BS 75 выпускаются в корпусе из несгораемого термопластика (класс самогашения – UL94 V-0) габаритом 108х79х76 мм и выполнены по трехмодульной схеме со сменными варисторными блоками и отдельными терморазмыкателями (рис. 4). Такой подход обеспечивает автоматическое отключение поврежденного модуля, оптическую индикацию и дистанционную сигнализацию об этом событии с помощью систем удаленной диагностики и мониторинга (выход на «сухих» контактах в СТДМ). Конструкция предусматривает возможность замены непосредственно поврежденного модуля без снятия базового блока и отключения монтажных проводов.

Сравнивая основные характеристики УЗИП типов PROTEC DR и ВОЦШ-220 (табл. 3), относящихся к одному классу, следует отметить, что импортное устройство, имея не самые высокие параметры для стандартного ряда своего класса, тем не менее выглядит предпочтительней по сравнению с отечественным.

Отсутствие функции автоматического отключения в отечественных приборах ограничения перенапряжения (РВНШ, ВОЦН и др.) часто приводит к аварийным отключениям устройств ЖАТ и возгоранию последних. С целью минимизации возможных издержек существующими руководящими указаниями в отдельных случаях предусмотрено их включение через плавкие вставки. Это же решение используется и зарубежными разработчиками УЗИП в случае отсутствия функции термозащиты. Но следует отметить, что наличие предохранителей в этих цепях снижает эффективность работы схемы защиты от перенапряжений.

Продолжение статьи читайте в следующем номере.

Таблица 3

Параметры УЗИП	PROTEC DR	ВОЦШ-220
Номинальное рабочее напряжение, В	250	220
Максимальное рабочее напряжение, В	320	Не нормируется
Максимальный разрядный ток (8/20), кА	10	2
Защитный уровень при $I_{\text{макс}}$ (8/20), кВ	Не более 1	Не более 1
Время срабатывания, нс	Не более 25	Не нормируется
Терморазмыкатель	Есть	Нет
Визуальная сигнализация срабатывания защиты	Есть	Нет
Дистанционная сигнализация срабатывания защиты	Есть	Нет
Ремонтопригодность	Да	Нет

ЕСМА: РЕГИСТРАЦИЯ ПРИЧИН ИНЦИДЕНТОВ

При анализе инцидентов, зарегистрированных в ЕСМА, важное значение имеет правильная классификация их причин. Это содействует снижению числа инцидентов и их последствий. В 2008 г. НИИАС разработал иерархический классификатор причин отказов устройств и систем связи, адаптированный к ЕСМА и активно используемый на сети. Несмотря на это, в его применении иногда встречаются трудности. Ниже приведены ответы на наиболее часто задаваемые в процессе работы вопросы, подготовленные заместителем начальника службы мониторинга и администрирования ЦСС И.К. Лакиным.

Что такое инцидент?

Инцидентом является любая ситуация, отличная от штатной. Основные причины инцидентов – это неисправности оборудования, обращения клиентов с замечаниями по работе сети, чрезвычайные ситуации природного или техногенного характера. По каждому инциденту в ЕСМА создается лист регистрации (ЛР) типа "Инцидент".

Что следует считать неисправностью и отказом в хозяйстве связи?

Под неисправностью понимается полная или частичная потеря работоспособности, а также неправильное функционирование устройства или системы. В самом общем смысле неисправность – это несоответствие требованиям ТУ. Под отказом понимается любой перерыв сервиса.

Чем отказ отличается от неисправности и инцидента?

Не каждая неисправность приводит к отказу. Если нет перерыва сервиса, инцидент не является отказом. Однако любой отказ регистрируется в ЕСМА как инцидент в отдельном поле "Последствия". Отказы в соответствии с классификатором КАСАНТ бывают 1, 2 и 3-й категорий.

Чем отличается инцидент от неисправности, а неисправность от поломки, обрыва, порчи, неправильного функционирования, перегрева и др.?

В ЕСМА используются только три понятия: неисправность, инцидент, отказ, все остальное перечисленное есть частные случаи неисправности. При этом неисправность является одной из возможных и частных причин инцидента.

Какими бывают причины инцидентов?

Причины делятся на конструктивные, производственные, эксплуатационные, сбои и недостаточность мощности.

Какие причины инцидента можно считать конструктивными?

Если инцидент произошел из-за неправильного проектирования, ошибок при конструировании системы или при выборе ее параметров, а также вследствие ошибок или несовершенства нормативных документов, регламентов или инструкций, такие причины считаются конструктивными.

Какая причина инцидента является производственной?

Такими считаются причины, когда при правильной эксплуатации оборудования и отсутствии конструктивных причин инцидент происходит из-за некачественного изготовления или ремонта оборудования.

Какими могут быть эксплуатационные причины инцидента?

Если инцидент произошел из-за неправильной эксплуатации оборудования по вине работников ЦСС,

ОАО "РЖД" или сторонних организаций, а также вследствие природных явлений, такие причины регистрируются как эксплуатационные.

Эксплуатационные причины инцидента по вине персонала ЦСС возникают прежде всего из-за нарушения или невыполнения технологического процесса обслуживания, действующих инструкций и правил производства работ или допущения непреднамеренной ошибки.

События в ОАО "РЖД" и действия сторонних организаций также могут создать эксплуатационные причины инцидента. Это происходит, когда при чрезвычайной ситуации (сход подвижного состава, развал груза и др.) или проведении несанкционированных работ в зоне телекоммуникационной сети повреждаются сооружения связи. Частой причиной является сбой энергоснабжения, электромагнитные помехи, проблемы на оборудовании клиента, а также ошибочные действия персонала. Дополнительно по вине сторонних организаций имеют место преднамеренные противоправные действия посторонних лиц в отношении объектов связи: хищение, вандализм, наброс токопроводящих предметов на ВЛС. Сюда же относятся террористические акты, вирусные атаки, действия хакеров и др.

Что такое "Сбой"?

Сбоем называется кратковременная неисправность, при которой восстановление исправного состояния произошло само по себе или после перезагрузки. Фактически сбой – это частный случай неустановленной причины кратковременного инцидента.

Как фиксируется причина инцидента?

В регистрационном листе типа "Инцидент" имеется специальное поле "Причина", куда заносятся соответствующие сведения, причем при выборе раскрывается дерево причин, по которому можно выбрать причину инцидента. Название причины указывается кратко – при удержании курсора мыши на названии той или иной причины появляется окошко с полным названием причины.

Нужно ли указывать причину сразу после создания ЛР "Инцидент"?

Нет, так как причина должна быть выяснена до перевода ЛР "Инцидент" в состояние "На проверке".

Кто принимает решение о том, что причина инцидента была конструктивной?

Для подтверждения этой причины сотрудники ЦТО должны приложить соответствующий акт разбора, желательно с участием разработчика. Окончательное решение принимается по согласованию с ЦУТСС.

Кто принимает решение о том, что причина инцидента была производственной?

Для подтверждения этой причины сотрудники ЦТО должны приложить соответствующий акт разбора желательно с участием производителя. Окончательное решение принимается по согласованию с ЦТУ.

ВЕРНОСТЬ ПРОФЕССИИ

■ Совсем молоденькими выпускницами Ярославского техникума железнодорожного транспорта приехали по распределению на станцию Мудьюга Архангельской дистанции Ольга со своей подругой. Впереди – взрослая самостоятельная жизнь вдали от родного дома, первая работа, новые встречи...

Жилье предоставили в общежитии с громким названием «Белый дом». Сначала, конечно, тосковала по родному краю, но очень скоро освоилась, завела новых друзей и стала полноправным членом дружного коллектива эсцэбистов.

Первое время молодая и симпатичная Ольга никак не могла смириться с необходимостью носить тулуп и ватник.

– До сих пор стоит перед глазами картинка, как они с подругой в сигнальных жилетах поверх красивых шубок, с лопатами наперевес идут гуськом за старшим электро-механиком чистить устройства от снега, – вспоминает Любовь Алексеевна Морозова, работавшая дежурной по станции. – Теперь Ольга Николаевна научилась с достоинством носить рабочую одежду и стала классным специалистом.

Подруге быстро наскучила романтика станций и перегонов и она уехала, а Ольга осталась. Поскольку в дистанции практикуется бригадный метод обслуживания устройств, четкого разделения на околотки нет. Втроем с электро-механиком и электромонтером они обслуживают 26 стрелок на станции Мудьюга и автоблокировку с тональными рельсовыми цепями на прилегающих перегонах, а также выезжают на соседние станции по заданию старшего электромеханика.

Словосочетание «замена электропривода» для электромеханика Борисовой не пустой звук. Несомненно, тяжелую физическую работу выполняют ее коллеги-мужчины, но и ей при этом хватает дел. Она наравне с мужчинами делает внутренний осмотр электроприводов и проверяет рельсовые цепи, копает траншеи при ремонте кабеля, меняет лампы на светофорах, устраняет повреждения.

– Коль назвалась груздем – по-

Ольга
Николаевна
БОРИСОВА



лезай в кузов, – шутит Ольга Николаевна. – Приходится не забывать о том, что перегон в любое время года может стать местом ночного похода до неисправной сигнальной установки. А чтобы таких походов было поменьше, нужно как следует поработать днем.

Что она и делает без малого вот уже 25 лет. Следует сказать, что все устройства на обслуживаемом участке Ольга Николаевна знает как свои пять пальцев – ведь она принимала непосредственное участие в пусконаладочных работах при строительстве ДЦ «Тракт» и автоматической блокировки с тональными рельсовыми цепями на участке Костринский Ручей – Вонгуда, затем системы САУТ и устройств УКСПС, готовила к вводу в эксплуатацию систему ЭЦИ на своей станции. При этом она успевала не только выполнять свои прямые обязанности, но и заботиться о своих коллегах. Днем ее отпускали с работы чуть пораньше и она готовила вкусные обеды для всей пусконаладочной бригады.

Борисова вообще равнодушный человек – обнаружив какую-то проблему, всех поставит на ноги, но добьется ее решения. Сейчас Ольга Николаевна личным примером показывает, как нужно относиться к делу, своему молодому коллеге Александру Колесину, познающему тонкости профессии под ее руководством.

За добросовестный труд приказом начальника дороги в 2006 году О.Н. Борисова награждена именными часами.

В ее жизни было все – и горе, и радость. Обосновавшись на новом месте она скоро вышла замуж за сослуживца – электромеханика Владимира Борисова, родились двое детей и станция Мудьюга стала родной. Ничто не предвещало трагедии. После смерти мужа на ее хрупкие плечи свалились и забота о маленьких детях – учениках начальной школы, и работа, и дом с огородом и заготовкой дров на зиму. Горько вспоминать то время. Но северяне – это особые люди, которые всегда протянут руку помощи и не позволят остаться наедине со своим горем.

Ольга Николаевна не опускала руки. Со временем справилась со всем, жизнь наладилась, дети подросли – дочь уже учится в институте, сын – в старших классах школы. У нее замечательный гостеприимный дом, ухоженный приусадебный участок с необыкновенно красивыми цветами и аккуратными грядками, любимая работа.

Ольга Николаевна – жизнерадостный, добрый человек, ее очень уважают в коллективе, ценят не только эсцэбисты, но и смежники – путейцы, энергетики, движенцы. А еще она просто красивая женщина, любящая и заботливая мать.

О. ЖЕЛЕЗНЯК



К.С. ЧЕРНОВА,
специалист по кадрам
Иркутск-Сортировочной
дистанции СЦБ
Восточно-Сибирской дороги

ПРОДОЛЖАЕМ ТРАДИЦИИ

Иркутск-Сортировочная дистанция сигнализации и связи была образована в 1949 году. Протяженность обслуживаемого участка Черемхово – Военный Городок составляла 165 км. В 1978 году предприятие разделили, а 20 лет спустя объединили с Черемховской дистанцией. После реформирования хозяйства связи и переподчинения связистов региональному центру связи дистанция была переименована в Иркутск-Сортировочную дистанцию СЦБ.

ВСПОМИНАЕТ ВЕТЕРАН

■ Геннадий Михайлович Ларюшкин, возглавлявший предприятие почти четверть века, рассказывает:

«В 1958 г. границы дистанции были от Иркутска-Сортировочного до Зимы, ее протяженность составляла более 250 км. Механо-электрическая централизация на станции Иркутск-Сортировочный, механическая на станции Черемхово и проводная автоблокировка на перегонах – такой была ее техническая оснащенность. От Иркутска до Зимы шла воздушная линия связи, на каждом столбе пять траверс, всего подвешено 42 провода. Такой я увидел дистанцию, когда пришел после Томского электромеханического института инженеров транспорта Начальник дистанции Д.Д. Акимов умело руководил предприятием, по-отечески заботился о подчиненных. Когда впоследствии меня назначили начальником дистанции, его опыт руководителя во многом помог мне.

В связи с началом электрификации приступили к модернизации автоблокировки под электротягу постоянного тока. На участке Слюдянка – Черемхово впервые поезда повели электровозы. Были смонтированы

ЭЦ на станциях Ангасолка, Андриановская, Подкаменная, Рассоха. В строительстве активно участвовали старшие электромеханики В.И. Назаров, Г.Ф. Полунин, А.Н. Быстров.

В 1965 г. начала эксплуатироваться маршрутно-релейная централизация на первом посту станции Иркутск-Сортировочный. Позже при электрификации участка в восточном направлении от Иркутска были построены новые ЭЦ на втором посту и в маневровых районах этой станции.

Большую роль в подготовке устройств к вводу в действие сыграли руководитель предприятия Б.Ф. Сысоев, старшие электромеханики А.С. Самоходкин, В.Г. Бекишев, Г.И. Иващенко и другие. Во время пусковых работ отличились электромеханики В.П. Агольцов, И.А. Бубыкин, А.К. Стародубцев, А.А. Волчугов, Г.Н. Мосин, Ю.П. Корякин.

Перевальные участки с затяжными уклонами, оборудованные полуавтоматической блокировкой, сильно ограничивали движение поездов на Иркутском отделении. Для повышения пропускной способности в 1973 г. на участке Иркутск – Слюдянка была введена первая



На совещании у начальника дистанции. Слева направо: ведущий экономист Т.Г. Гусевская, начальник дистанции Н.Н. Королев, и. о. главного инженера А.А. Жаравин, заместители начальника Н.А. Рыков и А.В. Шухонов



Начальник четной механизированной горки Д.В. Ткачев и старший электромеханик С.В. Стивен



Бывший начальник дистанции Г.С. Березовский на встрече с ветеранами

на сети четырехзначная автоблокировка. За участие в этом проекте дистанция получила премию ВДНХ.

В те же годы специалисты дистанции не только принимали активное участие в работах по строительству и реконструкции устройств автоматики. На предприятии было создано проектно-конструкторское бюро под руководством заместителя начальника дистанции В.К. Дмитришина, сотрудники которого спроектировали ЭЦ для станций Ангарск, Тельма, двух постов в маневровых районах на станции Иркутск-Сортировочный.

В 1980–1990-х годах шло интенсивное строительство ЭЦ. Новые системы появились на станциях Батарейная, Пропарочная, Меget, Зуй, Китой, Ангасолка, Андриановская, Подкаменная, Рассоха, Белая. Руководил регулировочными работами главный инженер дистанции А.Н. Шабалин.

Техническая оснащенность быстро росла. Уже к 1985 г. все станции были оборудованы современными системами централизации. Новая ЭЦ и горка с горочной централизацией ГАЦ появилась и на станции Суховская, что было вызвано развитием Ангарского нефтехимического комбината.

Построенная до войны четная горка на станции Иркутск имела три пучка, 12 стрелок, 12 вагонных замед-

лителей типа Т-50, М-40. Длина сортировочных путей была 700–800 метров. Работал только один маломощный компрессор. Окончательно отцепы в сортировочном парке тормозили регулировщики скорости, накладывая на рельс башмаки. В 1960 г. была механизирована нечетная горка. Среди ветеранов, отдавших много сил, энергии развитию горочного хозяйства, бывший начальник горки Е.Т. Лысенко, мастера Ф.В. Коваль, В.М. Тараканов.

С ростом промышленности все труднее было обеспечивать переработку вагонопотоков, и четная горка была практически полностью реконструирована. Осуществлен перенос горочного горба, заново построены служебно-технические здания, удлинены пути парков приема и сортировки. Во время строительства действие старой горки не прекращалось. Все монтажные работы выполняли работники дистанции под руководством начальника горки В.И. Андрейко.

Горочное хозяйство постоянно совершенствовалось. Внедрение комплекса горочной модернизации КГМ и ГАЦ на четной, а затем и на нечетной горках позволило автоматически управлять стрелками и замедлителями, контролировать работу устройств и действия персонала. Кроме этого, значительно увеличилась производительность горки и сократилось количество повреждений вагонов.

В строительстве, монтаже и регулировке современных горочных устройств активно участвовал весь технический штат горки. Большой вклад в реконструкцию внесли старшие электромеханики В.А. Лазаренко, Д.В. Андронов, начальник горки В.А. Бондарь. Вводу сложной техники активно содействовали начальник службы В.И. Зиннер, главный инженер отделения Е.А. Савченко. За эту работу многие специалисты дистанции были удостоены звания «Почетный железнодорожник».

История дистанции невозможна без связистов, с которыми мы работали вместе. Они участвовали в строительстве и пуске в эксплуатацию кабельной магистрали и подвеске волоконно-оптического кабеля.

Вместо устаревших устройств внедрялась многоканальная аппаратура дальней связи, цифровые системы передачи, микропроцессорные АТС. Поездная и маневровая радиосвязь была оснащена



Инженер группы технической документации Е.В. Ключникова



Инженеры группы технической документации М.В. Камалиева и Е.А. Федорова

многофункциональными двухдиапазонными радиостанциями типа РВ. В эту работу внесли большой вклад В.Н. Белолипецкий, М.И. Гуркина, А.Я. Гоц, Ю.С. Любимский и др.».

ГЛАВНАЯ ЗАБОТА – НАДЕЖНОСТЬ УСТРОЙСТВ

■ Сегодня техническая оснащенность дистанции 405,7 техн. ед. Перегоны протяженностью более 250 км оборудованы различными типами автоблокировки, из которых более 140 км – с тональными рельсовыми цепями. На всех участках действуют системы автоматической локомотивной сигнализации АЛСН, ав-



Специалисты дистанции во главе с начальником дорожной лаборатории С.А. Волчуговым (в центре) на станции Иркутск-Сортировочный

томатического управления торможением поездов САУТ-Ц, САУТ-ЦМ, аппаратура которых размещена в шкафах на 310 точках.

В диспетчерскую централизацию «Сетунь» входят три диспетчерских круга. Станции оборудованы системами электрической централизации МРЦ-13, ЭЦ12-83, ЭЦИ, в которые включены 1185 стрелок. На 14 переездах действуют устройства автоматической переездной сигнализации. Состояние подвижного состава контролируют 23 комплекта устройств КТСМ-02, КТСМ-01Д, включенные в централизованную систему АСК ПС.

В прошлом году немало сделано для повышения безопасности движения поездов и надежности устройств СЦБ, КТСМ. Введены в действие новые ЭЦ на станции Суховская и на втором посту станции Иркутск-Сортировочный. В результате существенно снижено количество отказов из-за неисправности релейной аппаратуры.

Отремонтированы 155 стрелочных электроприводов, при этом фрикционные диски заменены металлокерамическими. В релейных шкафах входных сигналов, на переездах и постах ЭЦ установлены 10 новых аккумуляторных батарей, на перегонах – 64 современных дроссель-трансформатора типа ДТ1-300. Для усиления обратной тяговой сети 340 стальных дроссельных переключателей заменены на сталеблочные. На предвходных участках 12 комплектов устройств контроля схода подвижного состава УКСПС приведены в соответствие с типовыми техническими решениями.

Для исключения пропадания питания при отключе-

нии фидеров на входных светофорах станций Глубокая, Гончарово, Иркутск-Пассажирский по указаниям ГТСС внесены изменения в схемы.

На табло у дежурных смонтированы и включены 25 схем индикации положения ключа-жезла в аппаратуре управления автоблокировкой.

В зоне обслуживания дистанции находится участок Гончарово – Слюдянка с повышенной грозовой активностью. Для защиты приборов от перенапряжения в релейных шкафах установлены 550 устройств УЗП-1-500, а на постах ЭЦ – 80 пожарозащищенных сигнально-блокировочных трансформаторов. В результате вдвое уда-



Во время конкурса «Лучший по профессии»

лось сократить число отказов из-за атмосферных перенапряжений.

На втором посту станции Иркутск-Сортировочный заменены три комплекта стационарных тормозных упоров УТС, на станциях Усолье-Сибирское, Зуй, Батарейная, Китой – 12 светофорных головок. Совместно с работниками строительных организаций 132 ламповых маршрутных указателя заменены на светодиодные.

В дистанции эксплуатируются одна механизированная горка на станции Суховская и две горки с автоматическим роспуском составов на станции Иркутск-Сортировочный. Здесь за последние два года устаревшая горочная система заменена на современную типа КСАУ-СП. При этом только на четной горке установлено более 30 новых горочных замедлителей.

В 2008 г. построены новые ЭЦ на станциях Суховская, Мегет и Иркутск-Сортировочный. В общей сложности за последнее время обновлено более четверти электрических централизаций. Эксплуатационный штат получил современные технические средства, а также возможность трудиться в новых благоустроенных помещениях.

На участке Касьяновка – Батарейная внедрена система технического диагностирования и мониторинга на базе аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля СТДМ АПК-ДК. Внедрение системы, выявляющей предотказные состояния устройств СЦБ, позволило сократить эксплуатационные расходы за счет высвобождения работников.

При внедрении современных систем большой объем

работ выполняет группа технической документации, возглавляемая ведущим инженером Н.И. Баевой. Также немалая нагрузка ложится на коллектив КИПа под руководством старшего электромеханика А.В. Бугаенко. От качества работы этого цеха во многом зависит безотказность действия приборов, а значит и безопасность движения.

Обслуживать новые устройства невозможно без современных средств измерения. В рамках проекта «Организация обслуживания и ремонта технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики» ежегодно поступают новые измерительные прибо-



Электромеханики КИПа Г.А. Горбунова и Г.Е. Захарова занимаются регулировкой приборов

ры, мобильно-измерительные комплексы на базе автомобилей УАЗ, приобретен специальный самоходный подвижной состав.

Эффективность любого предприятия зависит от кадров. В дистанции трудятся 372 человека: 272 специалиста, 77 рабочих и один служащий. Высшее образование имеют 180 человек, среднее профессиональное – 117. На очном и заочном отделениях по целевым направлениям обучаются 23 человека. Костяк коллектива составляют старшие электромеханики. Это такие высококвалифицированные, грамотные специалисты, как Н.Д. Зверев, М.В. Андронов, А.С. Трунев.

Более ста работников коллектива моложе 30 лет, в их числе 27 выпускников Иркутского государственного университета путей сообщения и Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта. Старшие коллеги уделяют большое внимание молодым кадрам, стараются передать им свой опыт и знания.

За добросовестный труд на железнодорожном транспорте, образцовое выполнение служебных обязанностей многие работники получили награды и поощрения. Среди них старшие электромеханики А.С. Трунев, М.Г. Юрченко, электромеханик В.С. Касоных, которые награждены знаком «Почетный работник Восточно-Сибирской железной дороги». Старший электромеханик В.Л. Гижа, ведущий инженер И.В. Соколова получили почетные грамоты начальника дороги. Заместитель начальника дистанции Н.А. Рыков занесен на Доску Почета дороги, а старшему электромеханику Н.К. Антонову объявлена благодарность президента ОАО «РЖД».

Ежегодно на предприятии проводится конкурс «Лучший по профессии». Специалисты, обслуживающие устройства автоблокировки, ЭЦ, КТСМ, и горючки соревнуются в отдельных группах, показывая теоретические знания и приемы профессионального мастера. В прошлом году победителями конкурса стали старшие электромеханики В.М. Игумнов, А.И. Федоров, электромеханики В.Г. Султанов, Е.Н. Казанцев, Л.С. Залевская, электромонтер А.А. Афанасьев.

Инженер по охране труда О.П. Бальбунова много делает для создания безопасных условий труда. В



Электромеханик КИПа И.Н. Минеева

прошлом году на улучшение условий труда, снижение травматизма, приобретение спецодежды, палаток для укрытия и обогрева израсходовано 1,8 млн. руб. Для новых постов ЭЦ приобретена мебель, на ряд станций регулярно доставляется свежая питьевая вода.

Чтобы защитить персонал от поражения электрическим током, установлены решетки, исключающие доступ посторонних лиц к электроустановкам, регулярно проверяются и при необходимости ремонтируются устройства заземления, проводятся испытания диэлектрических перчаток, предохранительных поясов.

Информирование работников о случаях производственного травматизма на сети осуществляется по селекторной связи. Руководители цехов проводят собеседования по обстоятельствам и причинам несчастных случаев, внеплановые инструктажи с электромеханиками и электромонтерами.

Систематически проверяются знания работников по электро- и промышленной безопасности, охране труда. Результаты оформляются в журналах, заносятся в программу «АРМ КПЭ».

В прошлом году все помещения на постах ЭЦ и ГАЦ приведены к требованиям пожарной безопасности. Состояние находящихся в них огнетушителей постоянно контролируется.

Вопросами технического обучения занимается инженер А.В. Бахарев. Для первозимников организованы курсы, рассчитанные на 40 часов, которые проводятся в кабинете технического обучения. Начальник дистанции, его заместители, главный инженер знакомят электромехаников с особенностями обслужива-

ния устройств и организацией безопасного производства работ в зимний период. Также они изучают нормативную документацию, инструкции. В кабинете есть учебные пособия, плакаты, компьютер с обучающими программами, образцы аппаратуры.

Для качественного изучения учебного материала по методам обслуживания устройств, оказания первой доврачебной помощи в дистанции собрана видеотека. Чтобы закреплять теоретические знания на практике, имеются макеты управления стрелкой, рельсовой цепи, сигнальных установок автоблокировки. Также есть тренажеры для освоения приемов технического



Участники спартакиады в спорткомплексе «Локомотив»

обслуживания аппаратуры КТСМ, САУТ и АЛСН. Кроме этого, на каждой станции выделены малодетальные участки, которые используются как учебные полигоны. Здесь электромеханики на практике отрабатывают навыки при поиске повреждений в напольных устройствах.

Для получения более углубленных профессиональных знаний специалисты и работники массовых профессий, непосредственно обеспечивающие безопасность движения поездов, один раз в три года повышают квалификацию в Российской академии путей сообщения, Иркутском государственном университете путей сообщения, Улан-Удэнском институте железнодорожного транспорта, а также в дорожных центрах обучения на станциях Суховская, Заводская и в Иркутском вычислительном центре. В прошлом году на таких курсах подготовлено 22 человека.

В дистанции базируются дорожный сервисный центр и дорожная лаборатория. Эти подразделения, которые возглавляют А.Н. Парников и С.А. Волчугов, подчиняются службе автоматики и телемеханики. Высококвалифицированные инженеры центра занимаются техническим обслуживанием и ремонтом микропроцессорной аппаратуры и электронных устройств, участвуют во внедрении микропроцессорных устройств, анализируют их отказы.

Многие работники, в том числе и сотрудники центра, активно участвуют в рационализаторской деятельности. Инженеры И.Э. Дубошин, В.С. Яценко, А.Н. Шурубов, А.В. Бритвич, В.А. Игнатченко, старшие электромеханики М.В. Попков, А.В. Старкин, А.П. Зорин

постоянно ищут новые технические решения по усовершенствованию технологии и внедряют их в производство. Особенно следует отметить электромеханика КИПа А.А. Жаворонкова, на счету которого более ста рационализаторских предложений. Он является членом клуба рационализаторов Восточно-Сибирской дороги и носит звание «Лучший рационализатор на железной дороге».

Большое внимание уделяется пенсионерам. Им оказывается материальная помощь, поддержка, организуются встречи ветеранов с молодыми работниками. Каждый месяц они приглашаются на концерты и дру-



Команда дистанции на молодежных играх в 2009 г.

гие культурно-массовые мероприятия в Центр культуры железнодорожников. Все эти мероприятия организует совет ветеранов, возглавляемый Т.П. Остяковой.

С появлением в профсоюзном комитете молодого председателя А.И. Каляевой заметно оживилась спортивная жизнь коллектива. В феврале этого года в спорткомплексе «Локомотив» прошла спартакиада. В соревнованиях по мини-футболу, волейболу, настольному теннису, эстафете приняли участие около 90 работников дистанции. Победители, а ими стали команды «Восток» и «Горочники», получили кубки, медали, грамоты, остальные участники – призы и подарки.

Особенно интересно профсоюзные активисты организовали праздник, посвященный Новому году. Желающие выезжали на турбазу «Железнодорожник» или получали приглашение в кафе.

Работники предприятия получают льготные профсоюзные путевки в санатории Иркутской области, на Черноморское побережье. Их дети – в летние оздоровительные лагеря.

Сегодня дистанцию возглавляет молодой инициативный руководитель Н.Н. Королев, сумевший за короткий срок завоевать уважение коллектива. Первые его помощники – главный инженер А.Н. Дмитриев, заместители Н.А. Рыков, А.В. Шухонов и Н.И. Коробенков. Эти высококвалифицированные специалисты умеют правильно организовать подчиненных, берут на себя ответственность, принимая подчас нестандартные решения.

Наш коллектив продолжает традиции и выполняет главную задачу – обеспечивает надежную работу устройств автоматики и телемеханики.



И.Ю. БОРИСОВА,
инженер по обучению
Волгоградской дистанции
СЦБ Приволжской дороги

МОЛОДОЕ ПОКОЛЕНИЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ДИСТАНЦИИ

Почти половина коллектива Волгоградской дистанции СЦБ – работники, не достигшие тридцатилетнего возраста, в том числе 35 молодых специалистов – вчерашние выпускники учебных заведений. Руководство всячески помогает молодым кадрам, поощряет и поддерживает их.

■ Один из представителей молодого поколения – электромеханик **Николай Щедриков**. Так сложилось, что в КИПе он начал работать еще будучи студентом Волгоградского техникума железнодорожного транспорта во время практики. Заниматься ремонтом и проверкой бесконтактной аппаратуры было интересно, атмосфера в коллективе сложилась доброжелательная, поэтому в этом же цехе продолжает трудиться и сейчас, заочно обучаясь в университете.

Николай отлично знает технологию проверки приборов, принцип работы устройств. Логика в поисках отказа помогает ему оперативно находить и устранять неисправности в аппаратуре. А после того как прошел "боевое крещение" – самостоятельно обнаружил и заменил обгоревшую клеммную колодку в действующем блоке питания на посту ЭЦ станции Гумрак, руководители, выезжая на повреждения, связанные с отказом приборов, стали брать его в помощники.

Несмотря на молодость, Щедриков входит в перспективный резерв молодых руководителей и в случае

необходимости заменяет старшего электромеханика. Он участвовал в монтаже устройств микропроцессорной системы диагностики и удаленного мониторинга АПК-ДК на станциях Волгоград-1, Волгоград-2.

Часто дети идут по стопам родителей. Так получилось и у **Дарьи Васильевой**. Она, как и отец, всю жизнь проработавший машинистом, выбрала профессию железнодорожника. После окончания Ростовского государственного университета путей сообщения дипломированным инженером пришла в группу технической документации. Сразу влилась в коллектив, быстро освоила специализированные компьютерные программы по автоматизированному содержанию и ведению технической документации. По мнению руководителя группы Е.А. Калачевской, Дарья справляется с работой не хуже специалистов с большим стажем, прекрасно владеет компьютером и охотно помогает в этом старшим коллегам.

Чтобы внести изменения в схемы или сделать поконтактную проверку аппаратуры, сотрудникам группы приходится постоянно вы-

езжать на станции. Вначале линейные электромеханики не очень-то доверяли молодому инженеру и видели в ней скорее милую девушку. Настойчивая, целеустремленная, она хотела побыстрее набраться опыта, побольше узнать, получить профессиональные навыки. И это ей вполне удается. Старший электромеханик В.А. Вершинин, чьи станции она курирует, подтверждает, что Дарья хорошо ориентируется в схемах и с документацией на ее участке полный порядок. А еще коллеги знают, что Васильева неравнодушный человек и, если потребуются, в любую минуту придет на помощь.

Щедриков и Васильева инициативные работники, у них много интересных и полезных технических и творческих идей и предложений. Грамотность и настойчивость помогают внедрить новшества в действующие устройства.

Трудится на предприятии еще один выпускник РГУПС – **Михаил Кузнецов**. После полугодовой работы электромехаником его назначили руководителем цеха, который обслуживает устройства автомати-



Электромеханик КИПа Николай Щедриков



Старший электромеханик Михаил Кузнецов



Старший электромеханик Дмитрий Ширьев проводит технические занятия



Юлия Насонова (слева) и Юлия Васильева – диспетчеры дистанции

ки и телемеханики одной из самых крупных станций – Волгоград-1. Здесь обычно собираются руководители разных рангов для проведения всевозможных проверок и осмотров.

Этого молодого специалиста отличают профессионализм, хорошие организаторские способности, требовательное отношение к себе и подчиненным. Работники из его бригады, опытные электромеханики С.М. Щербаков и Ю.А. Ефимов говорят, что уважают его за принципиальность и профессионализм. Михаил прошел два этапа подготовки перспективного резерва руководителя в Российской академии путей сообщения. В прошлом году начальник дистанции И.Н. Колесников доверил ему в период отпусков исполнять обязанности главного инженера и заместителя начальника.

Участие в пусконаладочных и регулировочных работах стало для Михаила хорошей школой, где он получил богатый опыт и знания. И когда соседней Котельниковской дистанции потребовалась помощь квалифицированных специалистов при пуске второго пути перегона Чилеково – Жутово, наряду с наиболее опытными коллегами туда пригласили и Кузнецова.

В том же цехе работает молодой электромеханик Роман Онищенко. Он отличается ответственностью, стремлением в совершенстве узнать обслуживаемые устройства. После окончания техникума, он продолжает обучение в вузе. Не пугает парня и большая нагрузка. Например, только за шесть месяцев прошлого года, помимо обслуживания закрепленных устройств, его бригада вместе с работниками пути заменила более двух десятков стрелочных переводов.

Хочется отметить, что эксплуатационные показатели значительно улучшились именно в тех цехах, где большая часть коллектива – молодежь. Например, в 2009 г. по сравнению с 2008 г. в несколько раз снижены отказы в бригадах старших электромехаников В.А. Гунько, Д.А. Ширьева, А.В. Рябова. Большинство молодых электромехаников и электромонтеров – выпускники Волгоградского железнодорожного техникума. Руководители дистанции, старшие электромеханики и специалисты, прошедшие обучение на курсах переподготовки и повышения квалификации, регулярно проводят с ними занятия, помогают ребятам осваивать выбранную специальность на практике.

Изучить новые вводимые в эксплуатацию устройства автоматики и телемеханики помогает недавний выпускник Санкт-Петербургского университета путей сообщения старший электромеханик станции Пост 6-й км **Дмитрий Ширьев**.

Он отлично знает современные устройства действующих на его участке микропроцессорной централизации EbiLock-950 и системы АПК-ДК. На технических занятиях, где собирается эксплуатационный персонал из разных цехов, Дмитрий подробно рассказывает об этих системах, доходчиво объясняет электромеханикам назначение и работу отдельных элементов схем.

В дистанции постепенно осваиваются элементы информатизации технологического процесса. Коснулось это и диспетчерского цеха – рабочее место диспетчера оснащено АРМом. Это позволяет контролировать работоспособность устройств в режиме реального времени, вести электронный прото-

кол на всех участках дистанции, оборудованных устройствами диспетчерской централизации, оперативно руководить устранением отказов устройств СЦБ.

За последний год коллектив диспетчерского аппарата помолодел. Марина Яковлева, **Ирина Банина**, две **Юлии – Васильева и Насонова** работают здесь совсем недавно. Опытный старший диспетчер Е.Я. Попова учит своих подчиненных не теряться в сложной ситуации, оперативно организовывать устранение отказа, следить за поездной обстановкой, вовремя и подробно информировать руководство.

Сегодня одна из задач предприятия – не просто сохранить контингент, а удерживать на производстве недавних выпускников учебных заведений. Руководство всячески помогает молодым кадрам и поощряет их. Например, молодым специалистам М.Н. Кузнецову, Д.А. Ширьеву, А.В. Рябову, А.Г. Голованову выделены новые служебные квартиры. Остальным, не имеющим своего жилья, компенсируется 75 % арендной платы.

Работники нашего коллектива одобряют и поддерживают все мероприятия, которые устраивает молодежь: турниры по настольному теннису, вечера отдыха, экскурсионные поездки. Без ее участия не обходится ни один праздник. Особенно интересным бывает новогодний праздник. Для сотрудников и их детей устраиваются театрализованные представления с участием Деда Мороза, Снегурочки и других сказочных персонажей.

За этими трудолюбивыми, ответственными и творческими молодыми кадрами будущее нашей дистанции.



О.В. БАКАНОВА,
старший электромеханик
группы техдокументации
Старооскольской дистанции СЦБ
Юго-Восточной дороги

В хозяйстве автоматики и телемеханики внедряются современные технологии организации электронного документооборота на базе комплекса программ (АРМ-ВТД). Единый отраслевой формат представления технической документации ЖАТ в электронном виде разрабатывали специалисты ПГУПС. В перспективе выполненные на бумаге схемы планируются полностью перенести на электронные носители.

ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ГРУПП ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

■ Для руководителей и специалистов групп технической документации в дистанциях, лабораториях, службах оборудуются автоматизированные рабочие места по ведению и сопровождению технической документации АРМ-ВТД.

На первом этапе разработчики, выезжая на предприятия дороги для установки программы, знакомили пользователей с ее функциональными возможностями, проводили инструктаж, рассказывали об общих принципах построения систем электронного документооборота в хозяйстве автоматики и телемеханики. В дальнейшем сотрудники групп технической документации осваивали работу на АРМе уже самостоятельно, с использованием руководства, а также получая консультации по телефону, электронной почте или на форуме "Интранета". Однако при работе с программой у пользователей часто возникали вопросы по недавно внедренным и еще не изученным модулям или связанные с использованием сложных технологий. В связи с этим потребовались дополнительные знания.

Следующим, более эффективным этапом обучения стали курсы повышения квалификации для работников бригад и групп технической документации и инженеров дорожных лабораторий. Для представителей Юго-Восточной дороги, где внедрено более 60 АРМ-ВТД, такие двухне-

дельные курсы были организованы на базе ПГУПС осенью прошлого года. Учебным планом и программой были предусмотрены лекции, практические занятия в компьютерных классах, дискуссии по обмену опытом работы.

Занятия вели квалифицированные специалисты, а также профессорско-преподавательский состав ПГУПС: В.Г.Трохов, Т.А. Тележенко, К.А. Феклистов, А.В. Седых. В начале обучения проводился входной контроль знаний, по результатам которого и с учетом пожеланий слушателей корректировались темы занятий и в соответствии с этим перераспределялись часы по каждому разделу учебного плана.

Специалисты групп технической документации изучали новые версии программы с функциями автоматизации построения путевых планов перегонов, кабельного плана станции, формирования монтажных схем, маршрутных зависимостей и спецификаций и др. Также они познакомились с компьютерной технологией утверждения технических документов и электронной подписи.

Разработчики старались подать информацию как можно доходчивее, во всем помогали своим "ученикам", если требовалось, неоднократно повторяли вызвавшие затруднения темы. Они внимательно выслушивали все замечания и предложения сотрудников предприятий по совер-



Во время практических занятий в компьютерном классе



Заведующий лабораторией кафедры «Автоматика и телемеханика» ПГУПС К.А. Феклистов консультирует слушателей курсов

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
С.Е. Ададуров, Б.Ф. Безродный,
В.Ф. Вишняков, В.М. Кайнов,
Г.Д. Казиев, А.А. Кочетков,
Б.Л. Кунин, В.М. Лисенков,
П.Ю. Маневич, В.Б. Мехов,
М.И. Смирнов (заместитель
главного редактора)

Редакционный совет:
А.В. Архаров (Москва)
В.А. Бочков (Челябинск)
А.М. Вериге (Москва)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
В.Н. Иванов (Саратов)
А.И. Каменев (Москва)
А.А. Клименко (Москва)
В.А. Мишенин (Москва)
Г.Ф. Насонов (С.-Петербург)
А.Б. Никитин (С.-Петербург)
В.И. Норченко (Челябинск)
В.Н. Новиков (Москва)
А.Н. Слюняев (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалагин (Москва)
И.Н. Швердин (Иркутск)

Адрес редакции:
111024, Москва,
ул. Авиамоторная, д.34/2

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

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской
автоматики – (495) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – (495) 262-77-58;
для справок – (495) 262-16-44

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

Подписано в печать 27.02.2010
Формат 60х88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84⁸ Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 276
Тираж 3630 экз.
Оригинал-макет "ПАРАДИЗ"
www.paradiz.ru
(495) 795-02-99, 795-02-97

Отпечатано в ООО "Типография Парадиз"
143090, Московская обл.,
г. Краснознаменск,
ул. Парковая, д. 2а



Представители групп технической документации Юго-Восточной дороги

шенствованию программы, чтобы учесть их в дальнейшем при разработке новых модулей.

С внедрением программы появилась возможность описать все формы технической документации в электронном виде, что обеспечит более надежное и компактное хранение данных. Помимо этого, автоматизирован поиск документов, и теперь гораздо быстрее можно получить необходимую информацию о всех элементах схематических планов и их параметрах. Повысилась производительность труда, снизилась трудоемкость всех процессов ведения технической документации: ввода, содержания, хранения и обмена информацией. Проще стало вносить изменения в принципиальные и монтажные схемы, схематические планы станций, спецификации оборудования.

На занятиях также обсуждались вопросы, которые вызывают сложности. Например, при переносе технической документации на электронные носители много сил тратится на процедуры первичного ввода данных в базы технической документации. Процесс создания электронной версии требует кропотливого труда, опыта, знаний, но зачастую в дистанциях этим занимаются работники с разным уровнем квалификации, поэтому возможны ошибки. Усложняется эта трудоемкая работа еще и тем, что существует много разных типов технической документации ЖАТ, причем большинство бумажных носителей находится в довольно ветхом состоянии.

Представители ПГУПС рассказали о перспективах развития АРМ-ВТД – внедрении функций автоматизации формирования технической документации и проверки работоспособности устройств авто-

матики на основе анализа технической документации.

На основании введенных в программу данных, где каждый элемент привязан и прописаны его свойства, уже сегодня можно рассчитать параметры переезда и сформировать электронные версии таблиц. В дальнейшем будет выполняться анализ работоспособности и безопасности схем автоматики.

По общему мнению участников курсов, в связи с большой функциональностью и сложностью освоения АРМ-ВТД пользователями программы необходимость такого обучения очевидна. На предприятиях существенно повышается производительность заполнения базы данных технической документации. К тому же личный контакт, доверительные отношения, которые устанавливаются между разработчиками и их подопечными, существенно упрощает решение многих вопросов, улучшает взаимопонимание сторон, упрощает диалог между ними.

Учитывая актуальность внедрения комплекса задач по ведению технической документации железнодорожной автоматики и телемеханики, а также включение в АРМ-ВТД новых программных модулей, целесообразно организовывать такие курсы и в дальнейшем. В перспективе, чтобы не отрывать сотрудников от текущей работы и сократить командировочные расходы, разработчиков можно приглашать непосредственно на дороги.

В заключение была отмечена хорошая организация процесса обучения, который прошел очень продуктивно. Все слушатели успешно выполнили учебную программу и получили удостоверения об обучении на курсах повышения квалификации.