

**АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА**

АСИ

ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

**ЧАСТОТНО-
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ
ПЛАН ДИАПАЗОНА
160 МГц**

стр. 2

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЦУСИ
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ДИРЕКЦИИ
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

стр. 11

**ОРГАНИЗАЦИЯ
РЕМОНТНО-ПУТЕВЫХ
РАБОТ**

стр. 32

6 (2013) ИЮНЬ

РЖД

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

СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2013

■ В мае в Москве прошла 25-я международная выставка телекоммуникационного оборудования, систем управления, информационных технологий и услуг связи «Связь-Экспокомм-2013». Это крупнейший в России, странах ближнего зарубежья и Восточной Европы выставочно-конгрессный форум в сфере инфокоммуникаций и средств связи.

На выставке были представлены телекоммуникационные технологии и сети; информационная инфраструктура; услуги сервис-провайдеров и операторов связи; информационные системы, программные продукты и сервисы; средства информационной и физической безопасности; пользовательские устройства; контент, медиа, развлечения; бизнес-поддержка и др. В ней приняли участие более 500 компаний из 28 стран Европы, Азии и Америки.



ра, рассказывающей о деятельности его территориальных органов и подведомственных предприятий, был представлен информационный ресурс в сети интернет – Единый технический справочник РЭС и ВЧУ (ЕТС). Он создан с целью построения единого пространства информационных систем Роскомнадзора, предприятий радиочастотной службы, федеральных органов исполнительной власти РФ и других организа-



«Связь-Экспокомм» заслуженно считается ведущим смотром высокотехнологического комплекса, в котором стабильно участвует большое количество отечественных производителей практически из всех регионов страны. В этом году достижения телекоммуникационной отрасли продемонстрировали около 300 отечественных компаний.

На представленной экспозиции Роскомнадзо-

ций, участвующих в формировании условий использования радиочастотного ресурса.

Производители телекоммуникационного оборудования старались представить свою продукцию наилучшим образом, некоторые фирмы демонстрировали мобильные средства связи в аквариумах и фонтанах. Теперь оставаться на связи можно, и плавая в бассейне, и погружаясь в морские глубины.

СОДЕРЖАНИЕ

Новая техника и технология

Слюняев А.Н.,
Алмазян К.К.,
Кнышев И.П.,
Мельгунов Д.А.

ЧАСТОТНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ПЛАН ДИАПАЗОНА 160 МГц

СТР. 2

Воронин В.А., Баранов А.Г., Боклажков Р.В.,
Чуркин С.Н.

Движение будет организовано по-новому 6

Шатковский О.Ю., Кузнецов А.Б.

Модули UNOM в системах на базе платформы
МПЦ-МЗ-Ф 8

Система управления

Гордыкина И.В.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЦУСИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ДИРЕКЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

СТР. 11

Телекоммуникации

Кудряшов В.А.

Модель телекоммуникационной системы
как транспортного средства 15

Попов Д.А.

В поисках альтернативы 18

Родионов М.Ю.

Система автоинформирования 22

Перотина Г.А.

Инновационное развитие сетей связи 26

Информатизация транспорта

Петров К.А.

Тенденции развития информационных систем
ОАО «РЖД» 29

Обмен опытом

Мейн П.Э.

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНО-ПУТЕВЫХ РАБОТ

СТР. 32

Федосеев А.Н., Малафеевский А.В.

Как повысить надежность УЗА-24-10 34

Ожиганов Н.В.

Борьба с последствиями причин не устранит 37

Брыкин Ю.Ф., Щекожихин В.П.

Памятка электромеханику СЦБ 41

Предлагают изобретатели

Хан В.С., Хан А.В.

Мониторинг напряжения промышленной частоты 43

Мокров Н.Ф.

Новая схема работы пневмопочты 45

Переходник для ЭПК 46

Измененная схема охлаждения компрессора 46

Модернизированная система оборотного водоснабжения 47

Информация

Связисты не забывают о ветеранах 21

За интеллектуальным транспортом будущее 48

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

АСИ

6 (2013)
ИЮНЬ

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»
2013

ЧАСТОТНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ПЛАН ДИАПАЗОНА 160 МГц



А.Н. СЛЮНЯЕВ,
главный инженер ЦСС –
филиала ОАО «РЖД»



К.К. АЛМАЗЯН,
начальник отдела ОАО
«НИИАС»



И.П. КНЫШЕВ,
профессор МИИТ-РОАТ,
доктор техн. наук



Д.А. МЕЛЬГУНОВ,
заместитель начальника
лаборатории ФГУП НИИР

Одной из составных частей управления движением, обеспечения безопасности движения и повышения эффективности технологических процессов грузовых и пассажирских перевозок являются системы технологической радиосвязи. Около 30 лет назад МПС были выделены полосы частот в нескольких частотных диапазонах для организации сетей железнодорожной технологической радиосвязи (ЖТР). В последующие годы разрешение на их использование периодически пересматривалось, уточнялось и продлевалось.

■ Наиболее широко разными службами железнодорожного транспорта используется станционная и ремонтно-оперативная радиосвязь диапазона 160 МГц. Назначение номиналов частот радиоканалов в этом диапазоне до последнего времени осуществлялось в соответствии с частотным планом технологической радиосвязи железнодорожного транспорта, утвержденным в 1989 г.

Для ОАО «РЖД» несколькими решениями Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) выделены полосы частот для организации сетей ЖТР, в том числе в диапазоне 160 МГц две полосы частот 151,7125 – 154,0125 МГц и 154,9875 – 156,0125 МГц (133 канала с шагом сетки частот 25 кГц).

В 2009 г. обобщенным (для различных ведомств и потребителей) решением ГКРЧ были определены условия использования частотного ресурса в диапазоне 146 – 174 МГц и, в частности, указана возможность перехода на сетку частот (каналы) с шагом 12,5 кГц, а для полос, выделенных ОАО «РЖД», – обязательность разработки условий совместного использования радиосредств (РЭС) систем железнодорожной радиосвязи и иных РЭС гражданского назначения.

Это решение ГКРЧ, а также структурная реорганизация ОАО «РЖД» и внедрение различных систем управления и контроля, применяющих радиоканалы для передачи данных, увеличения потребности в сетях радиосвязи при строительстве и модернизации инфраструктуры железнодорожного транспорта, обусловили необходимость разработки нового частотно-территориального плана (ЧТП) и условий совместного использования РЭС железнодорожного транспорта с РЭС иного назначения.

Эту разработку для ОАО «РЖД» осуществили ОАО «НИИАС» и ФГУП Научно-исследовательский институт радио (ФГУП НИИР) с участием руководителей и специалистов ЦСС ОАО «РЖД». При этом были определены уровни мешающих сигналов РЭС гражданского назначения на ЖТР при различных сочетаниях аналоговых и цифровых радиосредств железнодорожного транспорта и иных ведомств.

Расчетным путем и натурными испытаниями были получены минимально допустимые расстояния между РЭС железнодорожного транспорта и других пользователей. Составленные таблицы необходимого территориального разнеса РЭС при различных мощностях передатчиков, высотах установки антенн и условиях работы легли в основу документа «Условия совместного использования полос радиочастот 151,7125 – 154,0125 и 154,9875 – 156,0125 МГц РЭС систем железнодорожной радиосвязи и иными РЭС гражданского назначения». Этот документ направлен ОАО «РЖД» в ГКРЧ на утверждение.

В разработанном ЧТП были установлены правила использования выделенных ОАО «РЖД» полос радиочастот диапазона 160 МГц, которыми следует руководствоваться при организации ЖТР в интересах структурных подразделений и филиалов ОАО «РЖД», дочерних и зависимых предприятий, а также сторонних пользователей в инфраструктуре ОАО «РЖД».

Частотный ресурс ОАО «РЖД» в диапазоне 160 МГц используется РЭС железнодорожной радиосвязи, работающими в сетях поездной радиосвязи (линейные и зонные сети, аналоговая ПРС-С и цифровая ПРС-Ц); станционной радиосвязи (аналоговая СРС-С и цифро-

вая СРС-Ц); ремонтно-оперативной радиосвязи (аналоговая РОРС-С и цифровая РОРС-Ц). Кроме того, этот частотный ресурс предназначен для передачи данных радиосредствами, работающими в линейных (РСЛД-Л), станционных (РСЛД) и внутрипоездных (РСЛД-П) сетях передачи данных, а также РЭС сторонних организаций, участвующих в технологических процессах работы железнодорожного транспорта ОАО «РЖД».

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОЧАСТОТ

■ Новый частотно-территориальный план ОАО «РЖД» диапазона 160 МГц включает в себя обобщенный частотный план, в котором изложены общие принципы распределения частотного ресурса между различными службами, подразделениями и видами радиосвязи без привязки к конкретным станциям и территориям, а также частотно-территориальные планы Московского, Санкт-Петербургского узлов, Европейской части России, Сибири и Дальнего Востока. В их основу положены следующие принципы:

при планировании цифровых сетей радиосвязи и передачи данных шаг сетки частот должен составлять 12,5 кГц, а в перспективе – 6,25 кГц;

цифровые РЭС систем и сетей радиосвязи и РЭС передачи данных при использовании общей инфраструктуры (стационарных базовых станций и ретрансляторов) должны работать в режиме двухчастотного симплекса или дуплекса. При этом на каждом физическом канале (рабочей частоте) организуются два и более логических канала. Разнос между частотами приема и передачи может составлять 1–2 или 2–4 МГц. Величина разнеса определяется типом используемых фильтрующих устройств (дуплексных фильтров). Вне общей инфраструктуры РЭС передачи речи и данных могут работать в режиме одночастотного симплекса;

для построения сетей радиосвязи и передачи данных могут быть задействованы одно- и многоканальные стационарные (базовые) станции цифровых систем радиосвязи. Для минимизации взаимных мешающих влияний между сетями различного назначения на одной стационарной станции не должны использоваться номиналы частот соседних радиочастотных каналов (при шаге сетки частот 12,5 или 6,25 кГц);

переход на новый ЧТП следует осуществлять в два этапа. На первом этапе требуется обеспечить одновременную работу вновь создаваемых и существующих сетей передачи речи и данных с шагом сетки частот 25 кГц. При этом по возможности следует сохранить частотные назначения существующих симплексных сетей ПРС-С, СРС-С и РОРС-С. Длительность этого этапа определяется временем замены на подвижном составе аналоговых РЭС на цифровые;

необходимо предусмотреть возможность перевода сетей радиосвязи, обеспечивающих потребности различных подразделений ОАО «РЖД», дочерних, зависимых и сторонних организаций, из режима использования закрепленных номиналов рабочих частот (каналов) в режим работы в составе выделенных сетей с единой инфраструктурой (предоставление услуг связи);

должна быть разработана система чередующихся групп (дуплексных пар) частот цифровых систем радиосвязи (например, стандарт DMR) для территориально разнесенного применения частот одного и того же номинала в линейных сетях.

В новом ЧТП сохранен принцип разделения частотного ресурса между сетями основных типов – ПРС, СРС, РОРС и РСЛД. Для каждого типа сетей учтена возможность организации дуплексной (полудуплексной) связи с соответствующим частотным разнесом между каналами приема и передачи базовых и абонентских РЭС.

Для цифровых систем ПРС-Ц и РСЛД-Ц предусмотрен основной набор дуплексных пар каналов (полос) с частотным разнесом 3,8 МГц, а также дополнительный набор дуплексных пар с частотным разнесом 1 МГц для крупных узлов с большим числом подходов.

ОБОБЩЕННЫЙ ЧАСТОТНЫЙ ПЛАН

■ Распределение полос радиочастот обобщенного частотного плана для сетей радиосвязи и передачи данных при использовании цифровых систем радиосвязи, работающих с дуплексным частотным разнесом между каналами приема и передачи, показано на рис. 1.

Цифровые сети поездной радиосвязи могут строиться на базе одного рабочего канала (или одной группы частот) для всех промежуточных стаци-

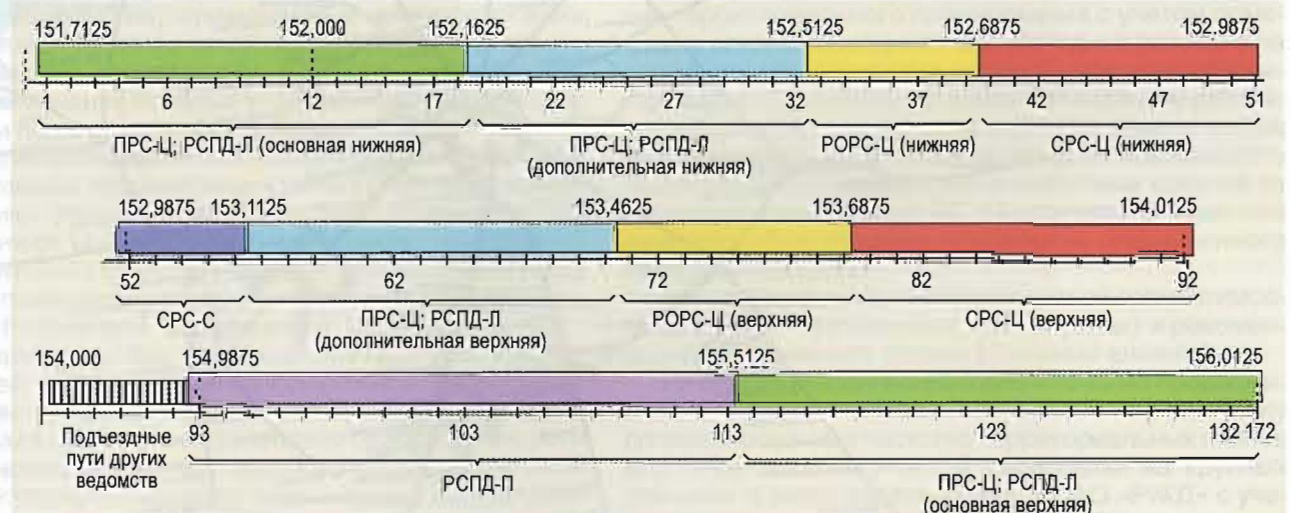


РИС. 1

В.А. ВОРОНИН,
начальник отделения
внедрения систем ЖАТ
НИИАС

А.Г. БАРАНОВ,
ГИП отдела проектно-
исследовательских работ

Р.В. БОКЛАЖКОВ,
заместитель руководителя
Центра проблем
экологической безопасности

С.Н. ЧУРКИН,
начальник сектора
рельсовых цепей

ДВИЖЕНИЕ БУДЕТ ОРГАНИЗОВАНО ПО-НОВОМУ

Последние десятилетия в связи с перепрофилированием большинства столичных предприятий значимость Малого кольца Московской железной дороги как грузовой магистрали постепенно падала. Вместе с тем нарастающие транспортные проблемы заставили задуматься о возможности организации на нем пассажирского движения. В прошлом году Московским правительством и ОАО «РЖД» было принято совместное решение о реализации этой идеи.

■ В настоящее время Малое кольцо — это двухпутная магистраль с автономной тягой общей протяженностью 54 км. На ней имеется 12 станций, в том числе Лихоборы, Андроновка и ряд других достаточно сложных с точки зрения путевого развития. Характерной особенностью дороги являются малая длина перегонов, большое количество искусственных сооружений и подходов с радиальных направлений.

В ходе технического перевооружения предстоит выполнить огромный объем работ по реконструкции искусственных сооружений, прокладке третьего пути, электрификации, созданию инфраструктуры для пригородного подвижного состава и удобства обслуживания пассажиров.

С целью сокращения межпоездного интервала, особенно при движении в пределах станции, взамен традиционных решений планируется применить систему интервального регулирования на основе подвижных блок-участков, которая хорошо зарекомендовала себя в составе устройств автоблокировки (именно поэтому используется термин «блок-участок»). Впервые такие решения на базе аппаратуры АБТЦ-М были реализованы на перегоне Металлург — Ногинск Московской дороги. Теперь принцип подвижных блок-участков будет использоваться и при движении в пределах станции.

Промежуточным этапом перехода к автоблокировке с подвижными блок-участками можно считать автоблокировку с автоматической локомотивной сигнализацией, применяемой как самостоятельное средство сигнализации и связи (АЛСО). В АЛСО управление движением организуется по показаниям локомотивных светофоров без использования напольных. Границами блок-участков являются специальные знаки или входные светофоры. В состав каждого блок-участка, как правило, входит до 3–4 рельсовых цепей тональной частоты. Границы «подвижных» блок-участков не привязаны жестко к напольным объектам (светофорам и специальным знакам), а как бы смещаются за хвостом поезда, создавая допустимое по условиям обеспечения безопасности расстояние сближения соседних подвижных единиц.

Если в автоблокировке с проходными светофорами или АЛСО для каждой рельсовой цепи в пределах блок-участка формируется один и тот же код АЛС, то при использовании подвижных блок-участков коды любых соседних рельсовых цепей могут отличаться,

поскольку они формируются в зависимости от расстояния до хвоста впереди идущего поезда или показаний входного светофора. Иначе говоря, условная граница блок-участка может проходить между любыми парами рельсовых цепей и дискретность сближения поездов определяется длиной одной рельсовой цепи, а не длиной всего блок-участка.

Чтобы распространить такой принцип и для движения по станционным путям, являющимся продолжением перегонов, предусматриваются два режима работы станции — автоматическое управление и управление оператором. Первый из них применим только для поездных маршрутов, в которые входят пути, являющиеся продолжением перегонов. В остальных случаях может использоваться только режим управления оператором (дежурным по станции или поездным диспетчером) в соответствии с установленными зависимостями.

В режиме автоматического управления станционные пути, задействованные в поездном маршруте, рассматриваются как продолжение перегона. В нем может находиться любой станционный участок пути, ограниченный входными, выходными и маршрутными светофорами. Дежурный по станции и поездной диспетчер имеют крайне ограниченные возможности управления объектами СЦБ на участках, находящихся на автоматическом управлении. Фактически они могут только переключить устройства в режим управления оператором или включить запрещающее показание на ограничивающем участок светофоре, что автоматически приведет к его переходу в режим управления оператором.

Все стрелки участка на автоматическом управлении замыкаются для движения по главному пути. Входные, выходные и маршрутные светофоры в его пределах по ходу движения поезда гасятся и на них загорается специальный указатель о режиме автоматического управления и движении по показаниям локомотивных светофоров.

Рельсовые цепи участков, которые могут передаваться на режим автоматического управления, кодируются сигналами АЛСН и АЛС-ЕН независимо от установленного режима. Для уменьшения количества сбоев локомотивной сигнализации на главных путях станции предпочтительно применять бесстыковые рельсовые цепи. Изолирующие стыки обязательны у входных, выходных и маршрутных светофоров, между рельсо-

выми цепями на границах параллельных маршрутов, а также в тех случаях, когда их невозможно убрать из-за особенностей путевого развития станции. Длина рельсовых цепей на таких участках не должна превышать 350 м — минимального шага, с которым может меняться точка привязки подвижного блок-участка.

В пределах бесстыкового участка кодируется только занятая головой поезда рельсовая цепь. Для устойчивости восприятия кодов АЛС на его границах организуется предварительное кодирование первой рельсовой цепи за изолирующим стыком.

На протяженных станционных участках с бесстыковыми рельсовыми цепями требуется исключить распространение кодов АЛС на участки параллельных и враждебных маршрутов при нарушении изоляции стыков. С этой целью все съезды между главными путями, а также стыки у входных, выходных и маневровых светофоров оборудуются схемами контроля схода стыка (КСС).

В случае схода изолирующего стыка устройства работают следующим образом. Если кодируется только один из разделенных неисправным стыком бесстыковых участков, то его кодирование продолжается без изменений. В случае когда поездная ситуация предусматривает кодирование обоих бесстыковых участков (включая случай предварительного кодирования фактически не занятого участка), неисправность изоляции стыка должна приводить к выключению кодирования на обоих изолированных участках.

Вне зависимости от установленного режима беспрепятственное распространение сигналов АЛС по длинным участкам бесстыковых рельсовых цепей требует принятия дополнительных мер по обеспечению безопасности движения при проезде поездом запрещающего показания поездного светофора.

На станционных рельсовых цепях с изолирующими стыками такая проблема возникает, когда кодируемая рельсовая цепь на главном ходу имеет ответвление, непосредственно примыкающее к боковому приемоотправочному пути. В этом случае устройства безопасности локомотива, проследовавшего запрещающий выходной светофор с приемоотправочного пути, после кода КЖ могут воспринять разрешающий код маршрута по главному пути (Ж или З).

В тональных рельсовых цепях эта проблема решается с помощью контроля очередности срабатывания путевых приемников, установленных на ответвлениях к главному и боковому приемоотправочному путям (режим КЗО). Если эта очередность не соответствует маршруту движения по главному пути, кодирование автоматически выключается. На локомотиве, проследовавшем запрещающее показание выходного светофора с бокового приемоотправочного пути, это приводит к изменению показаний локомотивного светофора с КЖ на К и экстренному торможению.

Для бесстыковых рельсовых цепей аналогичный контроль необходимо предусматривать не в пределах одной рельсовой цепи, а всего бесстыкового участка и всех ответвлений, несанкционированное движение по которым не может быть предотвращено специальными путевыми устройствами (сбрасывающими стрелками, тормозными упорами и др.), а также исключением кодирования рельсовых цепей, примыкающих к таким ответвлениям.

В этом случае должна контролироваться последовательность занятия и освобождения рельсовых

цепей в маршруте следования. Нарушение этой логики воспринимается как потенциальная возможность несанкционированного проследования запрещающего сигнала другим составом с выездом на маршрут следования. В такой ситуации кодирование всех рельсовых цепей бесстыкового участка прекращается, что приводит к изменению показаний локомотивного светофора поезда-нарушителя с КЖ на К и его экстренному торможению.

Необходимо также контролировать фактическую свободу рельсовых цепей на границах участка, не входящих в маршрут следования. Их занятость должна восприниматься как потенциальная возможность несанкционированного проследования запрещающего сигнала другим составом с прекращением кодирования всех рельсовых цепей участка.

На перегонах и станциях Малого кольца будет использоваться аппаратура рельсовых цепей системы АБТЦ-МШ, работающая в диапазоне частот от 475 до 925 Гц с дополнительным кодовым разделением сигналов (на каждой частоте применяется один из 12 различных кодов). С микропроцессорной централизацией EBILock 950 эти рельсовые цепи будут взаимодействовать по цифровому интерфейсу.

Управлять перегонными устройствами будет система АБТЦ-МШ с учетом информации об установленном направлении движения и состоянии входных светофоров, поступающей от микропроцессорной централизации. Система EBILock 950 также будет предоставлять сведения об установленных режимах работы, маршрутах движения, включении кодирования и другие, необходимые для устройств АБТЦ-МШ. В свою очередь она будет получать данные от устройств АБТЦ-МШ о состоянии рельсовых цепей, исправности аппаратуры, а также выполнении логических зависимостей в устройствах автоблокировки.

В режиме автоматического управления включение кодирования и выбор кода АЛС выполняются аппаратурой АБТЦ-МШ. В режиме управления оператором включение кодирования реализуется аппаратурой АБТЦ-МШ в зависимости от установленного маршрута следования, а выбор кода — МПЦ EBILock 950.

За ограничение кодирования при нарушении режимов КСС или КЗО отвечает аппаратура АБТЦ-МШ с передачей в МПЦ информации о выявленных нарушениях и наложенных ограничениях на включение кодирования. Контролируют логику следования подвижных единиц как АБТЦ-М, так и МПЦ EBILock 950 со взаимным обменом диагностической информацией.

На Малом кольце планируется организовать единый диспетчерский Центр управления движением (АСУ-Д) и радиоканал для передачи на локомотив дополнительной информации. В дальнейшем это могут быть сигналы управления движением, дублирующие канал АЛС. Предусматривается также внедрение Централизованной интегрированной системы информирования пассажиров, оповещения работающих на железнодорожных путях и парковой станционной связи (ЦИСОП), которая будет получать необходимые данные непосредственно от МПЦ EBILock 950 и автоматизированных систем управления движением.

Внедрение предложенных в статье технических решений и технологий позволит достичь высокой интенсивности движения поездов при обеспечении надежной и безопасной работы технических средств на Малом кольце Московской дороги.



О.Ю. ШАТКОВСКИЙ,
технический директор
ЗАО «Форатек АТ»,
канд. техн. наук



А.Б. КУЗНЕЦОВ,
начальник отдела
технических разработок

В рамках работ по развитию и совершенствованию технических функций систем МАБЦ-Ф, АБЦМ-Ф, МПАБ-Ф, базирующихся на аппаратной платформе МПЦ-МЗ-Ф, разработчики компании ЗАО «Форатек АТ» предлагают реализовать метод построения интерфейсных реле с управлением посредством двухполюсного размыкания и использованием оборудования на микропроцессорной элементной базе.

УДК 656.25:621.318:004

МОДУЛИ UNOM В СИСТЕМАХ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ МПЦ-МЗ-Ф

Ключевые слова: интерфейсный модуль, независимые каналы, двухполюсное размыкание

Для этого в составе систем применяют интерфейсный модуль UNOM (Universal Operating Module), управляющий электропитанием обмоток реле и опрашивающий их состояние посредством контроля наличия (отсутствия) электрической связи в цепи на расстоянии до 6,5 км.

Модуль имеет восемь коммутационных выходов управления. Каждый выход функционирует по двухканальному принципу, т.е. электрическая цепь, по которой передается команда управления, замыкается последовательным соединением контактов двух встроенных коммутаторов. Каждый из этих коммутаторов работает в составе собственного канала управления модуля. Нагрузочная способность выходов характеризуется максимально допустимым значением тока при определенном значении напряжения постоянного (U_1 , U_2) и переменного (U_3 , U_4) токов (см. таблицу). Величина напряжения выбирается в зависимости от длины кабеля.

При подключении к модулю UNOM индуктивной нагрузки, например, обмотки реле, управляемой напряжением постоянного тока, выходы защищают безынерционными диодами и/или варисторами.

Для приема сигналов контроля UNOM имеет восемь входов в каждом из двух независимых каналов. Таким образом, модуль UNOM способен принять информацию о состоянии восьми реле в соответ-

ствии с требованиями безопасности (двухканально) или о состоянии 16 реле, не связанных с обеспечением безопасности движения поездов (одноканально).

Чтобы обеспечить независимость каналов для приема сигналов, к каждому из них подключается собственный источник электропитания постоянного тока. Напряжение источников питания должно быть в пределах от 24 (–10 %) до 60 В (+20 %), величина пульсаций – не превышать 10 %, ток нагрузки – 100 мА на один канал при условии, что все восемь входов активны. При проектировании необходимо предусмотреть защиту от превышения напряжения верхней границы (72 В).

Для получения информации опрашивается состояние контактов реле, включенных последовательно в токовую петлю. Минимальный ток, протекающий через замкнутые контакты, составляет 5 мА, максимальное сопротивление токовой петли – не более 1 кОм.

Каждый провод, выходящий за пределы здания к объектам управления и контроля, подключается к устройствам защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП). Примеры управления нейтральными реле и нагрузкой переменного тока приведены на рис. 1. Выходы 0 и 1 реализуют двухполюсное управление нейтральным реле КА1, выход 2 – однополюсное управление нейтральным реле КА2, выходы 4 и 5 – двухполюсное уп-

	Напряжение, В	Максимальный ток, А
переменного тока	0–60	0,9
	60–230	0,4
постоянного тока	0–24	0,9
	24–60	0,3
	60–150	0,25
	150–230	0,08

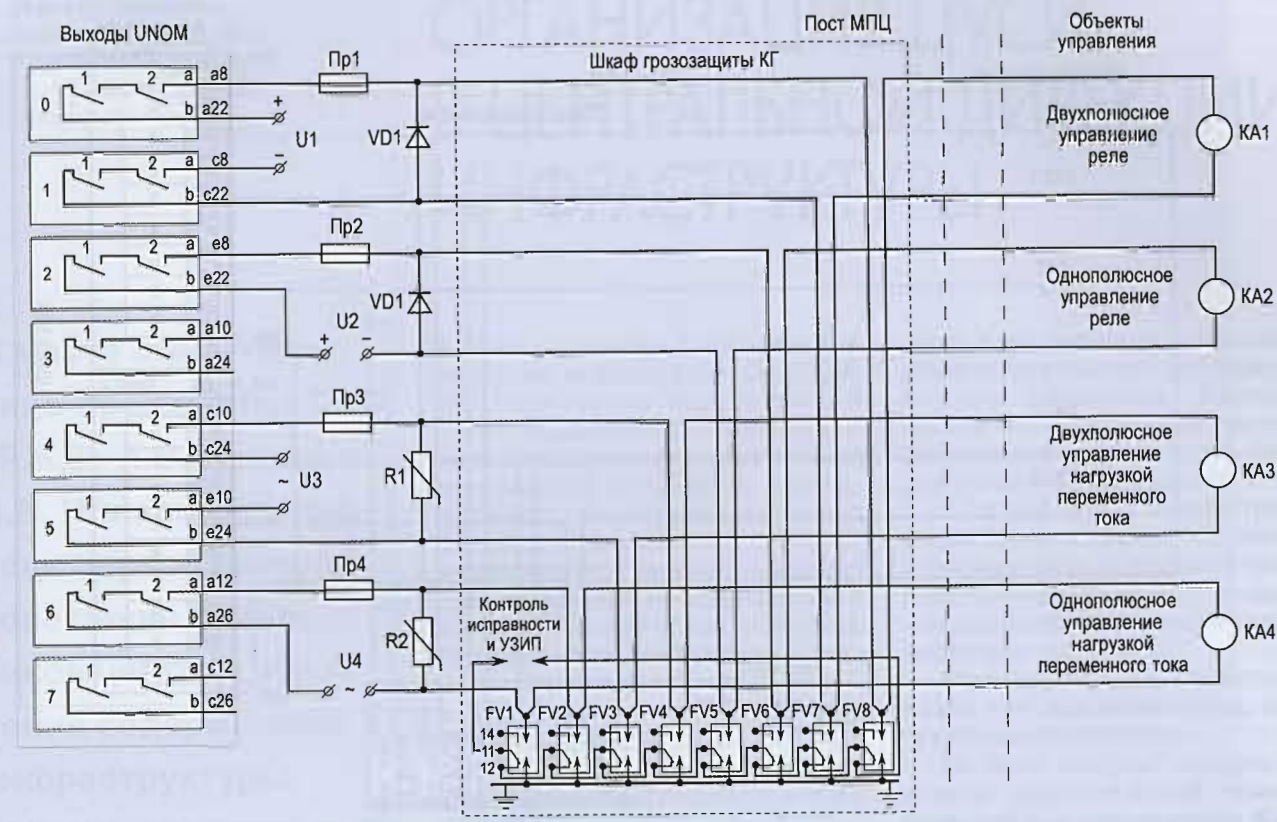


РИС. 1

равление нагрузкой переменного тока, выход 6 – однополюсное.

Для управления одним поляризованным реле требуется минимум четыре выхода (рис. 2).

Таким образом, с помощью одного модуля можно управлять двумя поляризованными реле. При включенных выходах 0, 1 и выключенных выходах 3, 4 на обмотки реле

подается напряжение питания прямой полярности, при выключенных выходах 0, 1 и включенных выходах 3, 4 – обратной. При всех выключенных выходах обмотка реле не получает питания.

Примеры считывания состояния реле приведены на рис. 3. Посредством первых входов первого и второго каналов реализовано двухканальное считывание состояния реле КА1, посредством третьих входов – двухканальное считывание состояния реле КА2, посредством шестого входа первого канала – одноканальное считывание состояния реле КА3.

Пример двухканального считывания информации о наличии входного напряжения и его полярности, которые определяются на третьем и четвертом входах обоих каналов, приведен на рис. 4. Если на входе напряжение прямой полярности, то состояние третьего входа обоих каналов активно, а четвертого входа – пассивно. При напряжении обратной полярности четвертый вход обоих каналов активен, а третий – пассивен. Если отсутствует входное напряжение, то все входы UNOM пассивны. Различные состояния одноименных входов в разных каналах считают-

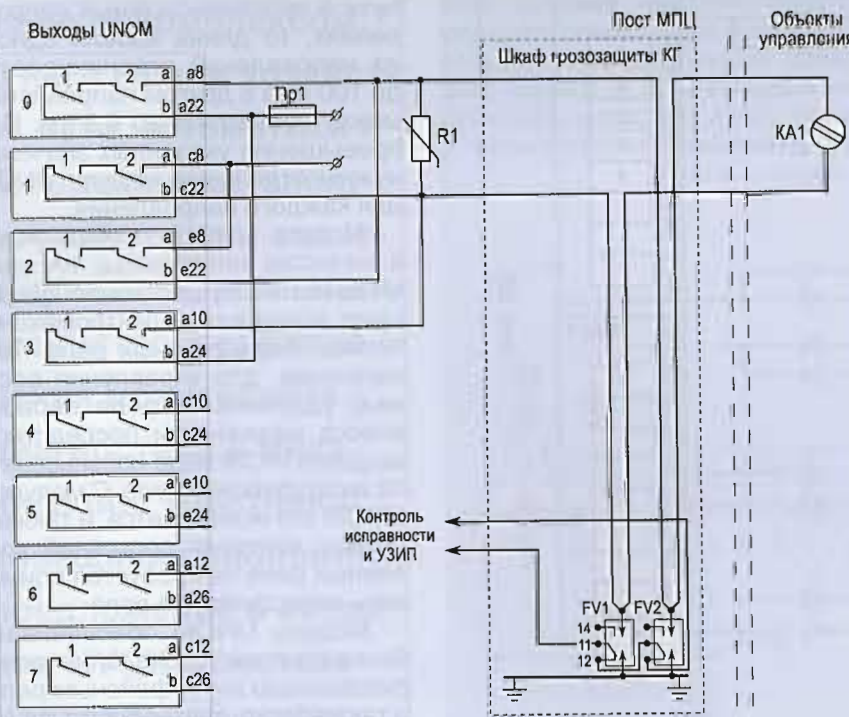


РИС. 2

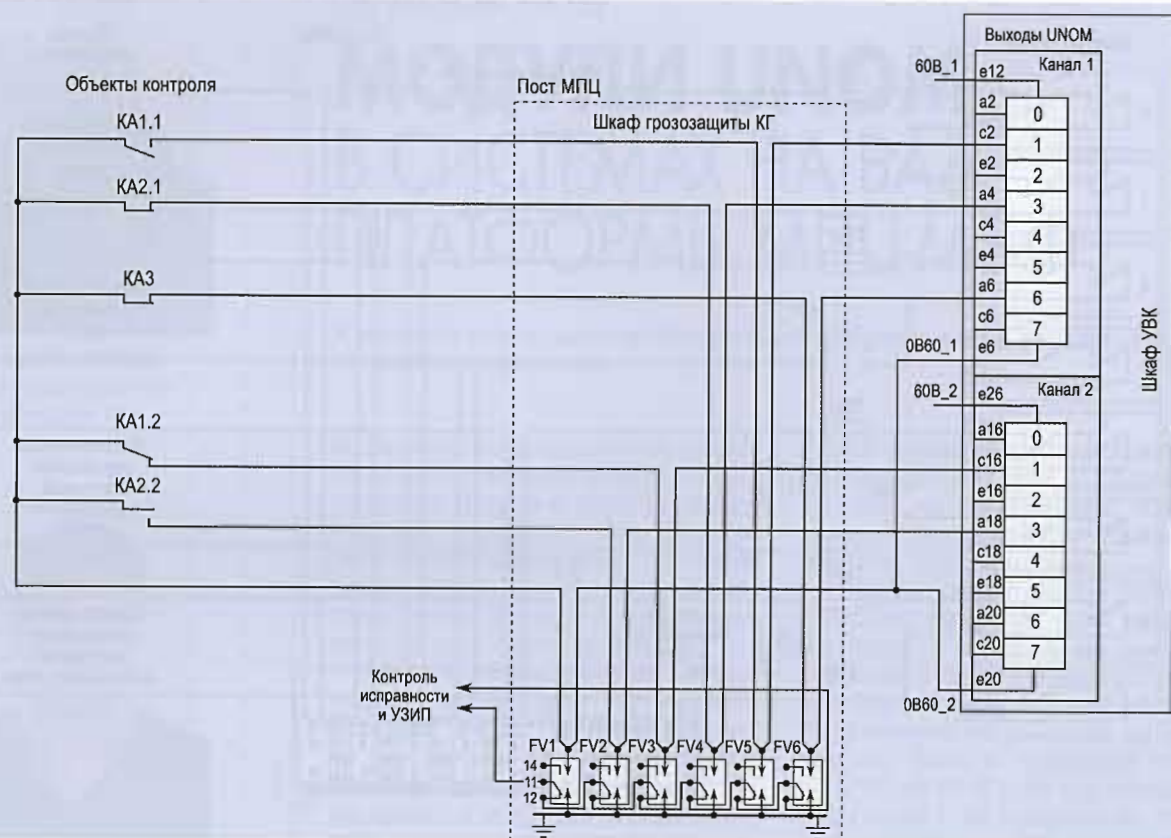


РИС. 3

ся ошибкой, что воспринимается системой как отсутствие входного напряжения.

Для цепей управления и кон-

троля максимально допустимая длина кабельной линии с рабочей емкостью между жилами не более 120 нФ/км составляет 6,5 км. Если

используется кабель с большей рабочей емкостью C_k , то максимально допустимая длина кабеля уменьшается согласно формуле: $L_{\max} = 6,5 \cdot 120 / C_k$, км. Если линии от одного модуля UNOM прокладываются вдоль железнодорожного пути в противоположных направлениях, то длина кабеля одного из направлений ограничивается до 100 м, а в другом направлении может составлять до 6,5 км. При превышении указанных значений нужны отдельные модули UNOM для каждого направления.

Модуль UNOM, применяемый в качестве интерфейса системы МПЦ-МЗ-Ф, существенно сокращает количество электромеханических интерфейсных реле. Так, например, для управления восемью удаленными реле первого класса надежности посредством модулей UNOM надо использовать 16 интерфейсных реле. С модулем UNOM это исключается, а также в схемах контроля состояний удаленных реле не требуется применять интерфейсные реле.

Модуль UNOM обеспечивает бесконтактное управление поляризованным интерфейсным реле, а также бесконтактное считывание информации о наличии и полярности входного напряжения.

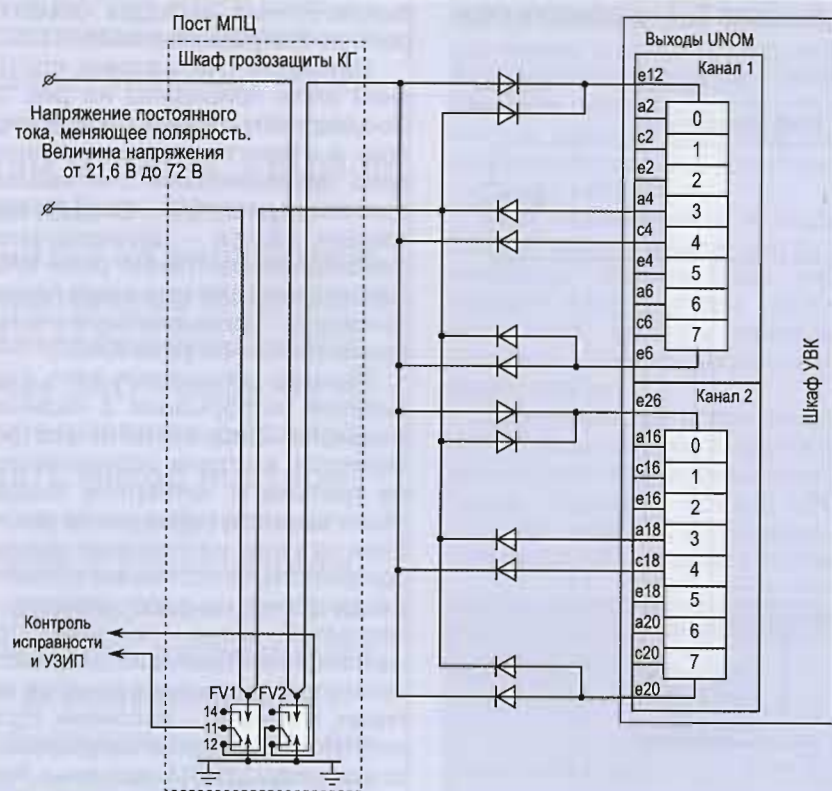


РИС. 4

И.В. ГОРДЫКИНА,
заместитель начальника
технологического отдела
Центральной дирекции
инфраструктуры

В марте этого года вице-президенты ОАО «РЖД» А.В. Целько и А.В. Илларионов провели первое сетевое совещание начальников центров управления содержанием инфраструктуры, созданных в территориальных дирекциях оперативного управления единым хозяйственным комплексом. В него вошли хозяйства пути, автоматики и телемеханики, электроснабжения и электрификации, вагонное хозяйство, подразделения мониторинга, диагностики и механизации. Участники совещания одобрили предложение о создании ЦУСИ в составе Центральной дирекции инфраструктуры.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЦУСИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ДИРЕКЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

■ При создании Центральной дирекции инфраструктуры (ЦДИ) 995 структурных подразделений были объединены в единый комплекс. Для обеспечения постоянной технической готовности, круглосуточного мониторинга и анализа состояния технических средств, оперативного принятия решений при отклонении от нормативного состояния технических устройств потребовалась эффективная система управления. С этой целью в дирекциях инфраструктуры созданы новые для ОАО «РЖД» подразделения – центры управления содержанием инфраструктуры (ЦУСИ ДИ).

Подобные центры созданы на железных дорогах Франции, Нидерландов и других зарубежных стран. Аналитики корпорации IBM и компании McKinsey назвали создание таких центров «интеллектуальным подходом к решению задач железнодорожных компаний», который позволяет заметно улучшить оперативное управление событиями, эффективнее проводить анализ и прогнозирование, повысить качество услуг, более оптимально распоряжаться ресур-

сами. Как следствие, повышается привлекательность железнодорожных перевозок. Развитие центра помогает снизить ее стратегические риски и создать основу для устойчивого развития.

В 15 дирекциях инфраструктуры ЦУСИ начали работу с октября прошлого года. В апреле текущего года принято решение о создании такого центра в Калининградской дирекции.

Накопленный опыт работы показал как положительные, так и проблемные стороны.

Во всех центрах созданы три отдела: аналитический, технологический и диспетчерского управления, однако из-за отсутствия типовых положений их функции различны. В сложившейся ситуации многие дирекции проявили творческий подход к решению поставленных задач. Так, специалисты ЦУСИ Московской и Октябрьской ДИ осуществляют контроль и организацию устранения не только отказов, но и предотказных состояний объектов инфраструктуры.

В ЦУСИ Свердловской ДИ определили, что одной из приоритетных задач является опера-

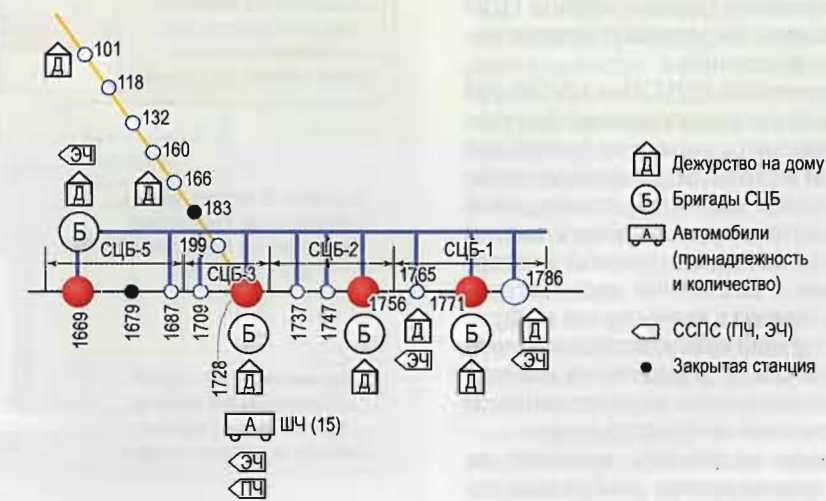


РИС. 1

тивное управление всеми видами ресурсов (персонал, материально-технические ресурсы, машины и механизмы), для чего создали свой вариант карты железной дороги (рис. 1). На ней участки, оборудованные автоблокировкой, выделены черным цветом, полуавтоматической блокировкой – желтым, системой диспетчерской централизации – красным, автомобильные дороги вдоль железнодорожного полотна и подъезды к станциям – синим. На карте также обозначены на каждой станции административные здания линейных предприятий, автотранспорт и ССПС, дежурные бригады СЦБ.

В Западно-Сибирской ДИ разработали целевую обобщенную модель работы ЦУСИ (рис. 2).

Целью создания территориальных центров является не только оперативное управление хозяйственным комплексом дирекции инфраструктуры, но и взаимодействие с подразделениями других филиалов в границах дороги. Они должны освободить центр управления перевозками (ДЦУП) от участия в расследовании и устранении последствий инцидентов, произошедших по вине дирекции инфраструктуры. Схема взаимодействия ЦУСИ и ДЦУП на Северной дороге показана на рис. 3.

Для завершения формирования вертикали управления инфраструктурным комплексом в условиях перехода на полигонные технологии, в том числе технологии организации «окон» в створе нескольких дорог, создания центра управления тяговыми ресурсами и управления перевозками в ЦДИ необходим инструмент оперативного управления.

Вертикаль «ЦУСИ – ЦУСИ ДИ – Линейное предприятие» призвана выполнять задачу организации единой эксплуатационной деятельности всех хозяйств, вошедших в инфраструктурный комплекс, и должна обладать полной информацией о состоянии инфраструктуры. Только в этом случае инфраструктурный комплекс будет иметь единый центр управления и нести ответственность за состояние и содержание инфраструктуры.

Новая вертикаль возьмет на себя управление работами по текущему содержанию объектов инфраструктуры в штатном режи-

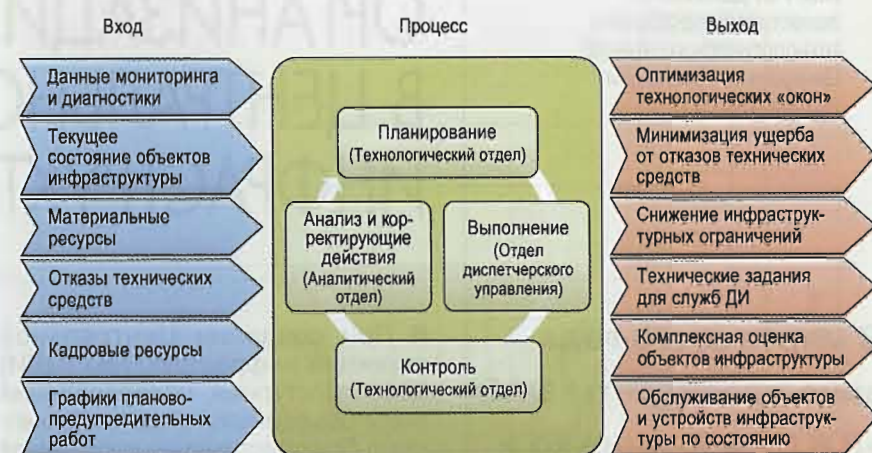


РИС. 2

ме, а также руководство работами при восстановлении движения поездов в нештатной ситуации. Схема взаимодействия ЦУСИ, предложенная Красноярской ДИ, показана на рис. 4.

Планируется, что организационно-штатная структура ЦУСИ будет аналогичной структуре территориальных центров. Она включает отделы: диспетчерского управления, аналитический, технологический и информационных технологий. Это позволит унифицировать внутрихозяйственные технологические процессы, обеспечить полноценное взаимодействие с другими функциональными филиалами компании.



РИС. 3

В результате работы центров на всех уровнях управления должна быть сформирована единая система отчетности максимальным использованием информационных технологий, высокой степенью достоверности и единой точкой выхода информационного потока от Центральной дирекции инфраструктуры. На рис. 5 представлена схема взаимодействия ЦУСИ с управлениями и службами ЦДИ, филиалами, департаментами и партнерами ОАО «РЖД». На схеме наглядно видно, что создание ЦУСИ позволит получить единую точку входа данных о состоянии и работах по обеспечению безопасной эксплуатации объектов инфраструкту-

Дирекции ОАО «РЖД»

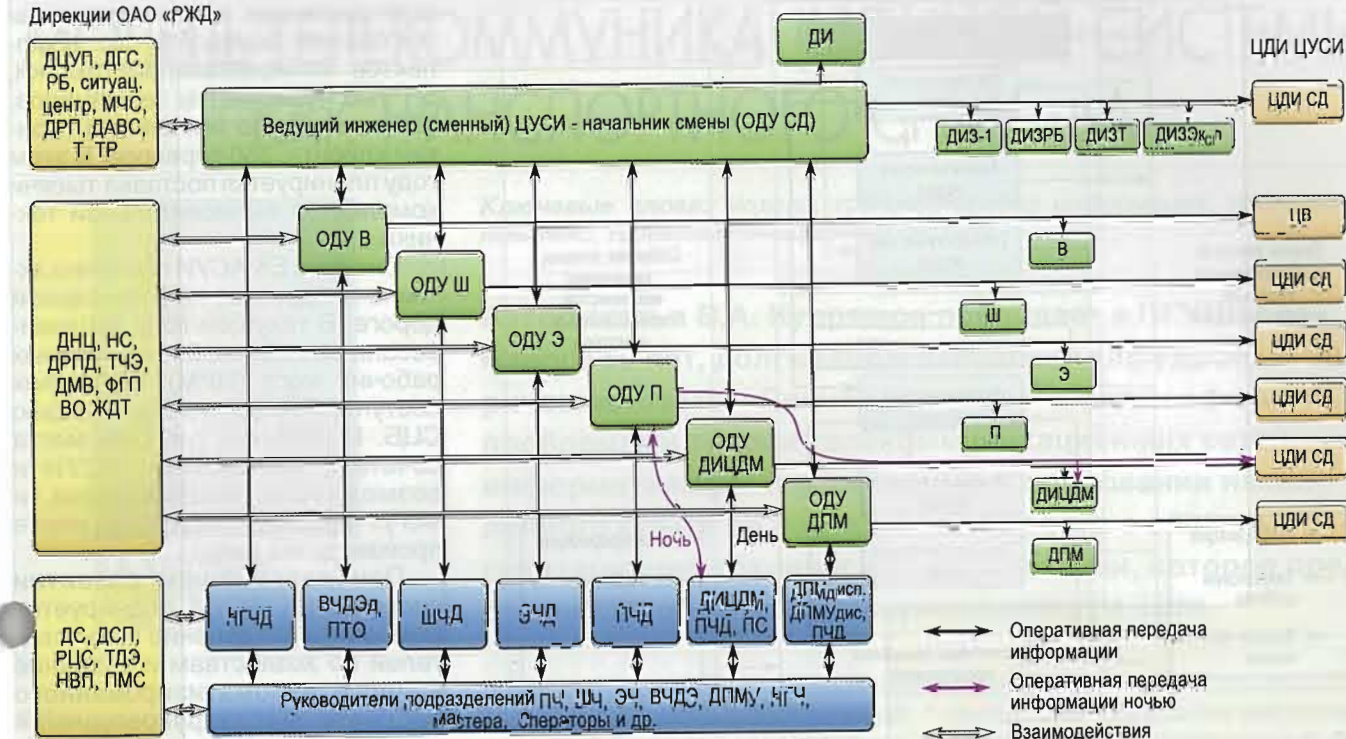


РИС. 4

ры, поступающих из различных источников. Кроме того, появится единый выход всей информации. Таким образом удастся избежать расхождения показателей в отчетности.

На первом этапе создания ЦУСИ предстоит обрабатывать два основных внутренних информационных потока – данные о выполнении планов всех видов ремонта и обслуживания объектов

инфраструктуры и оперативную информацию, поступающую непосредственно от участников перевозочного процесса (рис. 6).

Следует отметить, что основная цель ЦУСИ – не мониторинг, а оперативное управление инфраструктурным комплексом с использованием существующего и разрабатываемого программного обеспечения в рамках Единой корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой (ЕК АСУИ).

Главная функция региональных ЦУСИ – оперативное планирование работы, оптимизация деятельности всех хозяйств во время «окон». ЦУСИ центрального уровня подключается к этому процессу, если работы ведутся на закрытых перегонах, в створе нескольких дорог или при реализации крупных инвестиционных проектов по строительству и реконструкции.

Программное обеспечение системы ЕК АСУИ позволит формировать в ЦУСИ ДИ рабочие задания и управлять деятельностью персонала на любом участке инфраструктуры. На центральном уровне можно своевременно принимать решения о перераспределении ресурсов между дирекци-

РИС. 5

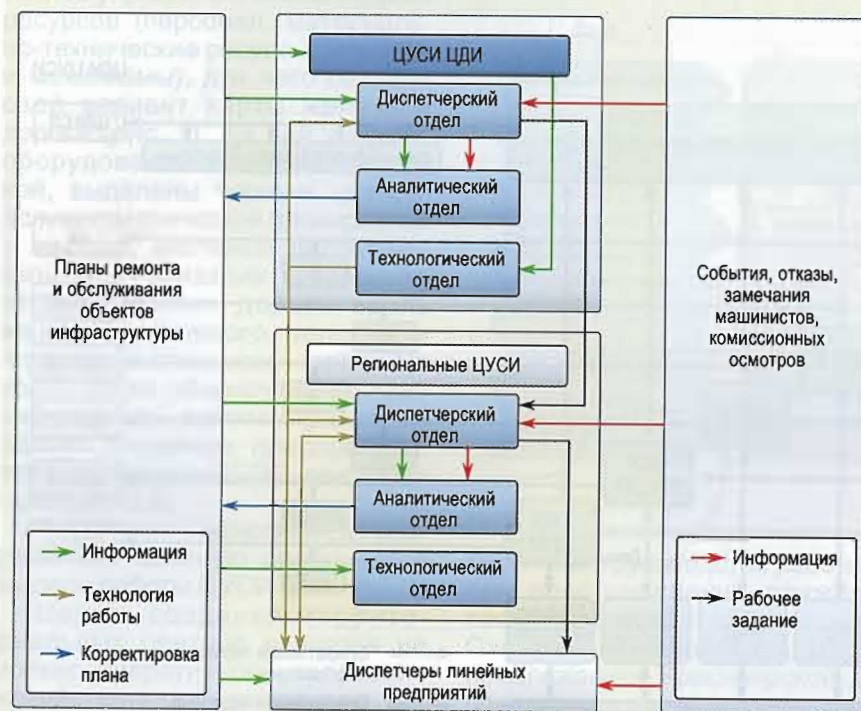


РИС. 6

ями или внутри каждой из них и взаимодействовать с Центрами управления тяговыми ресурсами на полигонах.

Эта система внедрена на сети для управления и информационного обеспечения процессов текущего содержания объектов инфраструктуры. Реализация системного подхода к управлению инфраструктурным комплексом

требует ее дальнейшего развития. При этом следует учесть перевод полной функциональности отраслевых автоматизированных систем (АСУ-П, АСУ-Э, АСУ-Ш-2), а также продолжение интеграции ЕК АСУИ с другими автоматизированными системами (АС КМО, АСУ ВОП-2, АС АПВО и др.). Сегодня в системе зарегистрировано около 22 тыс. пользователей. За

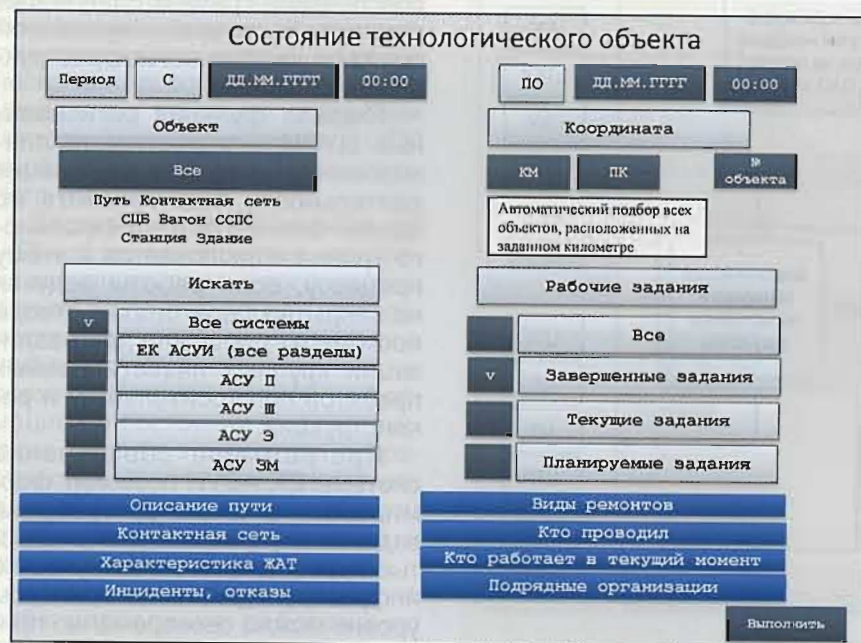


РИС. 7

последние два года в региональные дирекции инфраструктуры поставлено более 5,8 тыс. комплектов вычислительной техники, 5,1 тыс. комплектов терминалов, работающих по технологии «тонкий клиент», 356 серверов. В этом году планируется поставка тысячи комплектов вычислительной техники.

Система ЕК АСУИ особенно активно внедряется на Горьковской дороге. В текущем году запланировано оснащение 233 мобильных рабочих мест (МРМ), 15 из них поступят в Кировскую дистанцию СЦБ. Мобильные рабочие места сочетают функции ЕК АСУИ и возможности сотовой связи, и могут использоваться на месте производства работ.

При дальнейшем развитии системы ЕК АСУИ планируется исключить разделение пользователей по хозяйствам и создание единого автоматизированного рабочего места руководителя и диспетчера дирекции инфраструктуры (АРМ ДИ, АРМ ЦДИ) с удобным и понятным интерфейсом (рис. 7). Будет также автоматизировано создание планов работы, рабочих заданий на линейном уровне, формирование стандартных отчетов в ЦУСИ ДИ.

С учетом замечаний пользователей требуется доработка существующего программного обеспечения. Необходимо повысить быстродействие, исключить повторный ввод отчета об устранении инцидента в другие системы, если он уже занесен в ЕК АСУИ, упростить формирование и отчет о выполнении рабочих заданий. Для обеспечения взаимодействия со специалистами дирекции инфраструктуры и разработчиками программного обеспечения в создаваемом ЦУСИ планируется организовать отдел информационных технологий.

После доработки ЕК АСУИ вертикаль управления «ЦУСИ–ЦУСИ ДИ–диспетчерский аппарат линейных предприятий» получит эксклюзивный программный продукт, позволяющий не только значительно сократить затраты времени на получение оперативной информации о состоянии объектов инфраструктуры и хозяйственной деятельности дирекции, но и немедленно принимать управленческие решения путем создания рабочих заданий.

УДК 681.518:656.25

МОДЕЛЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КАК ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА



В.А. КУДРЯШОВ,
профессор кафедры
«Электрическая связь» ПГУПС

Ключевые слова: модель, транспортировка информации, технический комплекс, телекоммуникационная система

Автор статьи В.А. Кудряшов преподает в ПГУПС без малого 50 лет, долгие годы заведовал кафедрой «Электрическая связь». Сейчас занимается философскими проблемами теории телекоммуникационных сетей, информатизации и управления. На основании накопленного опыта он рассказывает просто о сложном организационно-техническом образовании, которое представляют собой телекоммуникационные сети.

Как известно, любая транспортная система имеет дело с перемещением и адресным распределением чего-либо. Польза транспортных систем очевидна, хотя они и не производят материальных продуктов.

Учитывая общность задач транспортных систем, можно создать единую модель, отражающую общую инфраструктуру каждой из них (рис. 1). Основу модели составляет технический комплекс, который включает в себя естественные и искусственные пути сообщения; силовые машины для перемещения грузов; емкости для перевозки грузов и пассажиров (вагоны, грузовики, автобусы, трюмы, грузовые отсеки и др.). Модель содержит также системы обеспечения транспортировки и управления.

В систему обеспечения входят устройства: энергоснабжающие, безопасности транспортировки и информационного обеспечения и обмена (связь, вычислительная техника). Система управления включает в себя: оперативное руководство транспортировкой, административное регулирование, менеджмент качества, мониторинг и администрирование, техническую эксплуатацию и восстановление, контроль качества функционирования.

К вспомогательным и поддерживающим службам, которые не участвуют непосредственно в процессе транспортировки, относятся службы материально-техническо-

го и энергетического обеспечения, водоснабжения и водоотведения, финансовая, юридическая, управления персоналом, научно-техническая, нормативно-справочная и другие службы.

Телекоммуникационные системы также можно считать транспортными системами, поскольку они осуществляют транспортировку информации. Поэтому структура их построения должна быть такая же, как у остальных транспортных систем.

Известно, что информация может быть представлена в виде речи, текста и графических образов, потоков цифр и др. Передавать ее можно в оригинале (письма, открытки) и в виде отображения

сигналами (запись на магнитный носитель, электромагнитные сигналы). Во втором случае на стороне получателя появляется копия сообщения, а транспортировке подвергается его отображение – сигналы. При этом в телекоммуникационных системах вместе с транспортировкой и адресным распределением возникают проблемы взаимного преобразования сообщений в сигналы и обратно, а также защиты информационных сигналов от посторонних влияний и учета специфичных свойств информации.

Телекоммуникационная система (ТКС) представляет собой сложное организационно-техническое образование, обеспечива-

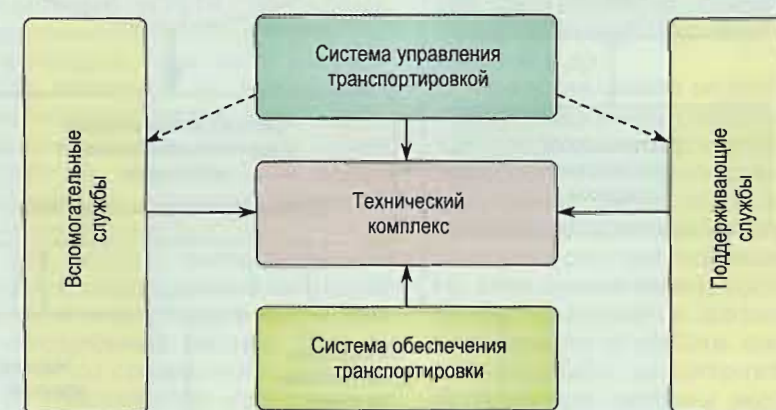


РИС. 1

ющее доставку информационных сигналов между любыми своими окончаниями (сетевыми портами) в любое время на любые расстояния и в любых условиях.

Общую модель ТКС можно представить в виде сферы, внутри которой сосредоточены основные компоненты, присущие транспортной системе. Модель включает сетевую платформу (технический комплекс), системы управления и контроля качества функционирования, обеспечения передачи, вспомогательные и поддерживающие службы. На поверхности сферы располагаются сетевые окончания для подключения терминалов пользователей.

Между свойствами информации и требованиями к средствам ее доставки существует причинно-следственная связь (рис. 2). Информация, как правило, зарождается в одном месте, а потребляется в другом. Поток информационных сигналов – адресные, и это диктует требование к ТКС необходимости их доставки в строгом соответствии с адресом.

Поскольку информация со временем стареет, она теряет свою ценность для управления. Это определяет следующее требование к ТКС: время доставки информационных сигналов должно быть минимальным.

Информация после ее исполь-

зования одним потребителем может быть востребована и другими пользователями поочередно или одновременно. Это порождает третье требование к ТКС: внутри системы должны быть хранилища (базы данных), из которых можно получить по запросу нужную пользователю информацию.

Кроме того, информационные сигналы в процессе транспортировки подвергаются воздействию помех и, возможно, несанкционированному воздействию. Возникает четвертое требование: информационные сигналы должны быть защищены от помех и сторонних атак путем использования средств повышения верности и средств информационной безопасности.

В целом телекоммуникационная система едина и неделима. Она с точки зрения построения и инфраструктуры хорошо вписывается в общую модель транспортного процесса. Полная модель ТКС, как транспортного средства, представлена на рис. 3.

Ее основу составляет **сетевая платформа** (сеть связи). Это – технический комплекс, выполняющий главную задачу – перенос и распределение сигналов. Для переноса должна быть физическая среда, в которой распространяется сигнал. Ею могут служить электромагнитные направляющие системы (линии связи), искусственные (ме-

таллический провод, оптическое волокно) или естественные (эфир) образования.

Для обеспечения дальности передачи и эффективности линий связи используется каналообразующая аппаратура или, как ее еще называют, «система передачи». Поскольку сигналы при прохождении по линиям связи ослабевают и искажаются, их восстанавливают посредством усилителей и регенераторов. За счет этого достигается требуемая дальность связи. Для эффективности использования линий связи применяется мультиплексирование – организация нескольких информационных каналов по одной паре проводов.

Адресное распределение сигналов обеспечивают узлы коммутации. С их помощью формируются маршруты (пути) передачи сигналов по адресному признаку и эффективное использование информационных каналов на ветвях сети (управление потоками, выравнивание загрузки ветвей).

За действием ТКС нужен непрерывный контроль и управление ее работой. Поэтому вокруг сетевой платформы формируется несколько систем разного назначения.

Система управления и контроля качества функционирования (СУККФ) обеспечивает слежение за работой ТКС в целом, правильность выполнения всех

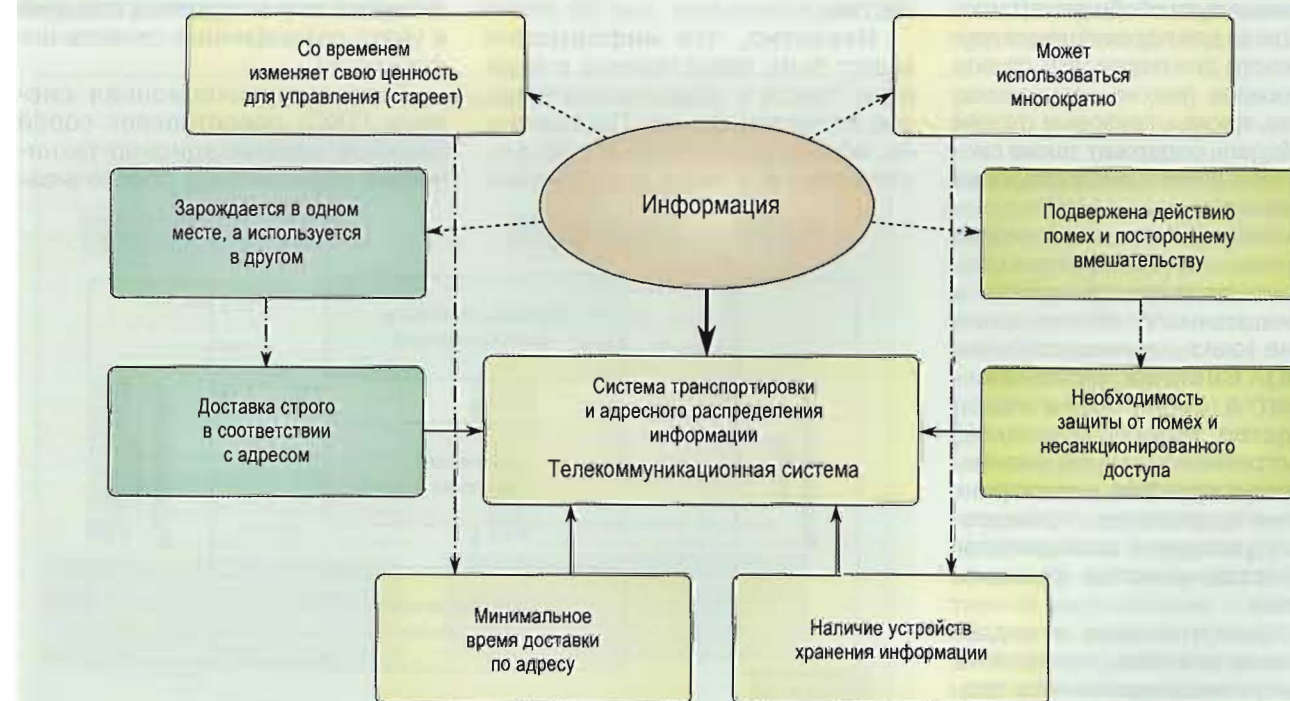


РИС. 2

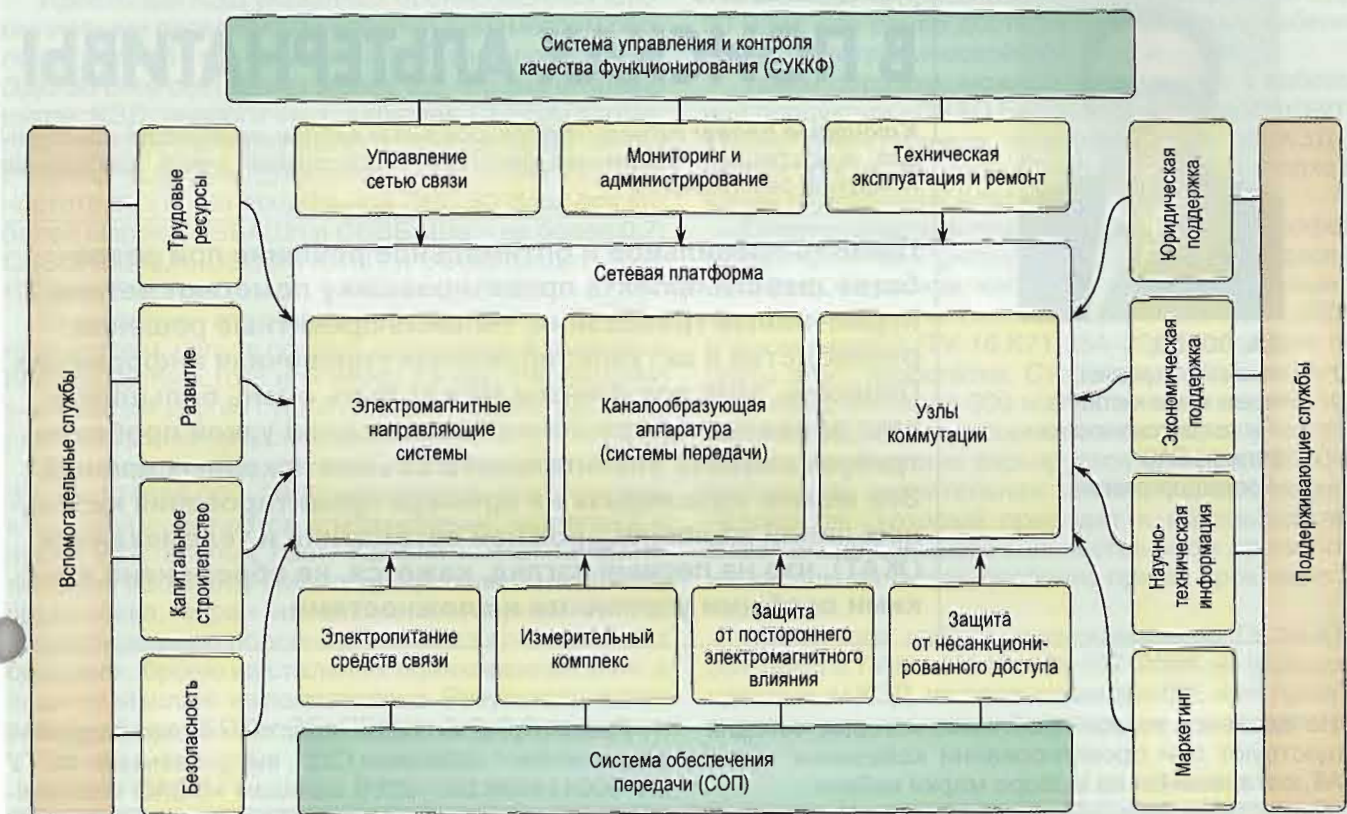


РИС. 3

физических и логических процедур в штатных и нештатных ситуациях. Она также управляет техническими средствами и потоками в сети связи (управление сетью связи – УСС). Здесь осуществляются операции по эксплуатации и ремонту оборудования (техническая эксплуатация и ремонт), непрерывный контроль (мониторинг) работы отдельных технических средств и системы в целом, административное руководство и управление ТКС (мониторинг и администрирование).

Система обеспечения передачи (СОП) состоит из измерительного комплекса, устройства электропитания, средств защиты от помех, вызванных действием посторонних электромагнитных полей и несанкционированным доступом (преднамеренным искажением информации).

Эти три основные системы: сетевая платформа, система управления и контроля качества функционирования и система обеспечения передачи составляют ядро ТКС. Кроме того, в модель входят поддерживающие и вспомогательные службы.

Поддерживающие службы выполняют юридическую, право-

вую и финансово-экономическую поддержку, бухгалтерский учет, маркетинг, обеспечение научно-технической информацией и др.

Вспомогательные службы предназначены для реализации процедур по обеспечению безопасности работы персонала, капитальному строительству зданий и сооружений, модернизации и развития, управлению трудовыми ресурсами, подготовке кадров и др.

Телекоммуникационная система является составной частью более мощной инфокоммуникационной системы (ИКС). При этом информационные услуги, во-первых, поддерживаются средствами ТКС и, во-вторых, они дают возможность включить по требованию пользователей новые виды информационного обслуживания (поиск, обработка, сравнительная оценка информации, принятие оптимального решения и пр.).

Это создает синергетический эффект, порождаемый сотрудничеством информационных и коммуникационных систем. Причем эффект от совместного действия двух компонентов существенно превышает суммарный эффект при раздельном их действии.

Синергетика проявляется в том,

что рост спроса на информационные услуги стимулирует развитие сетей связи. В то же время, увеличение пропускной способности, функциональных возможностей и качества передачи в сетях связи позволяет получать новые виды информационного обслуживания.

Следовательно, синергетические процессы в инфокоммуникационной сфере позволяют повысить доходы от предоставляемых услуг, сформировать рынок новых услуг и увеличить разнообразие спроса на разные виды обслуживания. Это проявляется во всех сферах деятельности: социальной, промышленной, экономической, научной и др.

Представленная модель телекоммуникационной системы (ТКС), как средства транспортировки и адресного распределения информационных сигналов, позволяет лучше и полнее представить сложные процессы, протекающие в ней. На этой основе можно составлять представление о возможных улучшениях в работе системы, планировать мероприятия по организации системы эксплуатации и ремонта, составлять планы развития системы и другие мероприятия.



Д.А. ПОПОВ,
главный специалист
отдела связи института
«Гипротрансигналсвязь» –
филиала ОАО
«Росжелдорпроект»

УДК 656.25:621.315

В ПОИСКАХ АЛЬТЕРНАТИВЫ

Ключевые слова: сигнально-блокировочные кабели, параметры, конструкция, коэффициент защитного действия, строительная длина, требования пожарной безопасности

Принять правильное и оптимальное решение при разработке любого проекта проектировщику помогают четкие нормативные требования, типовые проектные решения, руководства и актуализированная справочная информация. Перечень этих документов может быть очень большим, а круг вопросов при решении только одной узкой проблемы требует анализа значительного объема исходных данных. Это можно проследить на примере проектирования кабельных линий железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), что на первый взгляд, кажется, не обременено никакими особыми условиями и сложностями.

■ Не вдаваясь во все проблемы, которые сегодня существуют при проектировании кабельных сетей ЖАТ, остановимся на выборе марки кабеля.

Существует большой номенклатурный перечень кабельной продукции. Однако без знаний особенностей условий применения кабелей СЦБ, даже руководствуясь рекомендациями в соответствующих требованиях действующих ГОСТР 51312–99 или ТУ 16.К71-297–2000, ТУ 16.К71-353–2005, ТУ 16.К71-354–2005, не всегда однозначно можно правильно выбрать нужную марку.

Согласно требованиям ГОСТР 51312–99 предусмотрен выпуск 15 марок кабелей с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке. Это традиционно применяемая номенклатура кабельной продукции для участков с автономной тягой и электротягой постоянного тока. Следующую линейку представляют 10 марок кабелей с полиэтиленовой изоляцией в металлической оболочке с гидрофобным заполнением, отвечающие требованиям ТУ 16.К71-297–2000.

Вновь разработанные кабели СЦБ с водоблокирующими материалами выпускаются в пластмассовой оболочке по ТУ 16.К71-353–2005 и в алюминиевой по ТУ 16.К71-354–2005. Они представлены соответственно 6-ю и 10-ю марками. Первая группа кабелей предназначена для участков с автономной тягой и с электротягой постоянного тока, вторая – для участков с электротягой переменного тока.

Кабели предназначены для электрических установок сигнализации, централизации и блокировки, пожарной сигнализации и автоматики при номинальном напряжении переменного тока 380 В частотой 50 Гц или постоянного тока до 700 В и температуре окружающей среды от –50 до +60 °С (от –40 до +60 °С для кабелей марок СБВБЭВ, СБВБВ, СБВБАШВ).

Наиболее перспективными на данный момент следует считать кабели с медными жилами, полиэтиленовой изоляцией, водоблокирующими материалами для участков с электротягой переменного тока.

Рассмотрим их характеристики более подробно в сравнении с кабелями СЦБ, выпускаемыми по ТУ ВУ 400424686.007–2009 заводом «СЗАО Белтелекабель». Отличительной особенностью последних является то, что расположение наружных покровов в них выполнено не по традиционной схеме – алюминиевая оболочка, затем броня, а наложением алюминиевых проволок поверх полиэтиленовой оболочки, что обеспечивает высокий коэффициент защитного действия (КЗД). Диаметр алюминиевых проволок составляет 3,15 мм. Номенклатура кабелей ограничена семью марками. Число пар в них и тип оболочки приведены в табл. 1. По согласованию с заказчиком допускается изготовление кабелей с другим количеством пар (до 30 включительно).

Наиболее существенными достижениями при изменении конструкции бронированных кабелей путем сочетания алюмополиэтиленового экрана оболочки из полиэтиленового шланга, брони из алюминиевой проволоки следует считать отказ от алюминиевой оболочки, присущей для бронированных кабелей с высоким КЗД. При таком сочетании достигается идеальный КЗД, равный 0,2 для кабелей марок СБППЭпЗБаШп и СБППЭпЗБаШВ. Помимо этого значительно снижается расчетная масса кабеля.

Таблица 1

Марка кабеля	Оболочка поверх поясной изоляции	Число пар
СБПВ, СБПВЭп	Пластикат	2, 3, 4, 6, 7, 12, 16, 24, 30, 48, 61
СБПВнг	Пластикат пониженной горючести	
СБППЭпЗ, СБППВЭпЗ, СБППЭпЗБаШп, СБППЭпЗБаШВ	Полиэтилен	

Идеальный КЗД указанных бронированных алюминиевыми проволоками кабелей с диаметром оболочки более 10 мм на частоте 50 Гц при продольной ЭДС 30 В/км составляет менее 0,2, что значительно выше КЗД аналогичных кабелей СБВБАПСтШп, СБВБАПСтП и СБВБАБпШп, для которых он составляет 0,3. Для сравнения: идеальный КЗД на частоте 50 Гц при продольной ЭДС 30 В/км для кабелей марок СБВБАШп и СБВБАШВ – не более 0,7; СБВБАПСтШп, СБВБАПСтП и СБВБАБпШп – 0,3; СБВБАуБпШп – 0,1.

Безусловно, сравнивая кабели только по этим параметрам, нельзя сделать однозначные выводы о преимуществах того или иного из них. Необходимо учитывать и другие существенные параметры, которые выборочно представлены в табл. 2.

Преимуществом кабелей, выпускаемых по ТУ ВУ 400424686.003–2005, является их конструкция, в которой сочетаются алюминиевые проволоки и броня из стальных лент. Кабели имеют полиэтиленовую изоляцию жил, гидрофобное заполнение сердечника, экран из алюмополимерной ленты, полиэтиленовую оболочку, повив из алюминиевых проволок, броню из стальных оцинкованных лент и защитный шланг из полиэтилена. Результаты испытаний кабеля СБППЭпЗБаПБШп 7х2х0,9 показали,

что его КЗД не превышает 0,1 при наведенной ЭДС 30 В/км, что ранее достигалось только на кабелях с цельнометаллической оболочкой.

Таким образом, можно отметить, что у кабельной продукции «СЗАО Белтелекабель» достигнуты новые качественные характеристики по КЗД и массе благодаря принципиально новому подходу к конструктивному исполнению.

Следует отметить, что кабели (табл. 2) с гидрофобным заполнением требуют более сложной технологии монтажа, тогда как кабели с водоблокирующими материалами в пластмассовой (ТУ 16.К71-353–2005) и алюминиевой (ТУ 16.К71-354–2005) оболочке лишены этого недостатка. Строительная длина почти всех кабелей равна 300 м. Исключение составляют кабели с водоблокирующими материалами, у которых строительная длина варьируется от 600 до 1000 м. Небольшая строительная длина – существенный недостаток, который приводит к использованию значительно большего количества муфт при монтаже кабельной линии, особенно при ее прокладке на перегонах.

Кроме того, кабели, выпускаемые по ТУ 16.К71-354–2005 и ТУ ВУ 400424686.007–2009, не обладают идеальным КЗД, не превышающим 0,1, и не предназначены для прокладки на участках дорог, электри-

Таблица 2

Наименование параметров	Марки кабелей	
	СБВБАПСтШп, СБВБАПСтП, СБВБАБпШп ТУ 16.К71-354–2005.	СБППЭпЗБаШп (ШВ), ТУ ВУ 400424686.007–2009
Идеальный КЗД металлопокроов кабелей на частоте 50 Гц при продольной ЭДС 30 В/км (не более) для кабелей с диаметром оболочки, мм: до 10; свыше 10	0,3 0,3	0,3 0,2
Испытательное напряжение частотой 50 Гц, приложенное в течение 2 мин, В: между жилами; между жилами и экраном; между жилами и экраном и броней	– – –	3000 3000 6000
Испытательное напряжение в течение 1 мин, В: между жилами; между всеми жилами, соединенными вместе, и алюминиевой оболочкой	2500 3000	– – –
Технология монтажа	Новая, герметизация срезка достигается плотной упаковкой водоблокирующих материалов кабелей	«Грязная», требуется заливка муфт гидрофобом
Радиус изгиба	Не менее 15 максимальных наружных диаметров кабеля	Не менее 15 максимальных наружных диаметров кабеля для бронированных кабелей и 10 – для всех остальных кабелей
Строительная длина (не менее), м	600	300
Коэффициент затухания на частоте 800 Гц, пересчитанный на 1000 м длины и температуру 20 °С, дБ/км (не более) для кабелей с диаметром жил, мм: 1,0; 0,9	0,85 0,95	0,7 –
Соотношение расчетной массы бронированных кабелей, %	100	От 70 – для кабелей до 16 пар; до 80 – для кабелей от 30 пар со шланговым покровом Шп

фицированных на переменном токе, и в тоннелях, что является существенным упущением разработчиков ТУ. Идеальный КЗД, не превышающий 0,1, обеспечивается только кабелями, производимыми по ТУ ВУ 400424686.003–2005.

Вместе с тем кабели ЖАТ должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности. Эти требования изложены в ГОСТ Р 53315–2009 и Изменениях № 1 этого ГОСТа. Они предписывают применение кабельных изделий исполнения нг-LS и нг-HF для групповой прокладки с учетом объема горючей загрузки. Однако эти требования противоречат «Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности» ФЗ № 123-ФЗ (глава 2, п. 7, ст. 82 в части прокладки открыто кабелей, не распространяющих горения) и ФЗ № 184-ФЗ (ст. 12 «Принципы стандартизации»). Стандартизация осуществляется в соответствии с принципами добровольного применения соответствующих документов и недопустимости установления стандартов, которые противоречат техническим регламентам. Кроме того, до сих пор действует ГОСТ 7006–72 «Покровы защитные кабелей. Конструкция и типы, технические требования и методы испытаний», выполнение требований которого до настоящего времени не отменено.

Следует остановиться и на кабелях, применяемых на Европейских железных дорогах. Для их наименования принята терминология «сигнальные кабели». Для всей кабельной продукции разных производителей немецкими железными дорогами (DB) установлены единые требования, которые для сигнальных кабелей отражены в стандартах DBAG 416/0113; DBAG 416/0114; DBAG 416/0115; DBAG 416/0116 и др.

Главным принципиальным отличием конструкций сигнальных кабелей Европейских железных дорог от отечественных является применение полиэтиленовой оболочки как для защищенных, так и незащищенных от внешних электромагнитных влияний кабелей, а алюминиевая оболочка не применяется.

Защита от внешних электромагнитных влияний обеспечивается наложением экрана из медных прово-

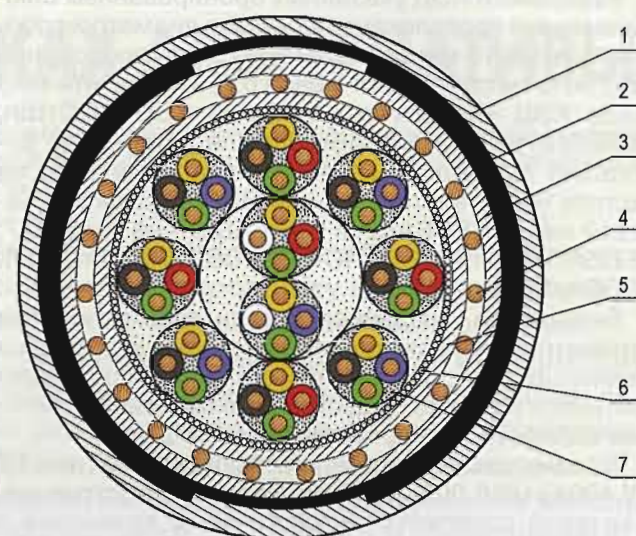


РИС. 1

лок спирально поверх полиэтиленовой оболочки или статического экрана из медной ленты, наложенного под полиэтиленовой оболочкой непосредственно на сердечник кабеля с наложением двух бронированных лент толщиной 0,5 или 0,8 мм. Сечение жил составляет 0,9; 1,4 и 1,8 мм для одиночной скрутки, 0,9 и 1,4 мм – для четверочной скрутки. Для кабелей с комбинированным сочетанием одиночных жил их диаметр равен 0,9; 1,4 и 1,8 мм. Для кабелей, у которых четверки расположены в одном сердечнике, диаметр жил составляет 0,9 и 1,4 мм. Бронированные кабели имеют радиус изгиба, кратный более 10, небронированные – более 7,5 наружным диаметрам оболочки. Небронированные кабели для прокладки в грунт не применяются. Сердечник заполняется водоблокирующими материалами. Строительная длина достигает 500–1000 м.

На рис. 1 показан разрез защищенного от внешних электромагнитных влияний кабеля марки



РИС. 2

АЖ-2УФ2УД2УВ2У емкостью 10х4х0,9, где 1 – наружный защитный полиэтиленовый шланг; 2 – стальные бронированные ленты; 3 – полиэтиленовый шланг; 4 – медные экранирующие проволоки; 5 – полиэтиленовая оболочка; 6 – покрытие алюминиевой ленты с полимером; 7 – жилы кабеля, скрученные в четверку. Медные экранирующие проволоки расположены по окружности оболочки кабеля.

Графики ослабления наведенного напряжения, реализованного специальными конструктивными элементами – медными экранирующими проволоками и стальными бронированными лентами для кабелей АЖ-2УФ2УД2УВ2У емкостью 10х4х0,9, показаны на рис. 2.

При сравнении характеристик кабелей производства РФ, Белоруссии и европейских фирм можно сделать вывод, что последние обладают некоторыми преимуществами благодаря тому, что защищены от внешних электромагнитных влияний за счет использования полиэтиленовой оболочки с экраном из медных проволок и брони. Конструктивное

исполнение кабелей обеспечивает КЗД на частоте 50 Гц не выше 0,1. Расчетная масса этих кабелей почти в два раза меньше отечественных аналогов. Номенклатура кабелей представлена различными диаметрами токопроводящих жил, что позволяет в ряде случаев отказаться от их дублирования.

Вопрос рассмотрения сложившегося положения с разработкой новых типов отечественных кабелей, начиная с формулировки конкретных потребностей заказчика, применения кабельной продукции, отвечающей современным требованиям, и путей совершенствования проектирования, строительства и эксплуатации кабельных сетей ЖАТ, заслуживает самого пристального внимания специалистов отрасли. На сегодняшний день нормативная база, регламентирующая весь круг вопросов от разработки до эксплуатации кабельных сетей ЖАТ, не соответствует требованиям времени. Необходимо сформулировать, утвердить и реализовать комплексную программу, направленную на устранение перечисленных недостатков.

ИНФОРМАЦИЯ

СВЯЗИСТЫ НЕ ЗАБЫВАЮТ О ВЕТЕРАНАХ

■ Накануне Дня Победы руководство Центральной станции связи и ее структурных подразделений организовали встречу с ветеранами.

В центральном офисе в Москве во встрече участвовали генеральный директор ЦСС В.Э. Вохмянин, его первый заместитель Л.Л. Козюбенко, заместитель Н.В. Квасова, начальник службы управления персоналом и социальных вопросов О.Н. Ильягуева. На встречу были приглашены председатель совета ветеранов ЦСС Т.В. Самохвалова, ветераны Великой Отечественной войны Р.В. Рыбакова и В.У. Исаичев, ветераны труда О.Я. Бурдиян, Н.К. Митракова, В.Ф. Артамонова, Л.И. Гороховатская и Е.М. Федорова.

На аудиоконференции, проведенной в рамках встречи, В.Э. Вохмянин поздравил всех собравшихся с праздником и высказал слова благодарности за ратную доблесть в военные дни и достойный труд в мирное время. Он пожелал ветеранам здоровья и сообщил, что практику оказания поддержки и помощи ЦСС надеется сохранить и в дальнейшем.

Всем участникам торжественного совещания была предоставлена возможность выступить. С



особым вниманием было выслушано выступление ростовчанки Ю.В. Бабенковой, которая 19-летней девушкой встретила войну и всю её прошла в войсках связи. Она рассказала об одном из эпизодов времен войны: «Нашу часть бомбили. Мы находились в укрытии. Ко мне обратился один солдат: «Ты хорошо стреляешь?» Я ответила утвердительно. Он дал мне оружие. Из укрытия я прицелилась в пролетающий немецкий самолет и выстрелила – попала в его носовую часть. Самолет за-

горелся! Все солдаты радовались моему удачному выстрелу».

Ветераны ЦСС получили памятные подарки к празднику, а Розе Васильевне Рыбаковой и Владимиру Устиновичу Исаичеву генеральный директор вручил часы. От лица всех ветеранов Т.В. Самохвалова поблагодарила руководство ЦСС за заботу, помощь и внимание.

Приятно отметить, что связисты сохраняют добрую традицию и не забывают ветеранов!

Г.А. ПЕРОТИНА



М.Ю. РОДИОНОВ,
менеджер по развитию бизнеса
компании «Cisco systems»

УДК 656.254:004.896

СИСТЕМА АВТОИНФОРМИРОВАНИЯ

Ключевые слова: контакт-центр, программное обеспечение, база данных, серверы, управление системой, массовый обзвон, IP-телефония

В рамках централизованной автоматизированной системы расчетов за услуги связи ОАО «РЖД» в ЦСС создается центр обработки вызовов (ЦОВ), так называемый контакт-центр. Одна из функций, выполняемых контакт-центром, – массовый обзвон клиентов.

■ Контакт-центры позволяют за счет стандартизации процедур автоматизации трудовых процессов выполнять меньшим числом сотрудников больший объем работ; контролировать объем и качество услуг; значительно улучшить «телефонное» лицо компании как с точки зрения клиентов, так и партнеров.

Техническое решение для центров обработки телефонных вызовов Cisco Unified Contact Center Enterprise (CCE) сочетает в себе продукты IP-телефонии и программное обеспечение. Его основу составляют (рис. 1):

платформа Cisco Intelligent Contact Management (ICM) для управления и маршрутизации вызовов и управления агентами ЦОВ;

унифицированная коммуникационная инфраструктура Cisco Unified Communication Manager (CUCM) – компонент, расширяющий функции традиционных УПАТС для окружения IP-телефонии;

системы Cisco Unified IP Interactive Voice Response (Unified IP IVR) и Cisco Unified Customer Voice Portal (Unified CVP), поддерживающие приложения IP-телефонии, интерактивные голосовые меню и очередь вызовов ЦОВ;

клиентское ПО оператора: Cisco Agent Desktop, Cisco Toolkit Agent Desktop (CTI OS), Cisco Finesse и ПО Cisco Unified CRM Connector для интеграции со сторонними производителями систем Customer Relationship Management (CRM).

Оборудование CCE может использоваться как в среде IP-телефонии, так и в интегрированной среде IP-телефонии и традиционных решений на базе TDM ACD (Automatic Call Distribution). Причем

применение IP-технологии для построения центров обработки вызовов позволяет преодолеть большинство ограничений, свойственных традиционной телефонии.

Система ICM Central Controller (CallRouter and Logger) обеспечивает интеллектуальное управление вызовами в масштабе предприятия, распределяя голосовые вызовы и данные от множества источников. Поддерживает и интегрирует обработку голосовых вызовов и данных от традиционных и виртуальных систем ACD, интерактивной информационно-справочной системы для автоматизации обработки запросов клиентов IVR, операторов мини-АТС, приложений Desktop. Программное обеспечение ICM использует сценарии маршрутизации, запрограммированные администратором

контакт-центра и разработанные с учетом бизнес-требований к логике обработки вызова. Например, для использования информации о клиенте в сценарии маршрутизации может быть предусмотрено обращение к автоматизированной системе расчетов CBOSS.

Продукт ICM распределяет вызовы на основе Dialed Number (DN), Calling Line ID (CLID или ANI), Caller Entered Digits (CED) и информации, содержащейся в клиентских базах данных, а также учитывает данные, полученные через Web-формы. Будучи частью оборудования CCE, модуль ICM реализует традиционную функциональность ACD. Он отслеживает и контролирует состояние операторов, маршрутизирует и ставит в очередь вызовы клиентов, обеспечивает функции CTI

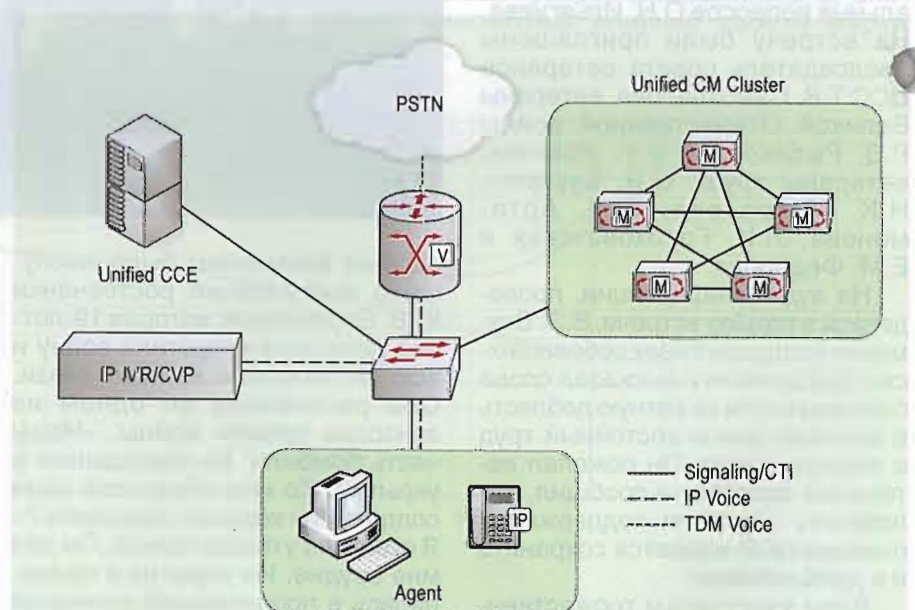


РИС. 1

(Computer-Telephone Integration), аккумулирует данные реального времени и хранит исторические данные для использования при формировании отчетности.

Коммутационная инфраструктура CUCM обеспечивает функции традиционной УПАТС (например, базовая обработка вызовов, сигнализация, автоматический выбор маршрута, установление соединений) для устройств пакетной передачи голоса, а также поддерживает дополнительные услуги телефонии: удержание, перевод вызова, переадресацию входящего вызова, конференцсвязь, быстрый набор, повтор набора последнего номера, автодозвон и др.

Для взаимодействия с голосовыми шлюзами в CUCM поддерживаются стандартные протоколы, такие как протокол инициации/установления сессии (Session Initiation Protocol – SIP); H.323, обеспечивающий основу для передачи данных, видео- и аудиоинформации; протокол контроля медиашлюзов (Media Gateway Control Protocol – MGCP). Для коммуникации с IP-телефонами используется SIP или протокол для управления VoIP-терминалами (Skinny Call Control Protocol – SCCP). CUCM поддерживает различные медиа-протоколы: G.729, 8Kbps; G.711, стандартные 64 Kbps; G.723, 8 Kbps.

Программное обеспечение Peripheral Gateway (PG), являясь элементом ICM, предоставляет интерфейс между ICM и компонентами ЦОВ. PG собирает данные от компонентов ЦОВ и предоставляет эту информацию системе ICM для маршрутизации вызовов и создания отчетности. Каждый PG отслеживает события на уровне операторов для выбора наиболее подходящих маршрутов при обработке вызовов. Также PG используется для взаимодействия с голосовым приложением IVR. На одной платформе PG могут функционировать несколько процессов взаимодействия с несколькими устройствами IVR.

Сервер CTI платформы ICM позволяет внедрять решения network-to-desktop CTI, включая регистрацию и смену состояний операторов. Для этого поддерживается набор CTI-переменных – параметров, которые отражают контекст звонка и индивидуальны для каждого вызова. Контекст звонка «передается» от одного ра-

бочего места к другому. Если один оператор во время обслуживания звонка внес какие-то данные, а после перенаправил звонок другому оператору, контекст звонка передается на Desktop второго оператора через новые значения CTI-переменных.

Сервер CTI также дает возможность выполнять с персонального компьютера такие функции управления вызовами, как ответ на звонок, постановка вызова на удержание, перевод звонка и др. CTI доставляет в течение всего времени обработки вызова данные о вызове и абоненте необходимым приложениям. Например, механизм CTI-интеграции обеспечивает всплывающее окно с данными на экране компьютера оператора. CTI может функционировать на выделенном сервере (CTI Gateway) и в составе Peripheral Gateway. Механизм CTI-интеграции обеспечивает взаимодействие с системой планирования и управления ресурсами предприятия (Enterprise Resource Planning – ERP), автоматизированной системой расчета CBOSS и др.

Клиентский голосовой портал (Cisco Unified Customer Voice Portal – CVP) значительно интегрирован с Cisco Unified CCE для управления приложениями. Unified CCE может запускать внешние Voice XML-приложения для работы на сервере Unified CVP Voice XML, скриптах на базе Eclipse и J2EE и в среде Web-сервера. Сервер Voice XML подходит для сложных и объемных IVR-приложений и взаимодействует с кастомизированными или сторонними J2EE-сервисами. Портал CVP интегрируется с системами распознавания и синтеза речи. Через Unified CCE возможен доступ к базе данных и приложениям заказчика. CVP работает с очередями, удерживает голосовые и видео вызовы до момента их маршрутизации на оператора или на внешнее приложение, транслирует музыку или видео, пока вызов находится на удержании, а после его маршрутизации обеспечивает показ видео с рабочего места оператора.

Устройство IVR выполняет функции проигрывания приглашений, сбора номеров абонентов (Caller Entered Digits – CED), а также может использоваться как указатель очереди Queue Point для постановки системой ICM вызовов в очередь в случае, если отсутствуют

свободные операторы. При этом звонящему абоненту могут быть проиграны объявления, собрана дополнительная информация CED, предоставлена возможность выбора альтернативной маршрутизации вызова. Голосовое приложение IVR разрабатывается администратором контакт-центра и содержит бизнес-логику обслуживания вызова, находящегося в очереди.

Голосовые шлюзы VoIP обеспечивают интерфейс между сетями традиционной и IP-телефонии, конвертируют аналоговые и цифровые голосовые потоки в IP-пакеты. Все шлюзы работают по протоколам H.323 и MGCP. Поддерживаются межстанционные сигнализации CAS (R2 MFC), CCS (PRI) по интерфейсу G.703.

Операторы используют стандартные IP-телефоны, которые обеспечивают передачу голоса и данных по одной сетевой инфраструктуре.

Для выполнения приложений на рабочей станции оператора применяется программное обеспечение CTI Object Server (CTI OS). Оно является высокопроизводительным, масштабируемым и устойчивым к сбоям. Все данные конфигурации располагаются на сервере, что упрощает настройку, обновление и управление приложениями CTI. На стороне рабочей станции оператора реализуется связующее программное обеспечение или приложения в Web-браузере. К CTI OS подключаются интерфейсы COM, Java, C++ и C, что позволяет использовать различные среды и уровни разработки приложений CTI.

Управление системой ICM осуществляется с рабочей станции Admin Workstation (AW). Администратор создает сценарии маршрутизации вызовов, управляет конфигурацией системы ICM, осуществляет мониторинг производительности, формирует отчеты и обеспечивает безопасность системы.

Необходимость совершать множество звонков большому числу клиентов по типовым сценариям разговора с последующим статистическим анализом результатов привела к появлению функции массового обзвона абонентов.

В рамках кампаний исходящего обзвона, как правило, осуществляются: прямые продажи; приветственные звонки («послепродажные» с целью развития

отношений); извещение клиентов об изменениях в обслуживании, о вводе новых услуг и предложении схем лояльности; информирование о задолженности; актуализация клиентской базы; маркетинговые исследования и др.

Помимо общих средств автоматизации для проведения массовых обзвонів разработаны и используются специальные технологии, программы и оборудование. Так, если целью автообзвона является простое голосовое информирование, при котором участие оператора необязательно, программно-аппаратный комплекс системы автоматического информирования самостоятельно осуществляет вызовы абонентов всех видов телефонной связи: стационарных, мобильных и технологической сети. При этом система автообзвона проявляет определенную гибкость: учитывает приоритет абонентов для управления порядком обзвона, сообщает информацию разным группам абонентов (схема оповещения), наглядно отображает на экране компьютера процесс оповещения и протоколирует результаты.

При массовом обзвоне система решает ряд специфических проблем. Например, автоматически определяет, успешно ли осуществлен звонок и кто ответил на звонок – человек, автоответчик или факс. Для этого заранее определяется, сколько нужно сделать повторных звонков абоненту в случае, если соединение с ним произошло успешно, но абонент не подтвердил получение сообщения требуемым способом; каким должен быть интервал между попытками повторного набора номера абонента при различных результатах: «занято», «не отвечает», «ответ-неподтверждение»; количество попыток дозвона до абонента.

Одной из важных функций контакт-центра является процесс AMD (Answering Machine Detection) – определение, кто «поднял трубку»: человек или автоответчик. Поскольку качество автоответчиков постоянно улучшается, а чистота соединения зависит от качества медной пары кабеля, автоматическое определение ответившего не всегда бывает правильным. Поэтому используется предварительное тестирование исходящей связи с включенным механизмом AMD.

При автодозвоне применяется то же оборудование и технологии,

что и при приеме входящих звонков, такие как готовые списки клиентов из CRM-системы, карточка клиента на экране, ускорение набора за счет одного клика мышью, занесение полученных данных в электронную базу. Существуют две принципиально разные возможности. При одной из них система направляет звонок клиента оператору только после подтверждения последним состояния готовности, т.е. с предварительным резервированием оператора (режим Preview). При другой – автоматически принимает звонок с расчетом, что если произойдет соединение с абонентом, кто-то из операторов уже освободится, т.е. без предварительного резервирования оператора, за счет автоматического расчета количества исходящих звонков (режим Predictive).

При небольшом количестве операторов в контакт-центре (до пяти человек) статистических данных собирается недостаточно. Поэтому предсказать заранее, когда и кто из операторов освободится, сложно. В этом случае лучше использовать режим Preview. Когда же операторов 15–20 и более, системе удается создавать достаточно точный прогноз и поэтому следует применять режим Predictive. В этом случае система начинает «опрашивать» параллельно несколько номеров заранее. С какой-то вероятностью, хотя бы по одному номеру уста-

навливается соединение, и тогда уже подключается свободный оператор. Должен быть контроль статуса операторов (занят/свободен) с возможностью определения их освобождения и обработки данных после звонка Wrap up time или Post Call Processing. Такой режим направлен прежде всего на увеличение эффективности труда.

Рассмотрим на примере процесс организации исходящего обзвона. Для этого целесообразно использовать решение Cisco Unified Contact Center Enterprise (CCE), основные компоненты которого рассмотрены в статье ранее. Система может автоматически определять, успешно ли осуществлен звонок и кто ответил на звонок – человек, автоответчик или факс. Из информационной системы предприятия в систему, исходящего обзвона заносятся исходные данные о кампании (имена людей, которых нужно обзвонить, их рабочие и домашние телефоны, другая сопутствующая информация). Затем в соответствии с заданными сценариями обзвона и расписанием CCE автоматически обзванивает клиентов. При этом система может действовать как в режиме с переключением вызова на IVR, так и с участием оператора ЦОВ. В последнем случае возможна работа в режиме preview или predictive.

Упрощенная структурная схема системы исходящего обзвона

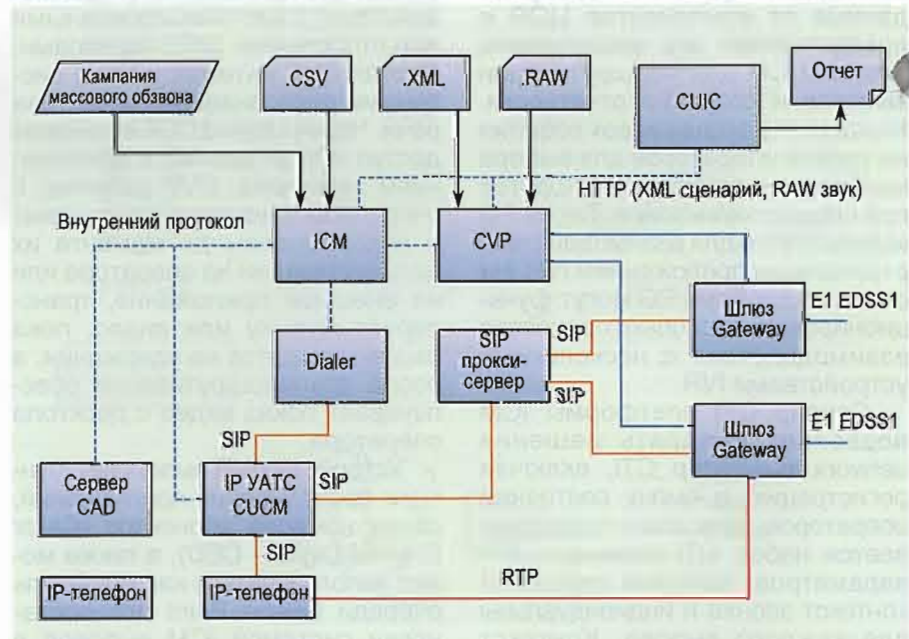


РИС. 2

представлена на рис. 2. Она состоит из следующих основных блоков: интеллектуального управления контакт-центром ICM; исходящего обзвона Dialer; посредника SIP протокола SIP PROXY; формирования отчетности CUIIC; CAD Server управления рабочими местами операторов контакт-центра и их приложения CAD (Cisco Agent Desktop), а также голосового шлюза Gateway с поддержкой клиента интерактивных речевых меню Voice XML. Кроме того, в нее входят серверы: управления сценариями интерактивных речевых меню Voice XML – CVP (Customer Voice Portal); IP-телефонии YATC – CUCM (Cisco Unified Communications Manager) и IP-телефоны для рабочих мест операторов контакт-центра.

Принцип работы системы заключается в следующем. Администратор системы создает в блоке ICM кампанию оповещения, указывая для нее расписание и место расположения файла электронной таблицы формата .CSV, в котором приведены телефонные номера клиентов и информация для передачи, например размер задолженности. Пример заполнения электронной таблицы для обзвона в формате .CSV приведен на рис. 3.

номер, задолженность
4992621111,37
4992622222,45

РИС. 3

Блок ICM при наступлении времени оповещения дает блоку Dialer команду «начать обзвон» и информацию о номере должника из файла в формате .CSV. Параллельно блок ICM передает информацию на сервер Voice XML для формирования «индивидуального» сценария речевого меню для данного должника, например о размере задолженности.

Блок Dialer согласно протоколу SIP посылает вызов по номеру, полученному от ICM. Блок Dialer через блок посредника SIP PROXY осуществляет вызовы и пересылает их на соответствующий шлюз согласно плану маршрутизации, где прописано, какие шлюзы обслуживают те или иные префиксы.

Шлюз Gateway конвертирует полученный вызов в вызов сигнализации EDSS1 на E1 в сеть

ЖАТС. Затем шлюз анализирует входящие сообщения сигнализации EDSS1, определяет состояние номера: «занято», «нет ответа». При установлении соединения шлюз Gateway анализирует источник ответного сигнала: речь человека, «модем», «факс» или «автоответчик». Для этого он использует цифровую обработку сигналов. Результаты анализа шлюз сообщает по протоколу SIP блоку Dialer. Последний в зависимости от сценария переводит вызов на оператора контакт-центра либо на систему интерактивных речевых меню, встроенную в шлюз.

Поскольку рабочее место оператора выполнено в виде специального программного клиента, который интегрирован с ПО контакт-центра, то в случае перевода вызова на оператора на экране компьютера отображается карточка абонента с информацией о нем.

В случае перевода вызова на систему интерактивного взаимодействия шлюз согласно сценарию может проигрывать должнику «приветствие» из сформированного звукового RAW-файла. Например: «Здравствуйте, это ЦСС ОАО «РЖД». У Вас задолженность...» (сообщается размер задолженности).

Система интерактивных речевых меню построена на базе клиент-серверной технологии Voice XML. При этом на шлюзе Gateway работает клиент Voice XML Browser, а на сервере Voice XML хранятся сценарии обработки в формате XML. Кроме того, на сервере хранятся звуковые медиа-файлы в формате .RAW (WAV). Файлы XML «индивидуального» сценария загружаются с сервера на шлюз Gateway по протоколу HTTP, звуковые файлы также загружаются по протоколу HTTP, но «кэшируются» на шлюзе и повторно не передаются.

Сценарий может включать в себя обработку DTMF команд от должника. Например, после сообщения: «Нажмите один в тоновом режиме для перевода на оператора» при нажатии «1» шлюз переведет вызов на пилотный номер очереди, а потом на оператора.

Отчетность формируется в СУБД блока интеллектуального управления контакт-центром ICM и блоком CVP. Для доступа к историческим отчетам и отчетам

в реальном масштабе времени используется блок Cisco Unified Intelligence Center (CUIIC). Доступ к интерфейсу управления CUIIC, отчетам и настройкам осуществляется через Web-интерфейс из любой точки сети.

Блок CUIIC содержит более 100 шаблонов отчетов. Причем с помощью программы редактор можно создать отчет, отвечающий индивидуальным бизнес-задачам. Все отчеты детализируются до наименьших составляющих компонентов. При этом данные из отчетов можно экспортировать в разные форматы (PDF, XLS и др.), а также работать с ними в иных приложениях.

Относительно особенностей системы следует отметить, что в процессе работы по сети передается только сигнализация по протоколу SIP и файлы сценариев XML, а звуковые файлы – только один раз при первоначальном запуске системы. Управление системой выполняется централизованно. Модифицируется логика ее работы посредством изменения расписания кампаний на блоке ICM, редактирования файлов сценариев блока ICM и шаблонов XML сценариев на сервере Voice XML. Для редактирования сценариев предусмотрена специальная программа с удобным графическим пользовательским интерфейсом.

Все центральные блоки системы реализованы программно и устанавливаются на стандартные серверы архитектуры x86 с использованием технологии виртуализации серверов. Шлюзы в дирекциях не резервируются. В случае отказа одного из них нагрузка автоматически перенаправляется через другой ближайший шлюз.

В пределах существующего сервера можно расширить возможности системы с поддержкой от 1500 до 3000 портов Dialer. Однако при этом потребуются дополнительные абонентские лицензии для CUCM на каждый порт Dialer и сертификаты на техническую поддержку.

При достижении предела производительности серверов следует добавлять по два сервера. В целом в системе может быть до 7500 портов DIALER. Дополнительно можно увеличивать до количество портов E1 на шлюзы до четырех.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Во Владивостоке в конце апреля собрались связисты на сетевую школу «Интегрированная телекоммуникационная сеть ОАО «РЖД», как основа для внедрения инновационных технологий железнодорожного транспорта». На школе обсуждались основные направления инновационного развития телекоммуникаций, рассматривались вопросы реализации инвестиционных проектов в рамках модернизации первичной и вторичных сетей связи, внедрения централизованной модели управления первичной сетью связи, а также совершенствования технологических процессов управления вторичными сетями связи.

В работе школы принял участие главный инженер Дальневосточной дороги В.А. Крапивный. Он рассказал о перспективах развития железнодорожной инфраструктуры Дальневосточного региона, особенностях эксплуатационной деятельности железнодорожников в условиях сложного климата и горного рельефа местности. Кроме того, он высказал предложения о необходимости строительства железнодорожной линии между материком и островом Сахалин, а также портальной сортировочной станции в районе Уссурийска. Относительно сети технологической радиосвязи В.А. Крапивный отметил, что, учитывая перспективу развития БАМ и вождения грузовых поездов повышенной веса и длины, потребуется ее коренная модернизация по Северному широтному ходу.

Современное состояние сети связи ОАО «РЖД» рассмотрел главный инженер ЦСС А.Н. Слюняев. Он также остановился на направлениях инновационного развития телекоммуникаций, инвестиционной программе ЦСС, управлении проектами, интеграции и консолидации инвестиционных проектов, реализуемых ОАО «РЖД» в области телекоммуникаций.

Докладчик отметил, что износ основных фондов в целом по филиалу составляет 64 %, причем более всего (74 %) он достигает в Хабаровской и Новосибирской дирекциях связи. На обслуживании структурных подразделений ЦСС находится 248 тыс. км кабельных, почти 75 тыс. км волоконно-оптических, 9,5 тыс. км воздушных и 2 тыс. км радиорелейных линий связи.

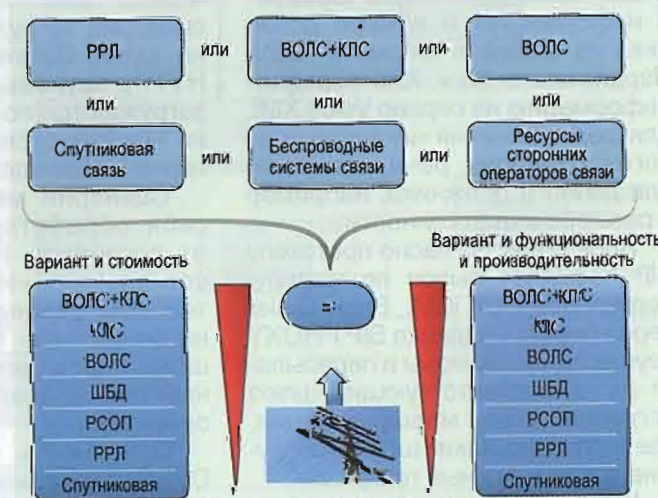
На основе анализа отказов технических средств связи, вызвавших задержки поездов в 2012 г., выявлено, что интенсивность отказов на 1000 км приведенной длины на ВЛС в 4,4 раза выше чем на КЛС и в 7,9 раз чем на ВОЛС. При существующих объемах инвестиций обновить КЛС можно не менее чем за 200 лет, ВОЛС – за 25.

А.Н. Слюняев изложил возможные варианты замены ВЛС путем использования ВОЛС, КЛС, РРЛ и систем спутниковой связи (ССС), а также ресурсов сторонних операторов с учетом функциональности, производительности, стоимости технических решений и категоричности участков железных дорог. Так, калибровка ВЛС в ближайшие годы планируется выполнять для технологической связи путем укладки (подвески) ВОЛС (на участках железных дорог II и III категории), использования РРЛ и СССР (на участках IV категории). Существующие физические цепи полуавтоматической блокировки, КТСМ, ТУ-ТС объектов электроснабжения, контроля переездов, связи дежурных по переездам будут переводиться в цифровые каналы, организуемые по ВОЛС (на участках II и III категории) и по РРЛ и СССР или каналам связи сторонних операторов (для участков IV кате-

гории) при условии синхронизации инвестиционных программ ЦСС и ЦДИ. Переходную связь и связь с местом аварийно-восстановительных работ (МВР) на участках, где недоступны услуги сотовой связи, намечено организовать с использованием ROPS GSM или ROPS УКВ, а РРС переводить на цифровые стандарты (DMR) с необходимым оснащением подвижного состава.

Докладчик указал на ограничения, имеющиеся в выборе вариантов кабелирования ВЛС, вызванные фактическим наличием цепей СЦБ, направляющих линий поездной радиосвязи, перегонной и аварийно-восстановительной связи. Он высказал мнение о возможности поэтапного сокращения использования медножильных кабельных линий связи за счет вывода из эксплуатации КЛС, предназначенных для организации резерва ОТС, линейных цепей полуавтоматической и автоматической автоблокировки, связи дежурных по переездам с ДСП, перегонных комплектов КТСМ со станционными на участках с пространственным резервированием ВОЛС. Кроме того, сокращение использования КЛС возможно путем использования ВОЛС, спутниковых и беспроводных систем для перегонной связи и связи с МВР; внедрения PON- и IP-технологий для организации линий доступа к сетям технологической связи, а также оптимизации смонтированной и используемой емкости КЛС.

А.Н. Слюняев сообщил, что в рамках развития технологической радиосвязи определены основные мероприятия, направленные на организацию радиотелефонной связи и передачи данных между стационарными и подвижными объектами в технологической



Варианты решений по ликвидации ВЛС для целей технологической связи

процессах управления перевозками, обеспечения безопасности движения поездов, содержания инфраструктуры и подвижного состава, управления материально-техническими ресурсами. Эти мероприятия послужат основой для внедрения информационных и ресурсосберегающих технологий, развития систем обеспечения безопасности движения и технологий железнодорожной автоматики, диспетчерского управления перевозками, повышения качества и надежности связи, увеличения сервиса для пассажиров и клиентов железнодорожного транспорта, снижения удельной себестоимости содержания и строительства телекоммуникационной инфраструктуры.

Работа существующей поездной технологической радиосвязи ОАО «РЖД» несовместима с функционированием нового подвижного состава и имеет ограниченные возможности в передаче данных. Причинами ограничения являются:

- рост уровня помех в гектометровом диапазоне от новых типов подвижного состава, вызванный увеличением мощности, применением импульсного регулирования во вспомогательных и тяговых цепях, использованием асинхронных тяговых приводов («Сапсан», «Dezira», ЭП20, ЭЭС10, ЭЭС5 и др.). При этом увеличение уровня радиопомех на 2 дБ приводит к сокращению дальности радиосвязи примерно на 1 км;

- невозможность передачи данных по радиоканалу с требуемой скоростью и объемом;

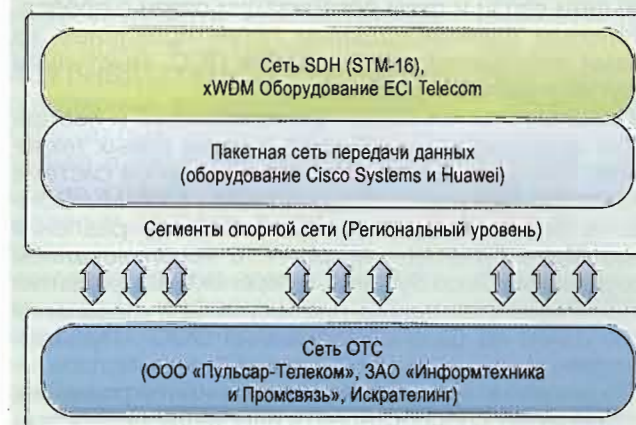
- значительные трудозатраты на обслуживание и поддержание работоспособности радиосредств;

- невозможность централизованного управления сетью связи.

Проведены приемочные испытания цифровой системы поездной радиосвязи и передачи данных в радиочастотном диапазоне 160 МГц (ПРСЦ-160) стандарта DMR на участке Петушки – Владимир Горьковской дороги. По результатам испытаний решено ввести эту систему на участке Петушки – Владимир в постоянную эксплуатацию, а также оборудовать ею весь участок Москва – Нижний Новгород и, кроме того, рекомендовать ее применение в качестве технологической поездной радиосвязи и передачи данных ОАО «РЖД».

Преимуществами цифровой системы технологической радиосвязи (ЦСТР) стандарта DMR являются: возможность передачи данных и адресного вызова, совместимость с подвижным составом нового типа, а также независимость вызова от местонахождения подвижного или стационарного абонента.

О процессе реализации инвестиционных проектов



Структура опытного полигона по тестированию технологии ОТС IP

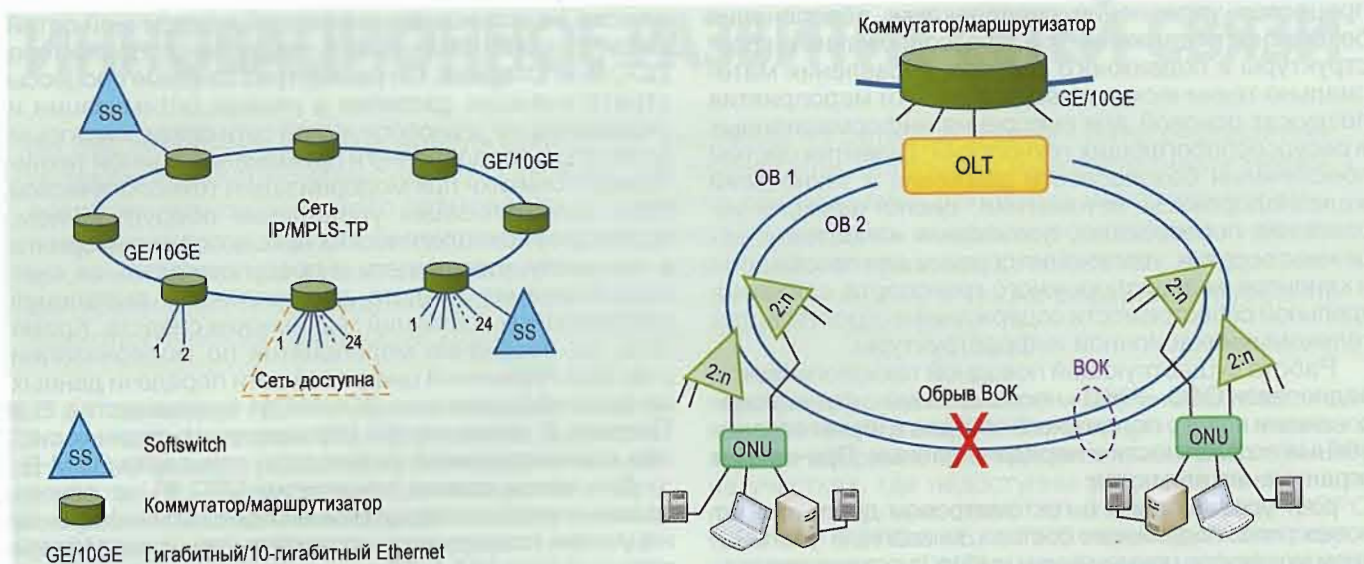
в части модернизации первичной и вторичной сетей связи доложил заместитель генерального директора ЦСС М.В. Старков. Он рассмотрел базовые процессы стратегического развития в рамках оптимизации и модернизации технологической сети связи, к которым относятся: определение и применение единой технической политики при модернизации технологической сети, централизация управления оборудованием, переход от технологических процессов мониторинга к принципу «предвидеть и предупреждать» за счет использования средств диагностики и выявления предотказных состояний технических средств. Кроме того, он обозначил мероприятия по модернизации участков первичной цифровой сети передачи данных на базе оборудования SDH/WDM производства ECI Telecom, а также систем управления цифровых систем технологической радиосвязи стандарта GSM-R.

Для тестирования технологии ОТС IP на основе применения консолидированных технических решений и с учетом планируемого строительства транспортной пакетной сети MPLS-TP предполагается организовать опытный полигон. Такая технология позволит осуществить резервирование на уровне транспортной пакетной сети и централизацию ресурсов аппаратуры ОТС на распределенных и мостовых станциях, а на исполнительных – устанавливать только «абонентские выносы». Опытный полигон с использованием оборудования модернизированной первичной сети компании ECI Telecom и пакетной сети передачи данных компаний Cisco Systems и Huawei намечено создать на участках Челябинской или Новосибирской дирекций связи.

Относительно модернизации сети ОБТС М.В. Старков высказал мнение, что вместо иерархической системы построения коммутационного оборудования, определяющей радиальную конфигурацию, может быть создана одноуровневая система коммутаторов (маршрутизаторов) с кольцевой конфигурацией размещения коммутационных узлов.

Он предложил в качестве основных направлений модернизации использовать оптимизацию пакетной сети, модернизацию местных кабельных сетей и централизацию управления оборудованием ОБТС. Касаясь централизации функций управления сетью ОТС, докладчик сообщил, что в настоящее время в 11 дирекциях связи функции администрирования оборудования выполняет вертикаль ЦТУ–ЦТО, в остальных дирекциях администрирование осуществляют специализированные РВБ. Для выработки единого функционального подхода к централизованному управлению оборудованием сети ОТС было предложено обеспечить управление силами подразделений ЦТУ и ЦТО.

О комплексных инвестиционных проектах ОАО «РЖД» доложил начальник службы анализа и планирования услуг технологической связи ЦСС А.Д. Чесноков. Он рассказал о регламенте взаимодействия участников процесса формирования и реализации инвестиционной программы и дал определение таким понятиям, как инициатор инвестиций, управляющий проектом, заказчик, подрядчик и балансодержатель. Кроме того, А.Д. Чесноков пояснил, какие действия должны выполняться на каждом из основных этапов реализации инвестиционных проектов, указав возможные риски при вводе в эксплуатацию построенных объектов связи. Так, на баланс можно «получить» объект, не относящийся к сфере деятельности ЦСС, или ненадлежащего качества, но вместе с тем не получить на баланс объект, относящийся к сфере деятельности филиала.



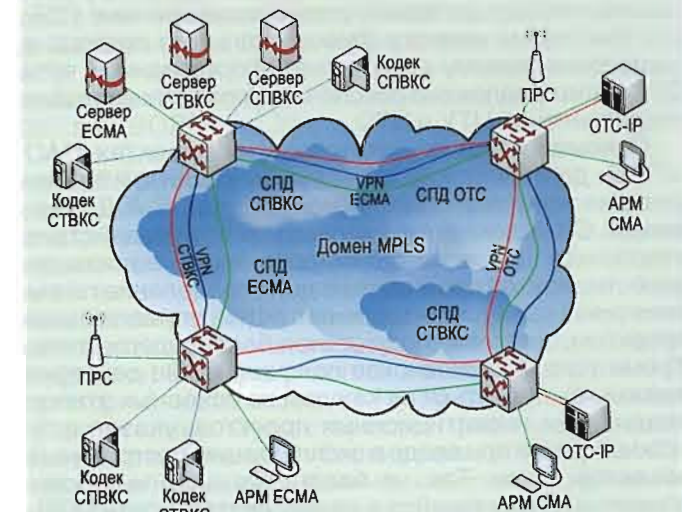
Варианты модернизации сети ОбТС

С таким же вниманием, как и к предыдущим докладчикам, участники школы заслушали выступление начальника инженерно-технической службы ЦСС **С.В. Скурата** о централизованной модели управления первичными сетями связи ОАО «РЖД».

Он сообщил, что определены основные пять этапов проведения модернизации участков первичной цифровой сети связи на базе оборудования SDH/WDM производства ECI Telecom и сроки их готовности к переводу в них нагрузки. При этом на первом этапе осуществляется подготовка инструкций и типовых форм планов-графиков по установке оборудования, по переводу нагрузки на сеть ECI.

На втором этапе будет проводиться обучение персонала по темам: «Инсталляция оборудования BG», «Эксплуатация оборудования BG», «Построение WDM сетей (на базе оборудования BG и Artemis) и работа с системой управления LightSoft».

Третий этап посвящен получению, первичной настройке и установке оборудования, следующий – настройке и тестированию сети. На последнем этапе будет организован перевод нагрузки по утвержден-



Интеграция существующих пакетных сетей (ЕСМА/АСР, СТБКС, СПБКС) в транспортную пакетную сеть IP/MPLS-TP СПД ОТН

ному плану-графику. Так, участок Нижний Новгород – Екатеринбург, а также четвертое (задействованы Московская, Самарская, Нижегородская дирекции) и пятое (Челябинская, Самарская, Саратовская, Екатеринбургская дирекции) пространственные «кольца» должны «встать под нагрузку» до конца этого года.

В рамках технологических процессов управления модернизируемыми участками первичной сети определены основные функции структурных подразделений в процессе эксплуатации сети с централизованным управлением, обозначены этапы развертывания транспортной пакетной сети IP/MPLS-TP на базе оборудования производства Cisco Systems, а также предложены варианты интеграции существующих пакетных сетей ЕСМА/АСР, СТБКС, СПБКС с транспортной пакетной сетью IP/MPLS-TP СПД ОТН.

В выступлениях представителей дирекций связи звучала большая заинтересованность в рассматриваемой тематике. Например, представитель Екатеринбургской дирекции рассказал о гармонизации технических решений комплексных проектов с существующей и модернизируемой сетями связи ОАО «РЖД», Иркутской – о согласовании, контроле и техническом надзоре за производством работ по инвестиционным проектам, Ярославской – о совершенствовании технологии изменений на инфраструктуре сети связи и схем организации связи с предварительным функциональным проектированием их силами эксплуатационного штата ЦСС. Выступили и другие участники совещания.

Специалисты компаний-производителей и поставщиков оборудования сообщили о своих новых технологиях. Они рассказали о централизованной системе управления первичной сетью CWDM / DWDM / SDH-4/16 на базе оборудования ECI Telecom, управления сетью Metro Ethernet / MPLS-TP с использованием оборудования Cisco Systems, о перспективах развития СУСП «Pegas», как единой платформы для управления сетью связи на базе оборудования ООО «Пульсар-Телеком».

По результатам работы школы приняты решения, которые будут способствовать инновационному развитию сетей и систем связи ОАО «РЖД».

Г.А. ПЕРОТИНА



К.А. ПЕТРОВ,
начальник отдела
качества внешних
проектов ПКБ ЦКИ

УДК 681.518:656.2

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОАО «РЖД»

Ключевые слова: автоматизированные системы, голосовой и видео интерфейсы, терминалы коллективного пользования, сеть передачи информации

Среди основных тенденций развития информатизации железнодорожного транспорта: увеличение объемов хранимой и обрабатываемой информации, числа пользователей, сложности и ресурсоемкости информационных систем; широкое распространение новых типов оконечных устройств, требующих удаленного администрирования.

■ Информационные системы железнодорожного транспорта в ближайшие годы ждут серьезные изменения. Совсем недавно информация передавалась закодированной в «телеграфном» стиле, была алфавитно-цифровой, ее объем измерялся десятками байт. Однако для современных целей и задач такого объема явно недостаточно. Сейчас размер файла в системе электронного документооборота АС ЭТД нередко достигает нескольких мегабайт. Автоматизированные системы работают с растровыми и векторными изображениями (карты, фотографии), причем сложность изображений, а следовательно, и их объем постоянно растут.

На подходе широкое применение голосового и видео интерфейсов. Для подготовки маршрутных карт устройств локомотивной безопасности (в рамках проекта АСУТ НБД 2) будет производиться регулярная видеосъемка путей. Следует отметить, что речь идет не только о входящей информации. Давно установлено, что информационным каналом с наибольшей пропускной способностью для человека служит зрение. Причем текстовая информация, хотя и поступает к нам «по видеоканалу», но воспринимается как звуковая. Мы внутренне «проговариваем» прочитанный текст.

Поэтому в современных автоматизированных системах,

особенно в тех, с помощью которых необходимо быстро оценить большой объем данных, все чаще переходят к отображению информации в виде карт, схем, графиков, номограмм и т.п. Примером могут выступить давно ставшие традиционными нитки графиков движения, а текстовое или табличное представление этих данных (в виде расписания) воспринимается и анализируется намного хуже и медленнее.

Уже сейчас можно говорить о постепенном переходе к более ресурсоемким видам информации, чем алфавитно-цифровая. Однако даже в области традиционно предоставляемой информации наблюдается значительный рост хранимых и обрабатываемых данных. Так, с 2003 по 2011 г. общий объем баз данных автоматизированных систем ОАО «РЖД» вырос без малого в 10 раз и составляет 3166 Тбайт.

Вместе с объемом баз данных растет и интенсивность их использования. Сравнительно недавно многие базы использовались в основном для накопления информации и только раз в месяц для формирования отчетов. Сейчас требования по оперативности выдачи информации многократно возросли.

Увеличивается число пользователей автоматизированных систем. Это – сотрудники ОАО «РЖД», дочерних и зависимых

организаций, партнеры, клиенты и пассажиры. Сами системы становятся более функциональными, но и более сложными и ресурсоемкими.

По мере развития автоматизации, расширения функциональности, увеличения числа пользователей растет зависимость от нее буквально всех технологических процессов. Требования к надежности работы информационных систем постоянно возрастают и диктуют дополнительные условия как к самим системам, так и к организации их эксплуатации.

Важная тенденция развития информационных систем, которую необходимо иметь в виду при оценке перспектив их эксплуатации, – изменение типов устройств, с которыми работают конечные пользователи. До недавнего времени практически единственным таким устройством был персональный стационарный компьютер. Однако далеко не все современные пользователи относятся к категории офисных сотрудников. Некоторым из них, например членом локомотивных бригад, АРМ бывает необходим только дважды за смену: перед поездкой и после нее. К той же группе можно отнести пассажиров, самостоятельно приобретающих билеты. Для таких пользователей наиболее целесообразно использовать терминалы коллективного пользования – информационные киоски (рис. 1).

Информационный киоск представляет собой тот же персональный компьютер, имеющий вандалозащищенное исполнение. Эксплуатация таких устройств во многом отлична от АРМ на базе офисных компьютеров. Далеко не к любому информационному киоску можно быстро добраться, например, для обновления программного обеспечения. Оптимизировать эксплуатационные затраты поможет удаленное администрирование или переход на технологию «тонкий клиент», когда работы производятся на сервере, а в конечном устройстве остается только универсальное программное обеспечение, не требующее постоянного обновления и сопровождения.

Есть и другая группа пользователей, например мастера и бригадиры пути, электромеханики СЦБ, энергетики, которым была бы полезна мобильная информационно-справочная или даже экспертная система. Для таких пользователей нужны «мобильные» рабочие места – смартфоны или планшеты, подключенные к СПД по каналам сотовой связи (рис. 2). Организация работы с мобильными устройствами отличается от информационных киосков.

Вычислительные ресурсы мобильных устройств, а также их хранилища данных довольно ограничены. Поэтому нецелесообразно возлагать на них задачи по сложной обработке больших объемов данных. Тем не менее, основным средством обмена информацией со «стационарной» частью автоматизированных систем сейчас служит сотовая связь стандарта GSM по протоколу GPRS (сети G3 и G4 не получили пока достаточного распространения). Скорость передачи данных по такому каналу невелика, а цена передачи достаточно существенна.

При проектировании мобильной сети передачи информации необходим взвешенный подход: с одной стороны не слишком загружать скромные ресурсы мобильных устройств, с другой – минимизировать объем передаваемой и получаемой информации. Кроме того, не следует забывать и о необходимости администрирования. Ведь доступ к мобильным устройствам, как правило, намного проще, чем к информационным киоскам, поэтому возможность автоматизированного обновления программного обеспечения оказывается далеко не лишней и может привести к существенной экономии затрат на эксплуатацию.

Серьезным вопросом при создании автоматизированных систем на базе мобильных устройств остается защита информации от несанкционированного доступа. Причем у этой проблемы есть два аспекта: защита информации при передаче по сетям GSM и при попадании устройства в «чужие» руки (потеря, кража).

Уровень защиты каналов GSM невелик. Поэтому для организации защищенного канала связи необходимо создание шифрованного туннеля. Как показал опыт, с этой задачей успешно справляется программное обеспечение VipNet «ИнфоТеКС», используемое ОАО «РЖД» для создания каналов доступа к корпоративной сети передачи данных (СПД) через открытый сегмент Интернет. С успехом его можно использовать и для мобильных устройств на базе операционных систем Android, iOS и Windows Mobile.

Вероятность потери или хищения мобильного устройства намного выше, чем стационарного компьютера. Поэтому необходимо предусмотреть меры по защите конфиденциальной информации. Доступ к центральным хранилищам данных может быть быстро заблокирован путем изменения пароля на вход. Для конфиденциальной информации, уже имеющейся на мобильном устройстве, необходимо предусмотреть шифрование и возможность удаленного стирания.

РИС. 1



Одна из тенденций развития современных информационных систем связана с переходом на безбумажные технологии. Речь идет не только об организации электронного документооборота и цифровой подписи, а также о нормативно-технической и справочной документации.

Память человека ограничена, а любой специалист постоянно нуждается в справочной информации. Однако далеко не всегда удается иметь при себе бумажный экземпляр требуемого документа, а при наличии отыскать в нем нужные сведения. К тому же в современном мире информация быстро устаревает.

В то же время современные мобильные устройства – смартфоны и планшеты могут хранить в своей памяти тысячи страниц текста, чертежи, карты, графики, позволяющие быстро найти нужную информацию, причем наладить регулярное ее обновление вполне реальная задача. Поэтому уже в сравнительно недалеком будущем представится возможность создания справочно-информационных систем типа «рабочее место специалиста» на базе мобильных устройств буквально для всех массовых железнодорожных профессий: от проводника, машиниста, путейского рабочего и до президента ОАО «РЖД».

Такая работа уже началась, полным ходом идет создание системы, в которой фиксация неисправностей, обнаруженных в полевом хозяйстве, устройствах автоматики и телемеханики, электрификации и электроснабжения будет выполняться при помощи



РИС. 2

фото съемки с голосовыми комментариями.

Чтобы соответствовать возрастающим нагрузкам, необходимо развиваться. Есть два пути развития: интенсивный и экстенсивный. Избежать экстенсивного развития не удастся, регулярно проводится наращивание числа серверов, их мощности, объемов хранилищ информации, пропускной способности сетей. Большое внимание уделяется и интенсификации использования имеющихся ресурсов за счет виртуализации и консолидации.

За несколько предыдущих лет выполнена большая работа по переводу автоматизированных систем на платформе Интел в виртуальную среду. Сейчас в виртуальном режиме в ГВЦ и вычислительных центрах функционируют более 3000 серверов. В результате за счет лучшего распределения ресурсов между приложениями удалось сократить число серверов, повысить их эффективность, снизить эксплуатационные затраты.

В дальнейшем предполагается переход к виртуальным рабочим местам. При этом рабочие места специалистов будут физически работать на серверах вычислительных центров, а пользователи получат к ним терминальный доступ с простейших компьютеров – терминалов. Рассматривается вариант использования даже бездисковых рабочих станций или мобильных устройств. Некоторые современные автоматизирован-

ные системы не нуждаются в таком подходе, так как изначально рассчитаны на работу с «тонким клиентом». Однако технология терминального доступа хороша тем, что подходит для систем, которые изначально не были для них предназначены, например для системы ГИД «Урал ВНИИЖТ». При уменьшении терминального доступа позволит существенно сократить расходы на закупку и сопровождение рабочих мест пользователей, сократить сетевой трафик. Кроме того, благодаря такой организации работы удастся сократить время устранения инцидентов, связанных с сопровождением АРМ систем.

Создание мощной и надежной сети передачи данных позволило начать процесс консолидации вычислительных ресурсов. Сейчас созданы три центра обработки данных (ЦОД) в Москве, Санкт-Петербурге и Екатеринбурге, куда переводятся серверы основных информационных систем вычислительных центров. Так, уже реализован перевод в ЦОД систем «Экспресс-3», ЕК АСУФР и ЕК АСУТР. Автоматизированная система управления грузовыми перевозками в режиме промышленной эксплуатации работает в Санкт-Петербургском центре обработки данных, идет внедрение в Москве и Екатеринбурге.

Внедрение технологий виртуализации и консолидации позволит сократить эксплуатационные расходы, повысить качество информационного обслуживания, облегчить решение кадровых проблем.

В связи с усложнением автоматизированных систем и оборудования, массовым увеличением числа пользователей большое внимание уделяется совершенствованию сервисного обслуживания на базе методологии ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Эта методология рассматривает отношения между пользователями и службой ИТ как типично рыночные. Иными словами, выстраивается цепочка: поставщик услуги – покупатель услуги. Они заключают соглашение, определяющее условия предоставления услуги: цену, качество, сроки и т.д. Эта услуга в терминологии ITIL именуется «ИТ сервис».

Важно, что покупатель должен определять свои потребности на языке предметной области, в рамках своих производственных задач. Поставщик должен управлять развитием ИТ-комплекса для обеспечения запросов потребителей наиболее эффективным способом. Такой подход коренным образом отличается от ранее существовавшей практики, когда для решения каждой конкретной задачи производственное подразделение (департамент) заказывало для себя отдельную автоматизированную систему, которую затем передавало на сопровождение ИТ-подразделению. Подобно тому как при виртуализации и консолидации оптимизируется используемое оборудование, так при ITIL программное обеспечение.

Важным элементом методологии ITIL является организация эффективной службы поддержки пользователей – единой точки контакта пользователя с ИТ-подразделением. Уже создана автоматизированная система управления единой службой поддержки пользователей (АСУ ЕСПП), позволяющая автоматизировать такие процессы, связанные с предоставлением услуг, как регистрация заявок пользователей, распределение работ, выдача нарядов и т.д.

Хотелось бы отметить, что специалисты сферы информатизации ОАО «РЖД» располагают достаточно эффективными механизмами, позволяющими сделать информационный комплекс еще более надежным, эффективным и отвечающим современным требованиям.



П.Э. ШЕЙН,
начальник службы
автоматики и телемеханики
Западно-Сибирской
дирекции инфраструктуры

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНО-ПУТЕВЫХ РАБОТ

Для повышения пропускной способности участков при капитальном ремонте пути на Западно-Сибирской дороге используются 17 временных блок-постов. Движение поездов на таких участках организуется по схеме с двумя съездами, ремонтируемый путь при этом закрыт.

В 2001 г. специалисты службы автоматики и телемеханики дороги совместно с инженерами института «Омскжeldорпроект» впервые на сети разработали временные блок-посты. Были созданы чертежи модуля с аппаратурой СЦБ, пульт-табло дежурного по станции, технические решения электрической централизации блок-поста и увязки с действующими системами автоблокировки на перегонах. Общая стоимость временного блок-поста с оборудованием составляет 3,6 млн. руб.

В 2004–2006 гг. на перегонах дороги включены устройства постоянно действующей двухсторонней автоблокировки. Сейчас из 180 двух- и трехпутных перегонов такими устройствами оборудованы 162. На основных направлениях дороги эксплуатируется 145 двухпутных перегонов, на 140 из них действуют устройства для движения поездов по неправильному пути по сигналам локомотивного светофора.

На сигнальных установках применены схемные решения по типовому альбому АБ-1-К, позволяющие исключить защитные участки, увеличивающие интер-

вал попутного следования при движении по неправильному пути по сигналам АЛСН. В результате значительно повышается пропускная способность участка, на котором проводится капитальный ремонт пути.

Вначале для этих работ использовали схему движения поездов с одним съездом. Такая схема оказалась несовершенной. Сейчас все блок-посты оборудованы в соответствии с техническими решениями для работы с двумя съездами (рис.1). Это позволяет поочередно ремонтировать участки путей перегона без дополнительных «окон» для переукладки стрелок, перемонтажа устройств СЦБ, контактной сети, электропитания и связи.

Комиссия из представителей дистанций различных хозяйств и начальника станции составляет акт для выбора места установки модуля. Стрелочные переводы укладываются как перед сигнальной установкой, находящейся в створе со светофором, так и за ней в зависимости от местных условий.

На блок-посту подключаются две рельсовые цепи АСП и БСП с медленнодействующими повто-

рителями, которые предназначены для исключения ложной свободности участка и разделки маршрута при потере шунта. Участки приближения контролируются по всем четырем подходам к блок-посту.

Стрелочные электроприводы управляют раздельным способом, т.е. каждый съезд – отдельной рукояткой. Маршруты приема блок-поста кодируются с учетом движения только по плюсовому положению стрелок, т.е. в прямом направлении. Выходные светофоры совмещают функции со входными. С помощью их запрещающего показания ограждаются стрелки блок-поста. Светофоры монтируются на существующих мачтах или опорах контактной сети.

Блок-пост оборудован двумя комплектами смены направления. Они позволяют осуществлять двухстороннее движение по прилегающим перегонам свободного от капитального ремонта пути, сигнальные установки которого защищены четырехпроводной схемой смены направления.

Блок-пост монтируют и включают (рис. 2) работники хозяйств



РИС. 2



РИС. 3

пути, автоматики и телемеханики, электропитания и связи в течение трех суток.

Зависимости сигнальных показаний светофоров блок-поста, АЛСН и увязка блок-поста с автоблокировкой проверяются при проезде отдельного локомотива по однопутному участку в неправильном направлении. До закрытия перегона организуется проезд вагона-лаборатории Центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры для контроля и регистрации параметров работы устройств АЛСН, после проведения ремонта до открытия перегона – проезд вагона-дефектоскопа по участку ремонта для снятия остаточной намагниченности в рельсовых плетях.

Рассмотрим организацию капитального ремонта с использованием блок-постов на перегонах Алтайской дистанции СЦБ. На время его проведения на пути Б выключаются сигнальные точки А и Б. Вместо них устанавливаются светофоры А и АД, Б и БД, а на ординатах последних двух – новые изостыки. На сигнальной точке БЗ отключается реле З. В маршруте движения по светофору АД участок приближения к светофору не кодируется. При проследовании по сигналам в неправильном и правильном направлениях секции блок-поста кодируются в маршрутах без отклонения по стрелкам. При движении в правильном направлении предусмотрено автодействие по сигналам А и Б.

На прилегающих к блок-посту перегонах по пути А включен постоянный вариант четырехпроводной помехозащищенной схемы смены направления. Выходные светофоры А, Б, АД, БД, совмещенные со входными, оборудованы линзовыми комплектами. Для

отправления на неправильный путь применяется сигнализация: один желтый мигающий и один лунно-белый огни.

Модуль блок-поста устанавливается на обочине земляного полотна (рис. 3) вне зоны ремонтных работ. В батарейном шкафу ШМБ или модуле размещаются два аккумулятора компании «Ольда Франс» марки 12VE85. Устройство СЦБ блок-поста обслуживают по утвержденному четырехнедельному графику технического процесса.

Безопасность движения поездов, сохранность действующих инженерных коммуникаций и электробезопасность работников обеспечиваются на основании Положения о безопасной эксплуатации технических сооружений и устройств железных дорог при строительстве, реконструкции и (или) ремонте объектов инфраструктуры ОАО «РЖД».

При укладке стрелочных переводов с маркой крестовины 1/18 увеличивается длина участка блок-поста до 400 м, а также длина «барьерных» мест после демонтажа блок-поста. Продолжительность «окон» для проведения этих работ составляет 10 ч, для монтажа устройств контактной сети – до 12 ч на один съезд, для регулировки и включения в зависимость устройств СЦБ – до четырех часов. Чтобы разместить не менее четырех стивов для изменения сигнализации входных (выходных) светофоров, схемы управления стрелкой, формирователя сигналов непрерывного канала многозначной системы АЛС (ФС-ЕН), требуется установить дополнительный модуль.

Существует ряд проблем, которые требуется решить. Так, для обслуживания и круглосуточного дежурства на весь период действия блок-поста надо увеличить штат работников. Сейчас отсутствуют утвержденные технические решения и типовые материалы для проектирования укладки стрелочных переводов с маркой крестовины 1/8.

Для передачи полностью укомплектованных блок-постов из одной дистанции СЦБ в другую ежегодно формируется план их монтажа и передислокации. Блок-пост монтируют за 10 дней до начала работ, двухстороннюю автоблокировку между ним и станцией проверяют при проезде двух локомотивов.

На весь период производства ремонтных работ, как правило на две недели, устанавливается круглосуточное дежурство эксплуатационного штата. Для этого на блок-посту размещается дополнительный бытовой модуль. Один из руководителей дистанции несет ответственность за работу участка. Для передвижения ему выделяется автотранспорт.

Какие-либо сопутствующие работы в это время не выполняются, так как весь персонал задействован на дежурстве, обслуживает строительную технику и осуществляет сохранность кабельных коммуникаций. Вынос кабелей СЦБ реализуют работники энергомонтажного поезда в соответствии с наряд-заказом, изменения в схемах действующих устройств – дистанция СЦБ.

Своевременное планирование людских ресурсов для проведения ремонта в утвержденных временных рамках значительно снижает отвлечение эксплуатационного штата дистанции СЦБ.

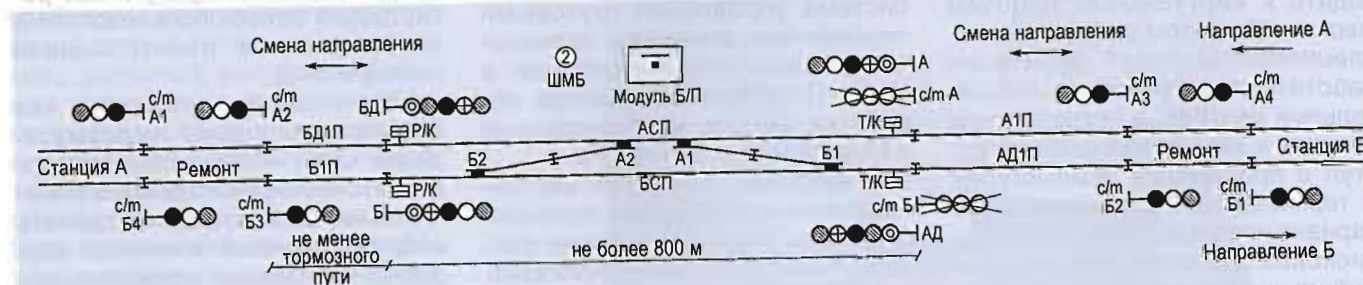


РИС. 1

КАК ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ УЗА-24-10



А.Н. ФЕДОСЕЕВ,
заместитель начальника
Вологодского отделения
ПКБ ЦШ



А.В. МАЛАФЕЕВСКИЙ,
начальник отдела
«Перспективных разработок»

Автоматические зарядные устройства УЗА-24-10 (далее УЗА) – это исключительно важные элементы панелей электропитания, отказ которых способен привести к нарушению нормальной работы устройств электрической централизации. Тем не менее, их надежность оставляет желать лучшего – проблема заключается в нерегулярности запуска устройства после подачи на него питания.

■ На процесс запуска устройства влияют: надежность и своевременность открытия управляющего симистора, открывающего тиристоры выпрямительного моста; режим работы симистора и тиристоров; параметры открывающего импульса; устойчивость работы широтно-импульсного модулятора (ШИМ).

Следует отметить, что симистор (как, впрочем, и тиристоры) должен работать в ключевом режиме. Для этого необходимо обеспечить достаточные силу управляющего тока (I_G), скорость нарастания (di_G/dt) и длительность открывающего импульса.

Таким образом, проблема связана со схемами формирования импульсов открытия симистора. Вольт-амперная характеристика симистора симметрична относительно системы координат. В связи с этим будем рассматривать только ее верхнюю часть (рис. 1).

Приведенные кривые соответствуют разным величинам управляющего тока ($I_{G1} < I_{G2} < I_{G3}$, при этом $I_{G1} = 0$) и имеют несколько участков. Между точками 0–1 и 0–1' находятся линейные участки (зеленый цвет), соответствующие высокому сопротивлению прибора (прямое запираение).

В точках 1 и 1', соответствующих минимальному удерживающему току симистора I_L , указанному в его технических характеристиках, происходит включение тиристора. Участки с отрицательным дифференциальным сопротивлением за ними заканчиваются в точке 2, где удерживающий ток достигает своего максимального значения I_H и симистор переходит в ключевой режим (красный цвет).

При небольших токах управления I_G симистор будет работать в линейной области вольт-амперной характеристики. В этом случае из-за высокого сопротивления симистора на нем выделяется значительная мощность, что способствует его перегреву и выходу из строя. При этом протекающего через него тока недостаточно для открытия тиристоры выпрямительного моста. В соответствии со свойствами симистора и тиристоры, чтобы их открытия, кроме достаточной величины управляющего тока необходимы еще ее быстрый рост и достаточная длительность импульса управления (энергия импульса). Открывающий импульс формируется

схемой ШИМ, поэтому все внимание будет уделено именно этой части УЗА.

Для проведения исследований специально собрали стенд, имитирующий работу питающей установки в реальных условиях. В первую очередь на нем моделировались критические режимы работы УЗА, которые происходят при крайних положениях регулятора резистора R_U , в случаях полностью разряженного, максимально заряженного или отсутствующего аккумулятора.

В результате испытаний удалось установить, что далеко не всегда после подачи питания устройство формирует необходимое напряжение заряда батареи. Оказалось также, что вероятность отказов увеличивается по мере снижения уровня заряда аккумуляторной батареи питающей установки и резко возрастает при полном ее отключении. Кроме того, негативно сказывается увеличение напряжения на выходе УЗА, которое устанавливается регулятором резистора R_U . При крайних его положениях устройство вообще не запускается. К тому же, при отключенной батарее даже в случае успешного запуска УЗА работает крайне неустойчиво.

Почему это происходит? Для удобства восприятия из схемы УЗА-24-10 выделим схему широтно-импульсного модулятора, поскольку именно эта схема определяет ток заряда аккумулятора. На рис. 2 показаны ее основные функциональные части:

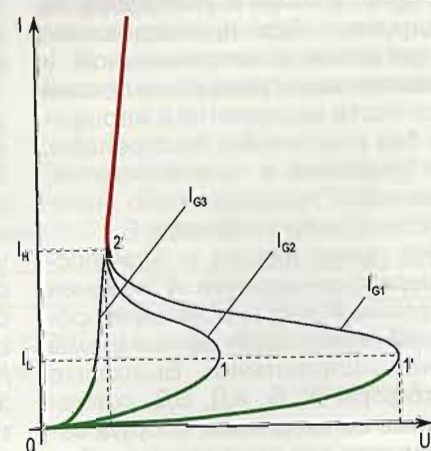


РИС. 1

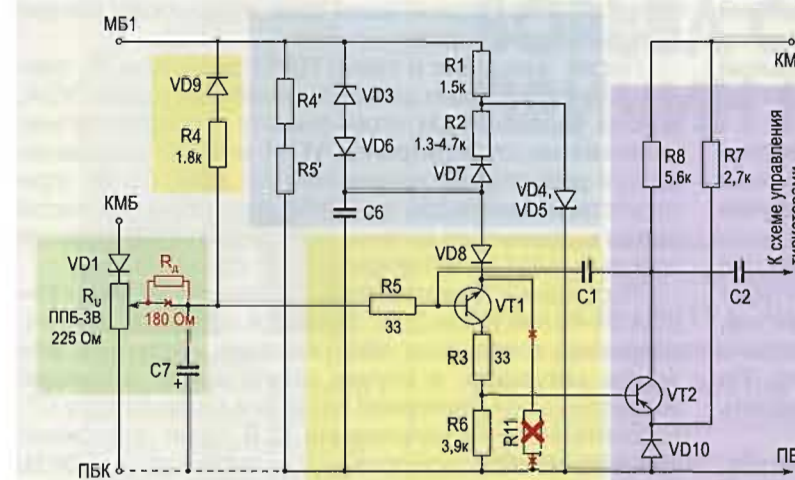


РИС. 2

регулятор порога заряда аккумулятора (зеленый фон);

генератор коротких импульсов открытия симистора, включающий в себя формирователь трапецеидального напряжения (голубой фон) и пороговое устройство (желтый фон);

формирователь управляющих импульсов открытия тиристоры (фиолетовый фон).

Сложность анализа заключалась в том, что в схеме ШИМ имеется несколько полюсов питания (ПБ, ПБК, МБ1, КМБ), значения напряжения на которых изменяются в процессе работы.

На рис. 3 представлены графики, поясняющие принцип работы модулятора. На кривой выпрямленного напряжения питания УЗА (см. рис. 3, а) серым цветом затонирована область открытых тиристоры. В это время проходит ток нагрузки и заряда аккумулятора. Ее площадь пропорциональна энергии (току) заряда аккумулятора. Она регулируется моментом открытия тиристоры и характеризуется углом отсечки Q . Чем больше этот угол, тем больше площадь и, соответственно, ток заряда. Кривая напряжения стартового заряда/разряда конденсатора C_6 , приведенная в книге Когана Д.А., Эткина З.А. «Аппаратура электропитания железнодорожной автоматики», 2-е изд., перераб.

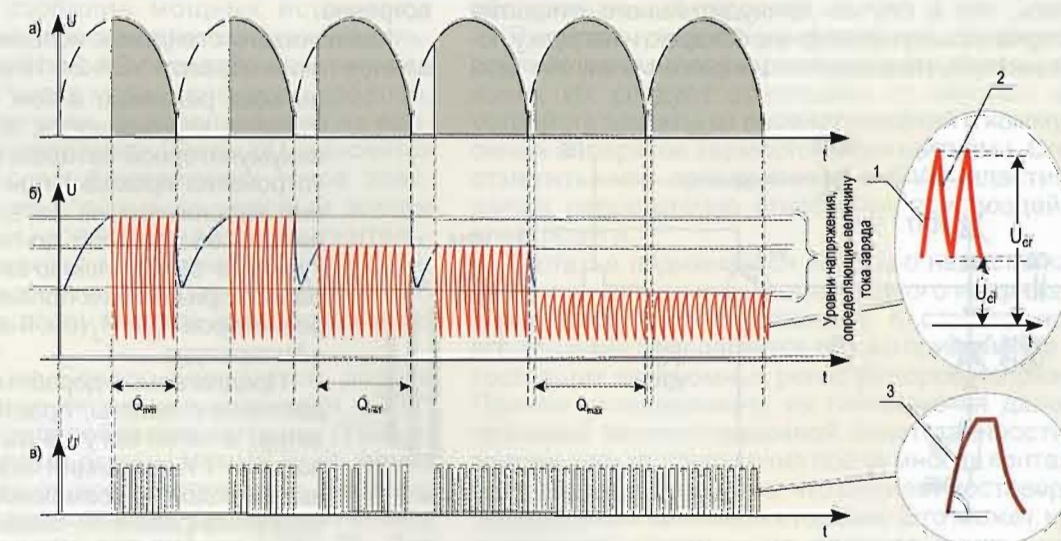


РИС. 3

и доп. М.: Транспорт, 1987г., обозначена синим цветом (рис. 3, б). Момент открытия тиристоры, определяющий значение уровня тока заряда аккумулятора, устанавливается резистором R_U .

На графике пилообразного напряжения заряда/разряда, формирующегося на конденсаторе C_6 , интерес представляют зубцы «пилы» (красный цвет). Именно из них формируются импульсы управления симисторами (рис. 3, в). Для повышения надежности открытия тиристоры они формируются на всем интервале открытия тиристоры. Даже если тиристор не открылся от первого импульса или работает в линейной области, он полностью откроется (перейдет в ключевой режим) от последующих импульсов.

Время и надежность перехода симистора в открытое состояние определяются крутизной переднего фронта 3 и амплитудой импульсов управления (см. рис. 3, в), которые, в свою очередь, зависят от исправности форсирующего конденсатора C_1 и транзисторы VT_1 , VT_2 .

Угол наклона фронта «пилы» (см. 1 на рис. 3, б) зависит в основном от номиналов резистора R_2 и конденсатора C_6 , а его максимальное значение ограничивается стабилитронами VD_4 и VD_5 . Крутизна ее спада (см. 2 на рис. 3, б) обуславливается цепью разряда конденсатора C_6 , образованной стабилитроном VD_8 , транзистором VT_1 , резистором R_3 , транзистором VT_2 и диодом VD_{10} . Разряд начинается в тот момент, когда напряжение на VD_8 превысит порог его пробоя. Иначе говоря, когда напряжение на C_6 превысит сумму напряжений U_{cr} (см. рис. 3, б), равную:

$$U_{cr} = U_{VD8} + U_{БЭVT1} + U_{R5} + U_{C7},$$

где U_{VD8} – напряжение на стабилитроне VD_8 ;
 $U_{БЭVT1}$, U_{R5} , U_{C7} – величины падения напряжений на переходе база-эмиттер VT_1 , резисторе R_5 и конденсаторе C_7 .

Прекращается разряд, когда напряжение на стабилитроне VD_8 становится ниже напряжения его пробоя. Другими словами, напряжение на конденсаторе C_6 становится меньше суммы напряжений:

$$U_{ci} = U_{VD8} + U_{ЭКVT1} + U_{БЭVT2} + U_{R3} + U_{VD10};$$

$U_{экв1}, U_{экв2}, U_{R3}, U_{VD10}$ – падение напряжений на переходе эмиттер-коллектор VT1 и база-эмиттер VT2, резисторе R3, ограничивающем максимальный ток цепи разряда и базовый ток VT2, а также диоде VD10.

Необходимо заметить, что для успешного формирования крутизны спада «пилы» необходимо, чтобы выполнялось соотношение $U_{cr} > U_{ci}$, в противном случае импульсы управления формироваться не будут.

На принципиальной электрической схеме, входящей в комплект УЗА-24-10 последних версий, присутствует резистор R11. Как показали испытания, этот резистор, реально не улучшая работу устройства, значительно увеличивает пульсации выходного напряжения. По мнению авторов, этот резистор целесообразно удалить (см. рис. 2).

Схема регулирования порога заряда аккумулятора, работающая в двух режимах, достаточно разветвлена. В связи с этим в статье рассматривается только та часть, которая дает представление о принципах ее работы. В нее входит стабилитрон VD1, задающий опорное напряжение, и регулируемый резистор R_U , устанавливающий пороговое напряжение на конденсаторе C7.

От значения напряжения на C7 зависит величина U_{cr} и, соответственно, длительность импульса управления. Установка регулятора резистора R_U в положение, когда сопротивление нижнего плеча равно нулю, приведет к снижению напряжения на C7 до нуля. В этом случае U_{cr} станет меньше U_{ci} на величину, равную сумме падений напряжения на переходе база-эмиттер VT2 и диоде VD10, что вызовет прекращение формирования импульсов управления.

Аналогичная ситуация возможна и в других режимах работы УЗА-24-10, например, при разряде батареи или переключении сетевого питания. Устранить этот дефект можно введением в схему резистора R_d номиналом 180 Ом (см. рис. 2).

Схема управления тиристорами мостовой схемы выпрямителя собрана на транзисторе VT3 и симисторе VS14 (рис. 4).

В стандартном варианте при снижении напряжения на батарее ниже порогового (20 В) симистор VS14 открывается принудительно по цепочке R9, VD11, VD12, VD17, VD18, которая предназначена для восстановления работы УЗА при отключенной батарее и переключении источников питания переменного тока. Следует отметить, что в случае принудительного открытия тиристоры на аккумуляторную батарею и нагрузку подается нестабилизированное напряжение амплитудой

около 50 В без ограничения тока, что снижает ресурс батареи и тиристоры.

После введения в схему ШИМ резистора R_d элементы, необходимые для восстановления работы УЗА, можно удалить. При этом вместо последовательно включенных стабилитронов VD11 и VD12 устанавливается резистор R_t номиналом 1,5 кОм, 0,5 Вт (при отсутствии импульсов от ШИМ тиристоры мостовой схемы выпрямителя должны быть закрыты) и удаляются элементы VD17 и VD18 (см. рис. 4, красный цвет).

Необходимо также заметить, что при обрыве цепи «15» УЗА-24-10 (см. Коган Д.А., Эткин З.А. «Аппаратура...»), например, в процессе обслуживания, настройки или других ситуациях, в случае отсутствия в питающей установке аккумуляторной батареи к конденсатору C7, рассчитанному на напряжение 12 В, будет приложено напряжение обратной полярности амплитудой до 50 В. Если же аккумуляторная батарея имеется, то амплитуда этого напряжения будет ограничиваться ее параметрами при недопустимо высоком токе заряда.

Все это может привести к выходу из строя этого конденсатора – потере его емкости и/или механическому разрушению при длительном воздействии напряжения. В такой ситуации обеспечить стабильность работы УЗА-24-10 не представляется возможным. По мнению авторов, конденсатор C7 целесообразно заменить на неполярный такой же емкости, рассчитанный на рабочее напряжение не менее 50 В. В случае невозможности такой замены необходимо периодически проверять его емкость.

Подводя итог, предлагается рассмотреть вопрос о возможности повышения надежности работы УЗА-24-10 путем:

удаления резистора R11 из схем последних версий и включения резистора R_d номиналом 180 Ом в схему регулятора порога заряда аккумулятора широтно-импульсного модулятора (см. рис. 2);

замены последовательно включенных стабилитронов VD11, VD12 на резистор R_t номиналом 1,5 кОм, 0,5 Вт и удаления элементов VD17, VD18 в схеме управления тиристорами;

замены имеющегося конденсатора C7 в схеме регулирования порога заряда аккумулятора на неполярный такой же емкости, рассчитанный на рабочее напряжение не ниже 50 В, или на два полярных конденсатора в два раза большей емкости, чем у C7, включенных встречно.

Как показали стендовые испытания, модернизированное таким образом УЗА-24-10 устойчиво работает во всех режимах, в том числе при разной степени заряженности, а также отсутствии аккумуляторной батареи. Кроме того, запуск устройства проходит при плавном нарастании напряжения на батарее без стартовых импульсов большой длительности и амплитуды (до 50 В). Исключаются также сбои в работе при крайних положениях регуляторов резисторов R_U и R_d (см. Коган Д.А., Эткин З.А. «Аппаратура...»).

Предлагаемые доработки схемы УЗА-24-10 достаточно просты, практически не требуют затрат и легко могут быть реализованы в условиях РТУ дистанций СЦБ. Для окончательных выводов по возможному тиражированию модернизированной схемы необходима масштабная опытная эксплуатация.



Н.В. ОЖИГАНОВ,
ведущий инженер Дорожной
электротехнической лабо-
ратории Северо-Кавказской
дирекции инфраструктуры

БОРЬБА С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПРИЧИН НЕ УСТРАНИТ

В статье начальника Вологодского отделения ПКТБ ЦЦ М.Б. Зингера «Питающие панели будут работать надежнее» (см. «АСИ», 2013 г., № 5) справедливо поднимается вопрос о несоответствии основных технических решений по электроснабжению постов ЭЦ требованиям ПУЭ, ПТБ и ПТЭЭП и, в частности, чрезвычайно высокой пожароопасности помещений релейных. К сожалению, этот вопрос не теряет своей актуальности при внедрении всех новых разработок.

Ряд типов питающих панелей проектируется по устаревшему шаблону, отличительными признаками которого являются:

компоновка приборов и элементов силовой сети 0,4 кВ по принципам, допустимым лишь для слабых устройств;

изобилие лишних контактных соединений и дополнительных проводников;

использование для наиболее мощных однофазных потребителей нестабильного фазного напряжения 220 В при наличии трехфазного ввода сети с более стабильным линейным напряжением 380 В;

применение трехфазных изолирующих и разделительных силовых трансформаторов для однофазных нагрузок;

вынос первой ступени токовых защит далеко вперед по ходу энергии от реального вводно-коммутационного устройства;

отсутствие отдельных отсеков для разрядников и приборов токовых защит в главной силовой сети.

Такие конструктивные особенности электропитания постов ЭЦ и модулей ЭЦ-ТМ дополняются фактическим игнорированием требований ПТЭЭП к инструментальным проверкам системы заземления и зануления.

Несмотря на изобилие мощных источников блуждающих токов, все защитные, функциональные и рабочие заземления аппаратуры различного назначения, в том числе металлопокрытия кабелей, приходящих с перегонов, присоединяются на единое заземляющее устройство. Посты ЭЦ становятся передаточным звеном блуждающих токов электроустановки, протекание которых по нулевым жилам питающих силовых кабелей создает дополнительное смещение нейтрали в низковольтной сети. Факт взаимного влияния аппаратуры различного назначения через заземляющее устройство явно недооценивается.

Появившиеся на Северо-Кавказской дороге новые совмещенные питающие установки (СПУ) с устройствами бесперебойного питания (УБП) и дизель-генераторными агрегатами (ДГА) не менее пожароопасны, чем их предшественники. Вводные устройства ВУФ скомпонованы как слабосточечные установки по принципу все тех же ЩВП-73. Для

однофазных нагрузок применяются трехфазные трансформаторы ТС. Первая ступень токовой защиты осталась во вводной панели, хотя должна находиться на ЩВП (ЩВПУ).

В новых проектах не преодолен и узковедомственный подход при выборе места установки коммутационного аппарата для дистанционного отключения питания модуля ЭЦ-ТМ в случае возникновения нештатной ситуации. В случае срабатывания автомата на ЩВПУ или ВУФ питающий кабель и ввод в помещение все равно остаются под напряжением. Для их отключения приходится связываться с энергетиками, подчас находящимися на другой станции. Чтобы полностью обесточить объект и дать возможность пожарной команде приступить к тушению или помочь человеку, попавшему под напряжение, нужно обеспечить дистанционное отключение устройств ЭЦ на КТП и одну из его кнопок расположить в доступном месте помещения модуля.

В условиях стрессовой ситуации и плохой видимости отсутствие наружной рукоятки управления фидером в конструкции ВУФ создает дополнительную опасность и трудности. По мнению автора, это излишняя предосторожность – ведь в помещении с устройствами электропитания имеет доступ лишь обслуживающий персонал.

Рукоятки управления фидерами вводного устройства также необходимо сделать более доступными. Их следует отгородить от силовых цепей, устройств защиты от перенапряжений и коммутационных аппаратов термостойкими щитками. Следует отметить, что примененные в ВУФ пластиковые щитки недостаточно огнестойки при воздействии электродуги.

В статье поднимается вопрос о недостатках защиты при несимметрии трехфазного напряжения и длительных перенапряжениях. К сожалению, для его решения предлагается только применение дорогостоящих автономных регистраторов напряжения. Причем устанавливать их планируется далеко за границей эксплуатационной ответственности дистанции электроснабжения после многих контактных соединений и аппаратов, что снижает достоверность определения виновной стороны. Это может крайне негативно сказаться на климате внутри инфра-

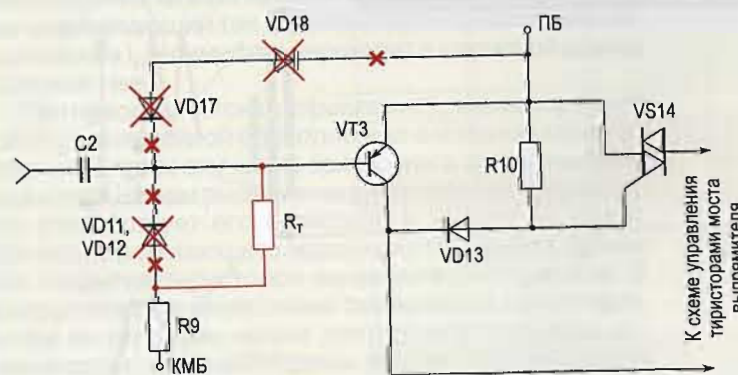


РИС. 4

структуры и вызвать дополнительные бесплодные разбирательства без решения сути проблем.

Вместе с тем в схеме автоматики высоковольтного фидера на тяговых подстанциях и пунктах питания линий автоблокировки уже имеется защита от неполнофазного режима, выполненная на реле типа EL. При пропадании одной из фаз эти реле отключают линию. Здесь тоже необходимо преодолеть ведомственную замкнутость и модернизировать эти устройства с учетом требований, предъявляемых при внедрении новых систем ЖАТ.

Следует отметить, что в совершенствовании нуждается весь комплекс защиты от тяговой подстанции до ввода к потребителю. Это позволит своевременно диагностировать и локализовывать аварийные и вынужденные режимы.

Нельзя считать основной причиной перекаса фаз и несимметрии напряжений только неполнофазные режимы работы высоковольтных линий, при которых напряжение на одной из фаз вообще отсутствует. Гораздо чаще наблюдается несимметрия напряжения в низковольтной сети как следствие несимметрии нагрузки по фазам у потребителя. При этом появляется ток в нулевом проводе IN, а в магнитопроводе трехфазных трансформаторов — магнитный поток нулевой последовательности (рис. 1).

В статье М.Б. Зингера предложения по решению проблемы повышенного нагрева разделительных силовых трансформаторов не затрагивают ее сути. Между тем трансформаторы греются вовсе не из-за недостатка мощности — силовые однофазные нагрузки на эти трансформаторы не превышают расчетных значений. Но вследствие того, что каждая фаза работает независимо от других, в трехфазном магнитопроводе появляется магнитный поток нулевой последовательности и смещается нейтраль трехфазной системы напряжений (см. рис. 2, вектор $0-0_1$). Это приводит к несимметрии напряжения по фазам при симметричном линейном напряжении питающей сети. На рис. 2,

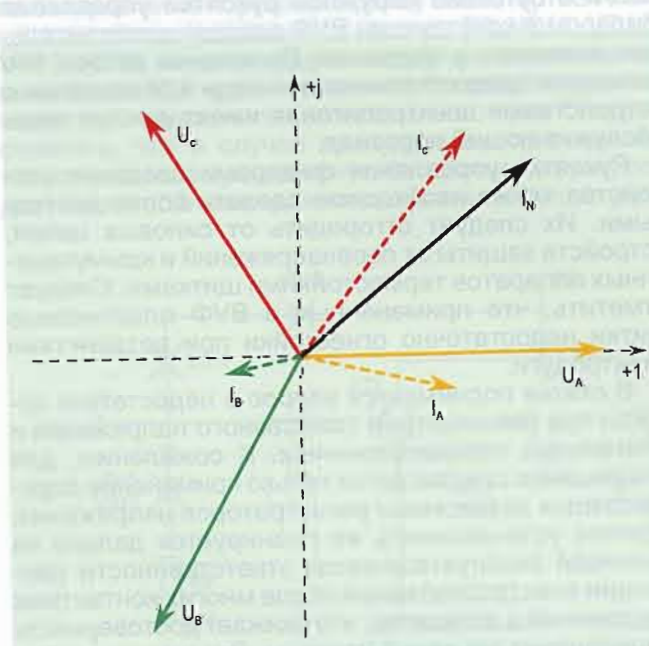


РИС. 1

как и на рис. 1, показаны векторные диаграммы трансформатора, работающего при полной нагрузке двух фаз и ее практическом отсутствии на третьей. Налицо ухудшение качества электроэнергии сразу по нескольким показателям, в том числе и изменению фазового угла между фазами А, В, С, которые вовсе не связаны с неполнофазным режимом высоковольтной линии.

На магнитопроводе фазы с повышенным напряжением рабочая область выходит за расчетные пределы характеристики намагничивания стали и оказывается на нелинейном участке. Происходят три крайне нежелательных явления:

- резко увеличивается ток намагничивания трансформатора;
- нагревается и сильно гудит магнитопровод;
- искажается форма синусоиды получаемого и передаваемого напряжения (трансформатор работает как генератор высших гармоник).

По силе гудения и нагреву магнитопровода трансформатора ТС в помещении релейной можно судить насколько сильна в данный момент несимметрия его нагрузки. При этом его обмотки обычно не нагреваются и гораздо холоднее магнитопровода.

В новой СПУ с устройствами бесперебойного питания введена функция контроля содержания гармоник в питающей сети. Если их количество превышает 12 %, то питающие установки отключаются. При этом повышенные требования к качеству электроэнергии предъявляются без учета того факта, что даже по проекту на одном из ТС одна фаза оставлена вообще без нагрузки (в резерве), что наполняет сеть гармониками. Замечено, что порядка 5 % гармонических составляющих в сети питания постов ЭЦ имеют внутренний характер и сохраняются при любом источнике питания.

Предложения автора рассматриваемой статьи заключаются не только в устройстве обдува существующих ТС, но и в их замене на более мощные новой конструкции. Возникает вопрос об эффективности таких мероприятий без принятия принципиально

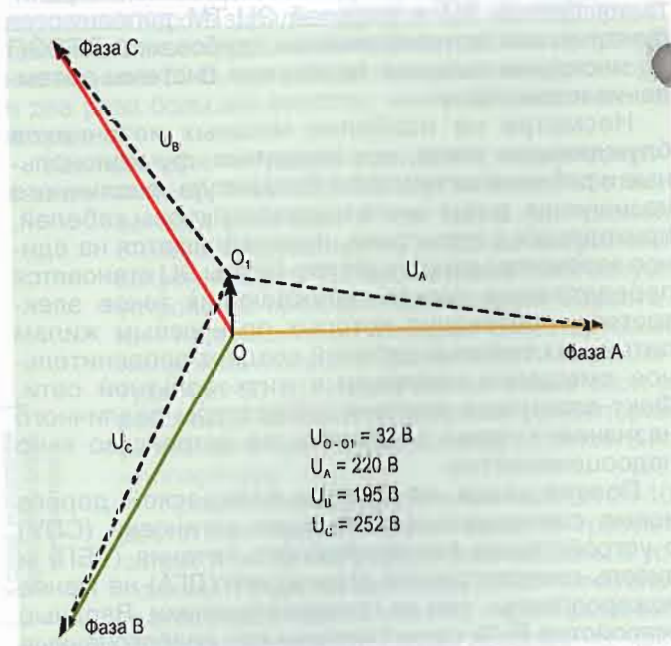


РИС. 2

$U_{0-0_1} = 32 \text{ В}$
 $U_A = 220 \text{ В}$
 $U_B = 195 \text{ В}$
 $U_C = 252 \text{ В}$



РИС. 3

иного подхода — применения только однофазных трансформаторов для однофазных нагрузок.

Использование трехфазных трансформаторов для однофазных нагрузок не оправдало себя во всех областях электротехники. Оно породило массу проблем и в тяговом электроснабжении. Существующая на сети дорог система питания контактной сети переменного тока от трехфазных трансформаторов не имеет аналогов в мире. Искажение качества электроэнергии делает все более нежелательным питание от тех же трансформаторов устройств не тягового электроснабжения, включая средства ЖАТ нового типа.

Хотелось бы спросить представителей проектных и научных организаций хозяйства автоматики и телемеханики, занимающихся проблемой стабильности напряжения при изменениях нагрузки постов ЭЦ, почему, имея трехфазный ввод с напряжением 380 В, для питания аппаратов преобразования частоты и напряжения используется принципиально нестабильное при изменении нагрузки фазное напряжение 220 В? Это, видимо, объясняется лишь инерцией. При разработке новых проектов на линейное напряжение сети можно изготовить все мощные устройства и аппараты, включая ТС, преобразователи частоты и др. На 220 В можно оставить освещение и бытовую сеть.

Исследования, проведенные на Северо-Кавказской дороге, показали, что линейное напряжение в сетях питания ЖАТ, даже в линиях ДПР, практически не выходит за пределы допустимых параметров и по абсолютной величине, и по фазовому углу. Перегонные устройства кодовой автоблокировки, получающие питание от однофазных трансформаторов, подключенных на линейное напряжение сети, работают гораздо устойчивее.

По проводникам одинакового сечения можно передавать в разы большую энергию, используя напряжение 380 В взамен 220. В таком случае гораздо легче симметризовать нагрузку по фазам сети, исключается проблема нуля и его проводников. При этом многие показатели фазного напряжения зависят от характера нагрузки потребителей и энергетиками не контролируются. Даже если изначально равномерно распределить однофазные приборы и устройства ЭЦ по фазам трехфазной

сети в соответствии с их номинальной мощностью, то в процессе эксплуатации все равно возникает несимметрия нагрузки из-за наличия у них разницы по фазе потребляемого тока и разновременном характере работы.

Получается, что, имея достаточно надежную сеть 380 В, выбирается худший вариант принципиально нестабильного фазного напряжения 220 В, а затем предпринимаются огромные усилия по улучшению качества электроэнергии. В таких условиях многие претензии к электроснабжающим организациям не кажутся обоснованными даже при фиксации регистраторами отклонений от норм.

Опыт эксплуатации на Северо-Кавказской дороге показал, что попытки резервирования новых модулей ЭЦ-ТМ с микропроцессорной аппаратурой приводят к быстрому изнашиванию УБП и ДГА из-за частых включений при несоответствии качества электроэнергии в питающей сети предъявляемым требованиям. Это говорит о необходимости принципиально новых подходов при проектировании как высоковольтных линий, так и низковольтных сетей.

Решая проблему снижения пожароопасности постов ЭЦ, не следует забывать о вопросах организации системы заземления. Здесь имеется положительный опыт — во многом благодаря публикациям в журнале «АСИ» на Северо-Кавказской дороге стала проводиться модернизация ЩВП-73 (рис. 3):

- медная шина PEN прокладывается между фидерами электропитания;

- каждый нулевой и заземляющий проводники крепятся на отдельном болтовом соединении;

- заземляющий проводник из стальной полосы 25x4 мм проложен на кратчайшем расстоянии от заземлителя.

Эти мероприятия позволили избавиться от части наиболее не соответствующих новым нормативам недостатков ЩВП.

В статье М.Б. Зингера предлагается усовершенствование токовых защит отдельных элементов, но не рассматривается проблема главного ввода. Не вызовет больших затруднений и приведение к требованиям ПУЭ места установки первой ступени токовых защит фидеров электропитания всего поста ЭЦ. Ее расположение на вводных панелях и старого, и нового типа вызывает недоумение у работников энергохозяйства. Ведь по условиям электро- и пожаробезопасности местом первой ступени токовой защиты должно быть вводное устройство ЩВП-73, ЩВПУ, ВУФ и другие аналогичные устройства. Для этого необходимо только установить на них автоматические выключатели с расцепителями, выбранными по расчетному рабочему току фидера и току однофазного короткого замыкания.

Здесь возникает вопрос о нормативной базе. Несмотря на то что с 2003 г. введена в действие гл. 1.7 ПУЭ седьмой редакции, уставки токовых защит постов ЭЦ по-прежнему выбираются по методике 1999 г., составленной по ПУЭ предыдущей версии, имеющей принципиальные отличия от последней. При эксплуатации новых СПУ в модулях ЭЦ-ТМ было выявлено много недостатков в проектах системы их электропитания.

Хотелось бы обратить внимание на вопросы,

связанные с нормативной базой, применяемой при разработке устройств электропитания ЖАТ. Проект документа «Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте» (НТП-СЦБ/МПС – 99) так и не был введен в действие установленным порядком. Иначе говоря, новые устройства ЖАТ разрабатываются без учета реалий времени. Смежникам приходится только догадываться, будут ли новые устройства соответствовать ПУЭ, ПТБ и ПТЭЭП.

При проектировании системы высоковольтного электроснабжения автоблокировки применяются нормы ВНТП/МПС, разработанные еще в 1984 г. Необходимы новые нормативы, основанные на выполнении требований государственного ГОСТа на качество электроэнергии. Однако для этого потребуются отказ от многих стереотипов при проектировании высоковольтных и низковольтных сетей.

Например, все более несостоятельными выглядят следующие устоявшиеся принципы проектирования высоковольтных линий электроснабжения автоблокировки:

- отсутствие на них нагрузки других, кроме средств ЖАТ, потребителей;

- отказ от постоянного встречно-параллельного питания по замкнутой схеме;

- их расположение на опорах контактной сети переменного тока.

Можно привести краткие пояснения. Оказалось, что, когда на участках, оборудованных автоблокировкой типа АБТЦ, посты ЭЦ переходят на резервный фидер, высоковольтная линия 6(10) кВ на десятки километров оказывается практически без нагрузки. На ней начинаются феррорезонансные явления, приводящие к появлению значительного содержания высших гармоник. В результате – устройства ЭЦ не могут снова переключиться на первый фидер.

Использование встречно-параллельного питания от смежных подстанций позволяет увеличить мощность линии в четыре раза при использовании тех же проводов ВЛ СЦБ. Их расположение на опорах контактной сети, с одной стороны, облегчает обслуживание с дрезины, но с другой – из-за электромагнитного влияния контактной сети в проводах наводится напряжение со значительным содержанием высших гармоник.

Чтобы обеспечить предъявляемые требования к качеству электроэнергии при внедрении новой аппаратуры ЖАТ с уже сейчас можно реализовать представленные выше возможности существующих сетей. Это позволит избежать реализации затратных и малоэффективных мероприятий, а также применения сложных устройств.

Недоумение также вызывает и архаичная система технического обслуживания устройств электропитания ЖАТ. Поднимая вопрос о надежности электроснабжения и повышении пожаробезопасности постов ЭЦ, пора привести процесс технического обслуживания системы их заземления и зануления к нормам ПТЭЭП. Согласно приложению 3 этого документа для низковольтных сетей обязательны следующие инструментальные проверки:

- «Проверка срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью (TN-C, TN-C-S,

TN-S)», при которой измеряется сопротивление петли «фаза – нуль» (п. 28.4);

- «Проверка цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки», подразумевающая проверку металлической связи в цепи заземления. При этом переходное сопротивление контактов не должно превышать 0,05 Ом (п. 28.5).

Инструментальной проверке подлежат все присоединения, контакты и проводники. Но согласно технологической карте № 84 сборника «Устройства СЦБ. Технология обслуживания» состояние заземляющих устройств проверяется лишь визуально, а технологическая карта на измерение петли «фаза – нуль» вообще отсутствует. Не предусмотрена эта работа и в Инструкции ЦШ-720-09. В результате при нарушении контакта в цепи нулевого проводника пост ЭЦ может длительно работать в условиях, когда нулевые рабочие токи протекают по устройствам заземления. В случае однофазного короткого замыкания гарантировано происходит отказ и несрабатывание токовых защит питающей низковольтной сети. Инструментальные измерения сопротивления петли «фаза – нуль» или тока однофазного короткого замыкания и сопоставление их реальных значений с расчетными позволяют выявлять скрытые очаги аварий.

Если же короткое замыкание произойдет на участке от ввода силового кабеля в пост ЭЦ или модуль до первой ступени токовой защиты на вводной панели, то тяжесть аварии многократно возрастет. Этот участок питающей сети защищен лишь второй резервной ступенью токовой защиты, расположенной на КТП. Ток срабатывания автоматических выключателей или предохранителей этой ступени защиты выше на 25...50 %, чем на первой. Это предопределяет значительную задержку отключения аварии или полный отказ защиты.

Измерение сопротивления заземляющего устройства в соответствии с технологической картой № 85 не может дать достоверной информации о состоянии проводников и контактов в цепи заземления и зануления. В этом случае измеряется лишь общее сопротивление току растекания заземлителя, включая сопротивление отдельных элементов цепи заземления. Для измерения сопротивления выключаются и разбираются обвязки рядов стивов без последующего инструментального контроля их состояния в собранном рабочем состоянии. Столь архаичные, трудозатратные и малоэффективные методы контроля состояния системы заземления и зануления уже изжили себя и в других отраслях электротехники давно не применяются.

Работы по инструментальным проверкам заземления осложняются неудобством конструкции вводного устройства – на ЦВП-73 нет шины PEN, нулевые и заземляющие проводники присоединены на общее болтовое соединение, а на ВУФ шина PEN малодоступна для технического обслуживания.

Односторонние мероприятия, подчас косметического характера, нацеленные на борьбу с последствиями, не устраняют первопричины недостатков, заложенных еще на стадии проектирования устройств электропитания ЖАТ. После объединения хозяйств в инфраструктуру имеются все условия для реализации комплексного подхода, позволяющего решить наиболее проблемные. Пора начинать использовать появившиеся возможности.

Ю.Ф. БРЫКИН,
заместитель начальника
технического центра
автоматики и телемеханики
Московской дороги
В.П. ЩЕКОЧИХИН,
ведущий технолог

ПАМЯТКА ЭЛЕКТРОМЕХАНИКУ СЦБ

В помощь электромеханикам СЦБ при расследовании причин сбоев кодов АЛСН в службе автоматики и телемеханики Московской дирекции инфраструктуры разработана специальная памятка.

■ Получив информацию о сбое, электромеханик прежде всего должен проверить, соответствуют ли нормам параметры устройств, которые используются в схеме кодирования на посту ЭЦ. Необходимо сверить принципиальные монтажные схемы кодирования с действующими устройствами, визуально проверить отсутствие подгара на контактах трансмиттерного и кодовключающего реле, их целостность.

После этого следует определить фактическое место сбоя. При этом нужно учесть время срабатывания аппаратуры и смены показаний локомотивного светофора (6–8 с). Сумму этих величин отнимают или прибавляют к координате, указанной машинистом.

Например, сбой произошел на 35 км 8 ПК, скорость поезда – 36 км/ч (10 м/с), время срабатывания аппаратуры – 8 с. Тогда расстояние, пройденное за это время – $10 \cdot 8 = 80$ м. В результате получим, что сбой фактически произошел на 35 км 7 ПК.

С помощью приборов ИВП-АЛСН на входном конце рельсовой цепи измеряют временные параметры первого интервала кодов З или Ж (0,12–0,18) (рис. 1), а А9-1, Ц-4306.2, Ц-4380 – ток.

Кроме того, проверяют соответствие параметров рельсовой цепи данным регулировочных таблиц нормалей, номиналов защитных резисторов, установленных в путевых коробках (для тональных рельсовых цепей сопротивление вместе с подводящими проводами должно быть не менее 0,3 Ом).

На участке сбоя исследуют состояние элементов изоляции рельсовых цепей, шлейфов АЛС, путевых и дроссельных перемычек, заземлений высоковольтных спусков контактных опор, целос-

тность и надежность крепления к рельсу заземляющих устройств и другого оборудования.

С помощью приборов ИПС-01/1 (для электротяги постоянного тока) или ИПС-01/2 (для электротяги переменного тока) измеряют асимметрию обратного тягового тока и переходных сопротивлений стыковых соединителей и дроссельных перемычек. Определяют правильность обвязки напольных устройств по элюре (согласно типового альбома ТО-139), реальный путь протекания обратного тягового тока и сверяют его с двухниточным планом станции или путевым планом перегона.

Проверяют фактическую длину участка рельсовой цепи. Приборами А9-1 и 3Д измеряют неравномерную намагниченность рельсов и остаточную намагниченность

изолированных стыков соответственно.

По информации, поступающей от дежурного по станции, машиниста, из системы АПК-ДК, старший электромеханик совместно с начальником участка анализируют поездную обстановку в момент сбоя кодов АЛСН – выясняют, не следовал ли поезд по удалению, сколько поездов находилось на тяговом плече.

Если сбой повторяется, на основании скоростемерной ленты и анализа работы схемы включения кодирования проводят дополнительное расследование.

Характерные нарушения работы устройств АЛСН и способы их устранения. При отклонении от норм временных параметров с помощью сопротивления в цепи обмотки 1–3 трансмиттерного реле



РИС. 1

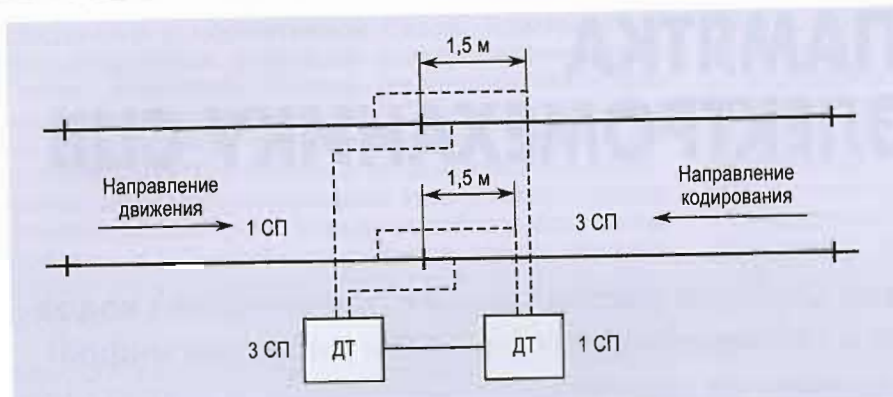


РИС. 2

ТШ регулируют напряжение. При снижении напряжения время срабатывания реле увеличивается, вследствие этого удлиняется интервал, при увеличении напряжения, соответственно, уменьшается. На реле ТШ-65В оно должно быть 10,8–13,2 В, а на ТШ-2000 – 99–121 В.

Изменить временной интервал кода можно путем установки или снятия перемычки между выводами 1-52 реле ТШ-65 (ТЯ-12) (при установке перемычки интервал уменьшается, при снятии – увеличивается). Следует помнить, что при комплексной замене аппаратуры взамен реле ТШ надо устанавливать прибор с аналогичными параметрами и обязательно проверять временные параметры прибора.

Ток кодирования измеряют с помощью селективного преобразователя тока А9-1. При отсутствии этого измерительного прибора используют следующий метод. На входной конец рельсовой цепи накладывают типовой шунт сопротивлением 0,06 Ом, параллельно подключают вольтметр с пределом измерения по переменному напряжению менее 1 В. Кодовый ток определяют по формуле:

$$I_{\text{анс}} = U / 0,06,$$

где U – напряжение, измеренное вольтметром, В;
0,06 – сопротивление типового шунта, Ом.

На входном конце рельсовой цепи минимальный ток АЛС должен быть: не менее 1,2 А – на участках с автономной тягой, не менее 2 А – на участках с электротягой постоянного тока, не менее 1,4 А – на участках с электротягой переменного тока.

Для нормальной работы схемы автоматического регулирования усиления (АРУ) усилителя и дешифратора кодов АЛСН на локомотиве на выходном конце

рельсовой цепи ток не должен превышать 25 А (в шунтовом режиме), на входном – 6 А.

Для устранения сбоев на участках с короткими рельсовыми цепями сначала, пользуясь двухниточным планом, определяют длины этих участков и рассматривают возможность их удлинения до расчетного значения. Причиной сбоев в этом случае является искажение кодовых комбинаций при проследовании локомотива с одной рельсовой цепи на другую. Для устойчивой работы системы АЛСН при максимальной скорости движения на локомотивные устройства должна поступать хотя бы одна полная кодовая комбинация. В соответствии с этим условием рассчитывается минимальная длина кодируемой рельсовой цепи:

$$L_{\text{мин}} = \frac{V_{\text{max}} (2T_{\text{цикл}} + 1,5)}{3,6},$$

где L – длина участка рельсовой цепи, м;

$T_{\text{цикл}}$ – время полного цикла кодовой комбинации, с (1,6 с – для КПТШ-515; 1,9 с – для КПТШ-715);

2 – коэффициент, учитывающий, что первая кодовая комбинация при вступлении на РЦ может быть неполной;

3,6 – переходной коэффициент км/ч в м/с;

V_{max} – максимальная скорость движения по рассчитываемому участку, км/ч;

1,5 – время восстановления чувствительности усилителя при снижении кодового тока с 25 до 2 А при проезде изолирующего стыка, с.

Для устойчивой работы АЛСН при скорости движения поезда 120 км/ч минимальная длина рельсовой цепи должна составлять 107 м (для КПТШ-5) и 127 м (для КПТШ-7). Кодированная РЦ

может быть короче, если она расположена между рельсовыми цепями достаточной длины. При расположении подряд двух и более коротких рельсовых цепей их рекомендуется объединять или организовывать кодирование с помощью шлейфов.

Если удлинить участок невозможно, а кодовый ток при проезде изолирующего стыка меняется незначительно, для повышения надежности работы устройств АЛСН вдоль изолирующего стыка с помощью удлиненных дроссельных перемычек укладывают шлейфы (рис. 2).

Например, суммарная длина участков 1 СП и 3 СП должна быть не менее расчетной величины. Для исключения появления асимметрии тягового тока, усилители должны быть примерно одинаковой (не менее 1,5 м) длины.

При подгоне контактов реле ТШ проверяют соответствие нормам напряжения переменного тока на вторичной обмотке кодирующего трансформатора КТ и исправность элементов искрогасительного контура, правильность монтажа, величину напряжения на обмотке реле РИ (10,8–13,2 В).

Сбои могут возникнуть и из-за асимметрии обратного тягового тока. Как известно, асимметрия – это неравенство тяговых токов в рельсовых нитях пути. Она приводит к намагничиванию сердечника путевого дроссель-трансформатора по постоянному току и увеличению его входного сопротивления.

Асимметрию обратного тягового тока следует измерять при наихудших условиях (при максимальном количестве поездов на тяговом плече, в пределах фидерной зоны). Для ее измерения на первую и вторую полуобмотки дроссель-трансформатора подключают приборы одинакового типа (Ц-4380). По средним значениям напряжения вычисляют коэффициент асимметрии:

$$K = [U_1 - U_2 / U_1 + U_2] \cdot 100 \%$$

Если асимметрия для рельсовой цепи превышает 6 %, следует проверить надежность крепления тяговых и дроссельных перемычек, целостность и качество приварки стыковых соединителей, а также переходное сопротивление стыков.

Продолжение будет опубликовано в одном из следующих номеров журнала.

В.С. ХАН,
ассистент кафедры
«Эксплуатация железных
дорог» Красноярского
института железнодорожного
транспорта

А.В. ХАН,
электромеаник
Красноярской дистанции СЦБ

МОНИТОРИНГ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Согласно правилам технической эксплуатации напряжение питания устройств СЦБ промышленной частоты должно составлять $220 \text{ В} \pm 10 \%$. В условиях эксплуатации сложно выдержать допустимый диапазон, так как влияют такие факторы, как изношенность ЛЭП, наличие переходных сопротивлений в некачественных болтовых соединениях и др. На участках, не оборудованных системами диагностики и мониторинга, или иными системами, отслеживающими и протоколирующими качественные характеристики питающего напряжения, затруднено расследование отказов технических средств ЖАТ.

Предлагаем устройство мониторинга напряжения промышленной частоты в диапазоне от 0 до 500 В, построенное на двух независимых каналах. Его можно использовать на перегонах, не оборудованных устройствами диагностики. Устройство отслеживает качество электропитания устройств и позволяет ускорить время отыскания отказов в результате кратковременного его ухудшения. На перегоне достаточно трех устройств измерения напряжения, включенных по одному во вторичные обмотки линейных трансформаторов основного и резервного питания. Опытный образец устройства показан на рис. 1.

Устройство мониторинга имеет следующие технические характеристики. Минимальный предел измеряемого напряжения для канала составляет от 0 до 5 В с точностью $\pm 0,01 \text{ В}$, максимальный – от 0 до 1000 В с точностью $\pm 2 \text{ В}$, максимальная частота переменного напряжения – 6000 Гц.

Рассмотрим работу одного канала для измерения напряжения промышленной частоты. Амплитуда входного напряжения уменьшается с помощью резисторного делителя. Затем сигнал подается в преобразователь AC/True RMS, собранный на микросхеме AD736. Полученное постоянное напряжение поступает через усилитель, выполненный на микросхеме AD711, на соответствующий аналоговый вход микроконтроллера PIC16F877A. С помощью аналого-цифрового преобразователя, встроенного в микроконтроллер, напряжение переводится в двоичный код, программно преобразуется в BCD-формат и

выводится на LCD-дисплей. Принципиальная схема устройства мониторинга показана на рис. 2. Перечень используемых элементов приведен в таблице.

Устройство мониторинга работает следующим образом. После подачи питания оператор с помощью кнопок управления вводит значения минимального и максимального измеряемого напряжения (допустимый диапазон) для каналов и устанавливает системное время. Когда все предварительные настройки выполнены, напряжение измеряется и сравнивается с допустимым диапазоном. При его выходе за пределы установленных значений в каком-либо из каналов в памяти устройства сохраняется время начала и конца события, а также минимальное и/или максимальное значения.

Устройство имеет низкую себестоимость. С помощью незначительных изменений его программной и аппаратной частей увеличивается количество



РИС. 1

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
Конденсаторы		
C1, C2	NPO	15 пФ
C3	ECAP	10 мкФ x 16 В
C4–C7	ECAP	22 мкФ x 16 В
Резисторы		
R1, R2, R17	МЛТ-2	1 кОм x 0,125 Вт
R3	МЛТ-2	10 кОм x 0,125 Вт
R4, R9	МЛТ-2	1,3 МОм x 0,125 Вт
R5, R10	МЛТ-2	910 Ом x 0,125 Вт
R6, R12	МЛТ-2	1 МОм x 0,125 Вт
R7, R13	МЛТ-2	~ 1 кОм (подбирается при калибровке)
R8, R14, R16	МЛТ-2	11 кОм x 0,125 Вт
R11, R15	МЛТ-2	47 кОм x 0,125 Вт
Диоды		
VD1–VD4	1N4006	–
Резонатор		
ZQ1	HS	4 МГц

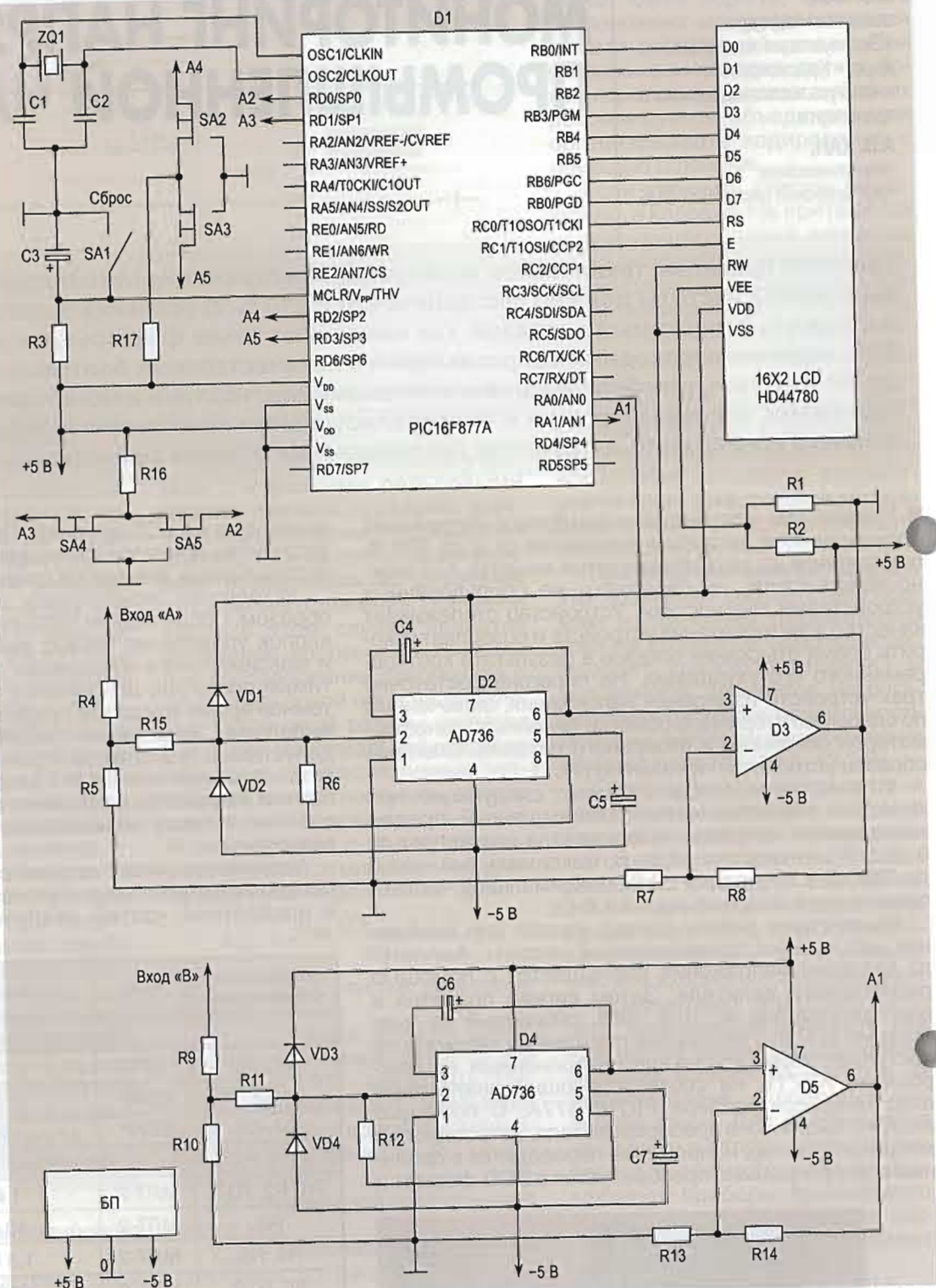


РИС. 2

каналов, которые измеряют в широком диапазоне не только переменное, но и постоянное напряжение. Так, устройство с тремя каналами позволяет контролировать переменное напряжение от 0 до 50 В на релейных концах разветвленной рельсовой цепи с реле ДСШ, в которой есть перемежающийся отказ. На релейных концах разветвленной тональной рельсовой цепи с перемежающимся отказом можно измерять переменное напряжение от 0 до 5 В. Для своевременного выявления предотказного состояния УКСПС необходимо использовать два канала уст-

ройства, контролирующих переменное напряжение от 0 до 500 В, и третий, измеряющий постоянное напряжение от 0 до 50 В.

В Красноярской дистанции проводились испытания устройства мониторинга напряжения при подключении к фидеру питания одного канала между фазой А и нулем, второго – между фазой Б и нулем. Также измерялось напряжение на разветвленной рельсовой цепи с путевым реле ДСШ-13. Показания устройства соответствовали данным измерительного прибора В7-62 с точностью до десятых долей вольта.

ПРЕДЛАГАЮТ ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Старший электромеханик Иркутск-Сортировочной дистанции СЦБ Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры Николай Филиппович Мокров известен на своем предприятии как талантливый рационализатор, автор многих интересных технических идей.

Уже более десяти лет он возглавляет цех, специалисты которого занимаются обслуживанием компрессорных установок, пневмопочты на сортировочной горке станции Суховская, ремонтируют стрелочные электродвигатели для всей дистанции.

За время его руководства в компрессорной не было ни одного случая отказа технических средств.

Мокров не только квалифицированный специалист, умелый командир, но и увлеченный профессиональный человек. Он не ограничивается формальным выполнением должностных обязанностей, а стремится повысить качество обслуживания оборудования, улучшить условия труда специалистов своего цеха. На счету рационализаторов более 80-ти воплощенных новшеств.

В компрессорной есть, где применить свой потенциал. Например, по его предложению изменена схема воздухопроводной сети для обдувки стрелочных переводов. Задвижку с контрольным манометром, которая раньше была установлена на улице, перенесли в машинный зал. В итоге появилась возможность контролировать подачу воздуха, не выходя из помещения, не требуется также обогрев задвижки, что особенно актуально



Н.Ф. Мокров

зимой. В аварийных случаях можно оперативно перекрывать воздушную магистраль.

По инициативе Николая Филипповича автоматические кнопки аварийного отключения компрессоров, смонтированные на щите управления в машинном зале, задублировали, установив такие же кнопки в помещении машинистов. Это позволяет быстрее выключать компрессоры в экстренных ситуациях.

Главное, он никогда не сомневается, что все задуманное получится, и его идеи принесут конкретный результат. Как показала практика, предложения новатора очень востребованы. Предлагаем вниманию читателей несколько идей, внедренных на сортировочной горке станции Суховская.

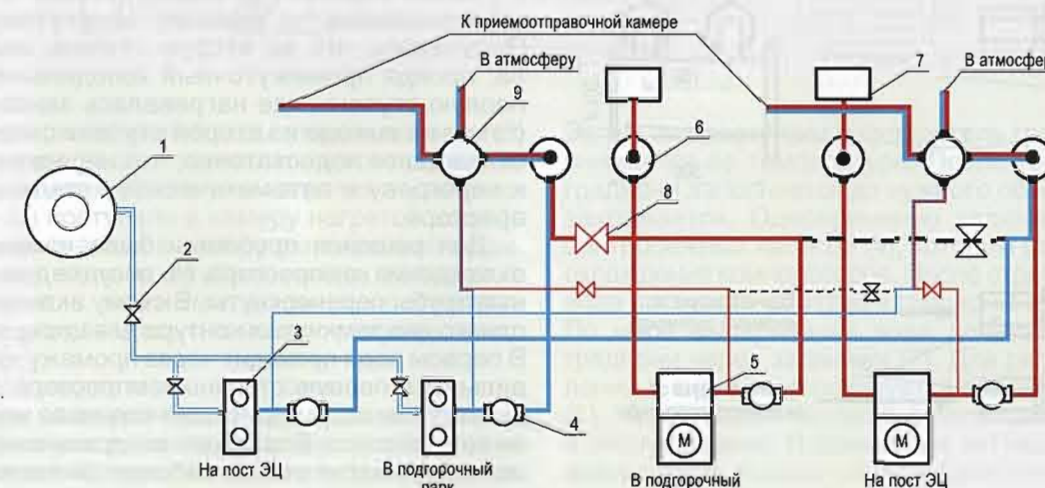
НОВАЯ СХЕМА РАБОТЫ ПНЕВМОПОЧТЫ

■ При пересылке документов из парка прибытия на пост ЭЦ и в подгорочный парк применяется пневматическая почта. Для нагнетания воздуха используются два воздухоудных агрегата типа РГН-1200 с электродвигателями переменного тока мощностью по 15 кВт. Каждый агрегат в среднем работает по 6 ч в сутки, соответственно, 180 ч в месяц. В общей сложности эти технические средства ежемесячно потребляют 5400 кВт. Оборудование требует постоянного обслуживания. Электромеханикам приходится

менять масло, ремонтировать муфты, смазывать подшипники.

Для сокращения энергозатрат и упрощения обслуживания взамен газодувок установили два электропневматических клапана типа ЭПК-93. Один смонтирован в воздухопроводе между ГАЦ и постом ЭЦ, второй – между ГАЦ и подгорочным парком. Ежемесячно эти устройства потребляют всего 1,8 кВт. Для их работы используется сжатый воздух из воздухопроводной сети.

Модернизированная схема с подключением от воздухоудных агрегатов и электропневматических клапанов представлена на рисунке. Здесь красным



цветом выделен контур при работе почты от воздухоудных агрегатов, синим – от электропневматических клапанов. На схеме приняты следующие обозначения: 1 – воздухохранилище; 2 – вентиль; 3 – электропневматический клапан ЭПК-93; 4 – обратный клапан; 5 – воздухоудный агрегат; 6 – глушитель шума; 7 – всасывающий фильтр; 8 – задвижка; 9 – пневматический клапан.

Питание катушек ЭПК осуществляется от двух выпрямителей ВАР-13, которые установлены в щите управления. Для подключения питающего кабеля здесь же смонтированы два электромагнитных пускателя типа ПАЕ 311 (220/50) и переключатели режимов работы пневматической почты.

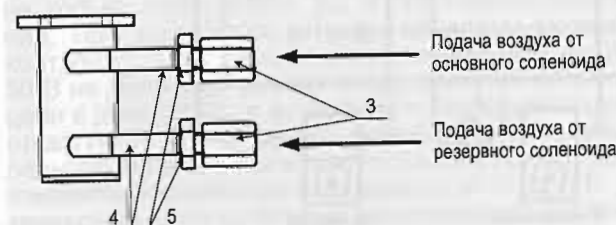
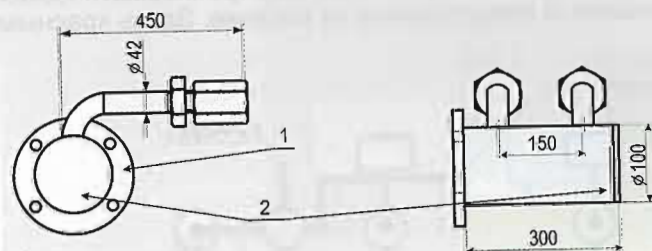
По сравнению с РГН-1200 обслуживание ЭПК значительно проще и не требует больших затрат времени. Процесс заключается в визуальном осмотре электромагнитных катушек, соленоидов, воздухопроводной сети. Если по каким-то причинам пневматическая почта не может функционировать от сжатого воздуха, с помощью переключателя режимов работы восстанавливается старая схема с применением воздухоудных агрегатов.

Каждый ЭПК-93 имеет по две соленоидные катушки питания. В случае отказа одной, автоматически включается резервная. Это – одно из преимуществ новой схемы.

Годовой экономический эффект от внедрения этого технического решения составляет 77,5 тыс. руб.

ПЕРЕХОДНИК ДЛЯ ЭПК

Во время работы пневмопочты от воздухопроводной сети замедлителей нередко выходит из строя основная соленоидная катушка ЭПК. В подобной аварийной ситуации необходимо, чтобы воздух подавался через резервный соленоид. При этом требуется переключить ЭПК с основного соленоидна на резервный. С этой целью из воздухопроводной трубы диаметром 100 мм изготовлен специальный переходник, в котором совмещены выходы от соленоидов. Чертеж изделия показан на рисунке. Для подключения к обратному клапану пневмопочты в



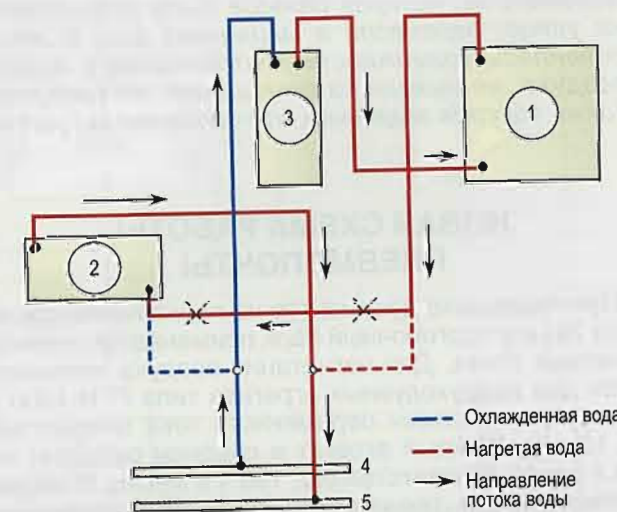
нем предусмотрен фланец (1). На корпусе установлена заглушка (2).

Для крепления к выходам воздуха из пневмоклапанов основного и резервного питания имеются два отвода (3) с муфтами (4) и контргайки (5), предотвращающие утечку сжатого воздуха.

Чтобы переключить ЭПК с основного соленоидна на резервный достаточно тумблер на корпусе переключника перевести в другое положение.

ИЗМЕНЕННАЯ СХЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ КОМПРЕССОРА

На сортировочной горке применяется компрессор ВП-20/9. Схема циркуляции воды для его охлаждения представлена на рисунке. Вода из системы оборотного водоснабжения (4) по водопроводу сначала поступала в промежуточный холодильник (3), где производилось охлаждение сжатого воздуха после первой ступени. Далее она попадала в первую (1) и следом во вторую (2) ступени компрессора, в водопровод, а затем перетекала для охлаждения в градирню (5).



Таким образом, в существующей схеме вода циркулировала по единому замкнутому контуру. Получалось, что во вторую ступень она поступала, пройдя промежуточный холодильник, а также первую ступень, где нагревалась заново. В связи с этим на выходе из второй ступени сжатый воздух охлаждался недостаточно, что нередко приводило к перегреву и автоматическому отключению компрессора.

Для решения проблемы была изменена схема охлаждения компрессора. На рисунке демонтированные трубы перечеркнуты. В схему включили вместо одного два замкнутых контура для циркуляции воды. В первом вода проходит через промежуточный холодильник и первую ступень компрессора. Во втором охлаждение воды происходит только во второй ступени компрессора. Благодаря внедрению новой схемы охлаждения компрессор работает более надежно, не перегревается.

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Для более эффективного охлаждения компрессоров модернизирована система оборотного водоснабжения. Раньше она функционировала по схеме, представленной на рис. 1. На схеме направление потока охлажденной воды выделено синими стрелками, нагретой – красными. При открытии задвижки водомерного узла (9) камера нагретой воды градирни (8) заполнялась холодной водой из сети центрального водоснабжения. Затем с помощью центробежного насоса (6) она перекачивалась в камеру охлажденной воды (7). После того как обе камеры наполнились, задвижка закрывалась, и вода циркулировала по замкнутому контуру.

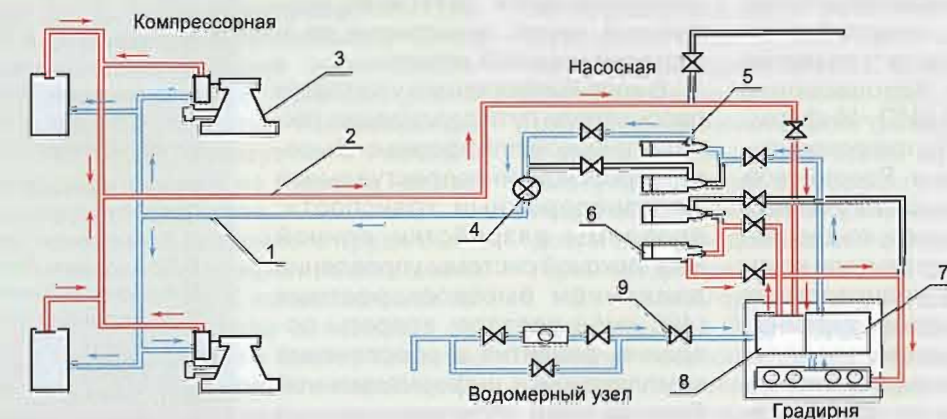


РИС. 1

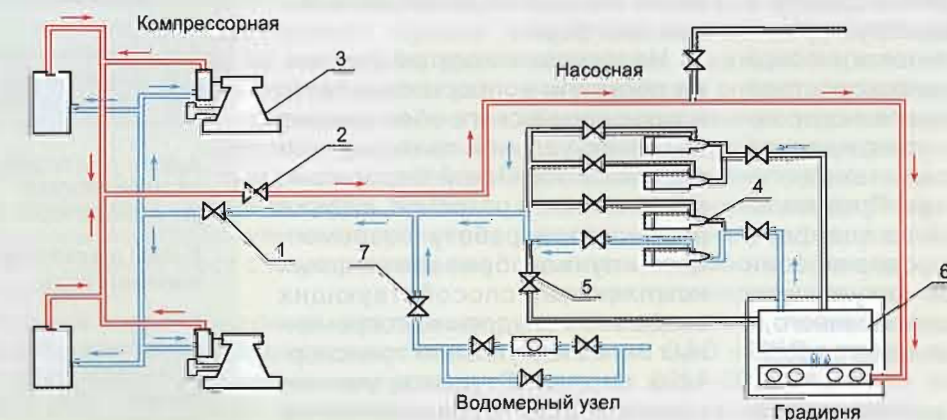


РИС. 2

Из камеры охлажденной воды вторым насосом (5) по водопроводу (1) она подавалась к компрессорам (3) для охлаждения. Далее уже нагретая вода по водопроводу (2) поступала в камеру нагретой воды, а затем перекачивалась в камеру охлажденной воды.

Давление воды в трубопроводе, которое в соответствии с нормами должно составлять 0,4 МПа, регулировалось с помощью редукционного клапана (4).

Основной недостаток этой схемы – большое потребление электроэнергии двумя круглосуточно работающими насосами мощностью 15 кВт. Кроме того, в системе нередко выходил из строя редукционный клапан. В аварийных случаях компрессоры

невозможно было подключить к центральному водоснабжению.

Для устранения этих недостатков система оборотного водоснабжения модернизирована (рис. 2). Теперь вместо двух в ней используются четыре водяных насоса: один работает, остальные – в резерве.

Градирня имеет единую камеру охлажденной воды, подключенную к водомерному узлу подачи воды центрального водоснабжения. Для подачи нагретой воды от компрессоров в градирню в трубопроводе смонтирована задвижка (1), а охлажденной воды в обратном направлении – задвижка (2).

Новая схема работает по следующему принципу. При открытии задвижки водомерного узла (7) вода по водопроводу сразу подается к компрессорам (3).

Затем она поступает в охладитель градирни (6), где снижается ее температура. После того как камера градирни заполняется до нужного объема, задвижка закрывается. Одновременно включается один из центробежных насосов (4), который подает воду для охлаждения компрессоров. После отработки нагретая вода поступает обратно в градирню и бак-рециватор. По мере выпаривания вода доливается в камеру градирни через задвижку (7). Для регулировки давления в системе используется байпасная задвижка (5). Новая схема надежна в эксплуатации и проста в обслуживании. В аварийных ситуациях появилась возможность подключать компрессорную к центральному водоснабжению.

ЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ БУДУЩЕЕ

В апреле в Петербургском государственном университете путей сообщения прошла III международная научно-практическая конференция «Интеллектуальные системы на транспорте» (ИнтеллектТранс-2013).

■ С каждым годом интерес к конференции возрастает. В числе участников – специалисты транспортной и информационной сферы России – представители Центра инновационного развития и Департамента безопасности ОАО «РЖД», ЗАО НИП «Информзащита», ОАО «Ленгипротранс», научные работники Российской Академии наук и высших учебных заведений. Кроме того, конференцию посетили представители крупных европейских транспортных компаний Белоруссии, Украины, Финляндии и Германии.

Интеллектуализация транспорта – это процесс, от эффективности которого зависит удобство каждого пассажира, а также развитие транспортных средств и транспортной инфраструктуры.

Реализация технологической платформы «Высокоскоростной интеллектуальный железнодорожный транспорт», утвержденной комиссией по высоким технологиям и инновациям при Правительстве РФ как одной из платформ технологической модернизации России, является актуальным направлением промышленного и социально-экономического развития страны.

Центр инновационного развития ОАО «РЖД» рассматривает конференцию «ИнтеллектТранс-2013» как коммуникационную площадку для предварительного обсуждения материалов по проектам фундаментальных исследований по актуальным междисциплинарным темам. Они направлены на перспективные исследования в интересах ОАО «РЖД» и связаны с решением прикладных задач в области высокоскоростного движения. Результаты, полученные в ходе выполнения проектов, должны не только отвечать задачам со-

трудничества Российского фонда фундаментальных исследований и ОАО «РЖД», но и повышать международный авторитет российской науки, интегрируя ее в мировой научный процесс.

В ходе конференции участники рассмотрели пути реализации технологической платформы «Высокоскоростной интеллектуальный железнодорожный транспорт»; проблемы разработки единой комплексной системы управления движением высокоскоростных (400 км/ч) поездов; вопросы создания, развития и обеспечения комплексной и информационной безопасности интеллектуальных транспортных систем; взаимодействие различных видов транспорта на единой интеллектуальной платформе.

На заседаниях секций участники обсудили вопросы правового и технологического обеспечения интеллектуальной транспортной системы Российской Федерации, мегаполисов и регионов, а также рассмотрели работу современных научно-образовательных комплексов, способствующих созданию и внедрению современных интеллектуальных транспортных систем. Студенты университета ПГУПС приняли активное участие в работе секции молодых ученых, аспирантов и студентов, проходившей в последний день конференции.

Диалог, необходимый для решения сложных практических задач по интеллектуализации транспортной инфраструктуры, состоялся. Несомненно, будущее – за «умным» транспортом.

**Intellect
2013
Trans**

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
С.Е. Ададуров, Н.Н. Балуев,
Б.Ф. Безродный, В.Ф. Вишняков,
В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов,
Г.Д. Казиев, В.А. Ключко,
А.А. Кочетков, В.М. Лисенков,
В.Б. Мехов, С.А. Назимова
(заместитель главного редактора),
Г.Ф. Насонов, А.Б. Никитин,
А.Н. Слюняев, Г.А. Перотина
(ответственный секретарь)

Редакционный совет:
С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.В. Аношкин (Москва)
В.А. Бочков (Челябинск)
В.А. Воронин (Москва)
Е.А. Гоман (Москва)
А.В. Горбань (Свердловск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
В.С. Лялин (Воронеж)
В.Н. Новиков (Москва)
С.Б. Смагин (Ярославль)
В.И. Талалаев (Москва)
С.В. Филиппов (Новосибирск)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалягин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)

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

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

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

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

Подписано в печать 31.05.2013
Формат 60х88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1341
Тираж 3039 экз.

группа
траст

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

НА СТРАЖЕ ИНТЕРЕСОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ

■ В апреле этого года в Москве прошел пятый Пленум Центрального комитета российского профессионального союза железнодорожников и транспортных строителей. На заседании обсуждались вопросы обеспечения безопасных условий труда на линейных предприятиях. Участники анализировали соответствие рабочих мест и оплаты труда в отрасли международным стандартам. Были также подведены итоги прошедшего года – «Года грамотности членов Профсоюза».

Работу Пленума возглавил председатель РОСПРОФЖЕЛ Н.А. Никифоров. В своем выступлении он отметил, что создание условий труда, обеспечивающих сохранение жизни и здоровья работников, является составной частью Концепции достойного труда, которая реализуется в России и постепенно становится одним из главных направлений деятельности профсоюзов.

Конкретные стандарты достойного труда были предложены членами Федерации независимых профсоюзов России (ФНПР). К качественным характеристикам достойного труда относятся: организация и состояние рабочего места; качество оборудования, инструмента и средств малой механизации, индивидуальной и коллективной защиты; наличие вредных производственных факторов; обеспечение спецодеждой.

РОСПРОФЖЕЛ прилагает много усилий, чтобы условия труда работников транспортной отрасли соответствовали стандартам. За последние два года профилактическая работа по улучшению условий труда, предупреждению производственного травматизма в ОАО «РЖД» позволила сократить с 44 до 40 % (более чем на 100 тыс.) количество рабочих мест с вредными условиями труда. На Пленуме предлагалось ежегодно улучшать условия труда на 20-ти % рабочих мест с неустраняемыми вредными факторами.

Количественной характеристикой достойного труда является время трудовой деятельности работников. К сожалению, в компании допускаются случаи сверхурочной работы, особенно в локомотивных бригадах, что приводит к снижению работоспособности и повышению утомляемости людей. Поэтому наряду с совершенствованием перевозочного процесса требуется проводить реабилитационные мероприятия по восстановлению здоровья железнодорожников.

Текущий год объявлен профсоюзом «Годом здорового и безопасного труда», разработан комплекс мер по снижению производственного травматизма и созданию безопасных условий труда.

Нередко несчастные случаи являются результатом не только несовершенства нормативной базы, старения техники, но и грубого игнорирования норм и правил охраны труда. Учитывая высокий уровень травматизма, профсоюзы считают необходимым создание эффективных систем оповещения о приближении подвижного состава,

увеличение объемов внедрения устройств автоматической пневмообдувки и электрического обогрева стрелок, а также наличие сигнальщиков для ограждения мест проведения путевых работ.

Структурные преобразования в компании сопровождаются передачей на аутсорсинг не только вспомогательных, но и основных работ, в том числе по сварке рельсовых плетей для бесстыкового пути, содержанию откосов земляного полотна, сервисному обслуживанию. В большинстве случаев социальный пакет работников, переходящих в аутсорсинговые организации, значительно ниже, чем у железнодорожников, которым предусмотрен бесплатный проезд, полис ДМС, участие в негосударственном пенсионном фонде, отдых и лечение в ведомственных санаториях и др. ЦК Профсоюза выступает против аутсорсинга на работы, связанные с обеспечением безопасности движения поездов, и намерен добиваться сохранения социальных гарантий для работников этой категории.

В текущем году в связи со снижением объема грузоперевозок в ОАО «РЖД» разрабатываются мероприятия по экономии эксплуатационных расходов. Ведется плановая оптимизация численности персонала в структурных подразделениях. Необходимо настаивать на сохранении рабочих мест, разработать общесетевую программу содействия занятости высвобождаемым специалистам, предусматривающую создание новых рабочих мест и переобучение персонала. В каждой первичной организации нужно принимать антикризисные меры, проводить работу, направленную на снижение расходов.

Отмечены случаи, когда некоторые работодатели воспринимают трудовые соглашения и коллективные договоры как формальные, необязательные к выполнению, нарушают порядок и сроки выплаты заработной платы. Участники Пленума подчеркнули недопустимость таких случаев. Предстоит добиваться, чтобы в новом Коллективном договоре ОАО «РЖД», который предстоит заключить на 2014–2016 гг., были сохранены уровень социальных гарантий и льготы для работников и неработающих пенсионеров. Это придаст людям уверенность в завтрашнем дне, позволит повысить производительность и качество труда, будет способствовать стабильной производственной деятельности коллективов.

Первичным профсоюзным организациям следует проводить работу, направленную на улучшение качества трудовой жизни работников, контролировать соблюдение норм трудового законодательства, коллективных договоров и соглашений, в том числе обеспечение роста реальной заработной платы, безусловного соблюдения норм безопасности и охраны труда, решения социальных вопросов.

По итогам Пленума принято постановление, где отражены разработанные на этом форуме конкретные меры социальной защиты железнодорожников.

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!

70002
70019



Журнал является важным источником информации в области железнодорожной автоматики, телемеханики, связи, вычислительной техники и информатизации. В условиях массового внедрения новой техники он призван быть средством общения и обмена мнениями между специалистами дорог, конструкторами, проектировщиками, эксплуатационниками.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Подписные индексы журнала по каталогу «Роспечать» – 70002, 70019

Сайт журнала «АСИ» – www.asi-rzd.ru, e-mail – asi-rzd@mail.ru

Подписка на электронную версию – на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

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

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

С условиями подписки можно ознакомиться по адресу:

http://elibrary.ru/access_terms.asp