АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА
АСИ
10 (2007)
ОКТЯБРЬ

СОДЕРЖАНИЕ

Система менеджмента качества

Маневич П.Ю.
Эффективный инструмент управления хозяйством 2

Михеев Ю.В., Файн К.М.
СМК – ОСНОВА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТР. 4

Колесник А.В.
Налажена стройная система эксплуатации 8
Земцов А.И.
Опыт создания и функционирования СМК 10
Ищенко В.А., Костицына Ю.С.
На пути создания и внедрения КИ СМК 12

Новая техника и технология

Хромушкин К.Д.
EBILOCK-950 R4 – РЕШЕНИЕ ДЛЯ КРУПНЫХ СТАНЦИЙ СТР. 13

Щиголев С.А., Шевцов В.А., Ларионов О.Е.
Микропроцессорные системы автоматической переездной сигнализации 15
Тильк И.Г., Колосов Ю.В., Михалов А.А.
Диагностика герметичных химических источников тока 18
Миронов А.А., Образцов В.Л., Митюшев В.С., Пигалев Н.Г., Павлюков А.Э.
Тепловая диагностика подшипников пассажирских вагонов 22
Зорин В.И., Алабушев И.И., Новиков В.Г.
Измерители расстояния в устройствах обеспечения безопасности движения поездов 25
Коган Д.А., Молдавский М.М., Микушкин С.Н., Ларчин С.В.
Вводно-выпрямительная панель ПВВ-ЭЦ 26
Журавлева Л.М., Данилов А.В., Бухалкин М.Ю.
Повышение помехоустойчивости волоконно-оптических систем 31

Обмен опытом

Перотина Г.
СВЯЗИСТЫ ОБСУДИЛИ РАБОТУ ДИСПЕТЧЕРОВ СТР.33

Пронин Д.В., Тумановский В.В.
Статистический анализ и управление качеством оборудования 36
Коневец К.А.
Система расчета за услуги связи 40

Подготовка кадров

Лунев С.А.
Взаимодействие кафедры с дорогой 42

Предлагают рационализаторы

Ершов Р.Е.
Блок сопряжения перегонной связи УК-5 (СК) и КАСС 44
Коваль В.П.
Измерение временных интервалов импульсных реле 44
Крыжановский Н.Н.
Модернизация схемы устройств УКСПС 45
Кайманаков А.Н.
Переносной стенд для проверки путевых генераторов 45

Информация

Железняк О.Ф.
Пусконаладка – дело ответственное 46

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» 2007

ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВОМ

В последние два года в ОАО «РЖД» внедряется корпоративная интегрированная система менеджмента качества (КИ СМК). Редакция попросила начальника Департамента связи и вычислительной техники ОАО «РЖД» П.Ю. Маневича ответить на ряд вопросов о том, как идет этот процесс в хозяйстве связи.

Петр Юлианович, чем вызвано решение о разработке и внедрении системы менеджмента качества?

Одним из инструментов достижения стоящих перед ОАО «РЖД» стратегических целей, в том числе в области содержания и развития инфраструктуры, является построение корпоративной интегрированной системы управления качеством как основы организации и совершенствования бизнес-процессов.

Для хозяйства связи основной задачей является опережающее удовлетворение потребностей ОАО «РЖД» в информационных и телекоммуникационных ресурсах, обеспечивающих работу железнодорожного транспорта, конкурентоспособность предоставляемых услуг, повышение уровня обслуживания клиентов. Решение данной задачи невозможно без внедрения системы менеджмента качества на всех уровнях управления хозяйством связи. Добиться этого возможно только за счет изменения методов управления, внедрения процессного подхода управления.

Совершенствование системы управления хозяйством необходимо в целях снижения эксплуатационных расходов на техническое обслуживание и эксплуатацию телекоммуникационной и информационной инфраструктуры; снижения темпов старения основных фондов; ликвидации малоиспользуемых технических средств; обеспечения устойчивости и постоянной готовности систем технологической связи.

Известно, что прошло обучение начальников департаментов ОАО «РЖД» принципам СМК, и каждый руководитель защищал свой функциональный проект. А что вошло в Ваш проект?

В рамках проекта проведена общая оценка хозяйства связи и описано его технологическое состояние; определено место хозяйства связи ОАО «РЖД» среди известных корпораций и железных дорог мира; сформулированы основные проблемные вопросы в области организации эксплуатации систем связи; даны предложения по совершенствованию системы эксплуатации и управления телекоммуникационной инфраструктурой, а также предложения по внедрению методов процессного управления в хозяйстве; описаны основные бизнес-процессы при организации эксплуатации цифровых систем связи; представлен ряд комплексных показателей для оценки работы первичной сети связи и дежурного персонала.

Каковы принципы процессного управления?

Применение процессного управления предполагает определение перечня процессов, формирование процессной модели и последующую формализацию процессов. За формализацией стоит четкое определение таких аспектов, как политика процесса и его функции, описание процесса и его диаграмма, подпроцессы и процедуры, роль исполнителей, а также ключевых метрик.

В рамках процессного подхода применяются ролевые принципы организации взаимодействия. Для каждой роли определяются зоны ответственности, выполняемые функции, показатели качества работы, требования к квалификации.

Для каждого процесса оговариваются ключевые метрики, которые могут относиться к процессу в целом и к его отдельным процедурам. Кроме того, определяются метрики для каждой из ролей процесса и для каждого сотрудника.

В хозяйстве связи процессный подход применяется с июля прошлого года параллельно с совершенствованием структуры управления и созданием дорожных дирекций и региональных центров связи.

Как принципы процессного управления реализуются при эксплуатации сетей связи?

Сегодняшний уровень сложности систем связи требует документирования не только отдельных процедур и операций, но и законченных цепочек действий – процессов. В первую очередь подлежат формализации процессы управления инцидентами, работами, проблемами, изменениями и конфигурациями. Для формализации данных процессов и формирования процессной модели используется методология ITSM .

В хозяйстве связи процессное управление наиболее эффективно при эксплуатации цифрового сегмента первичной сети связи ОАО «РЖД». Одним из необходимых условий его внедрения является наличие достоверной и качественной информации на всех уровнях управления хозяйством в реальном режиме времени и тотальная измеряемость эксплуатационного процесса и всех его составляющих. Решить эту задачу можно только с помощью внедрения единой системы мониторинга и администрирования и максимального исключения «человеческого фактора».

Единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА) уже реализована на цифровом сегменте первичной сети связи, построенном на интеллектуальном оборудовании, поддерживающем протоколы удаленного мониторинга и управления. Она обеспечивает эффективный мониторинг параметров интегрального уп-

Avt10.p65 2 04.10.2007, 17:52

равления ресурсами сети, качества сервисов, адекватной и своевременной реакции на возникновение нештатных ситуаций, прогнозирует работу сети в различных условиях, поддерживает инвентаризацию сетевого оборудования, планирует развитие сетевой инфраструктуры. ЕСМА является ключевым инструментом при организации новой системы эксплуатации сети связи и обеспечения жесткого контроля наличия и перемещения технических средств.

Организационные решения подразумевают построение трехуровневой вертикали управления. Сегодня функционирует Центр управления технологической сетью связи ОАО «РЖД», осуществляющий общее руководство эксплуатацией. На региональном уровне действуют центры технического управления, которые выполняют мониторинг и администрирование сети связи в пределах дорог. На зоновом уровне задействованы центры технического обслуживания, которые помимо контроля состояния сети связи руководят работой ремонтно-восстановительных бригад. Однако пока налажено эффективное взаимодействие на двух верхних уровнях вертикали управления.

Таким образом, ЕСМА – это инструмент, необходимый для построения процессной модели эксплуатации сети связи и формирования регламентов обработки инцидентов, решения проблем, производства изменений на сети связи.

Какие показатели необходимы для оценки эксплуатационной деятельности связистов?

Требуются комплексные показатели. Для их разработки необходимо оценить основные источники, влияющие на качество эксплуатационной работы.

Факторами, влияющими на формирование комплексных показателей оценки деятельности, являются: надежность элементов систем, корректность технических решений, наличие системы мониторинга и администрирования и автоматизированных систем управления, подготовка и расстановка персонала.

Надежность элементов систем зависит от среднего времени наработки изделия на отказ и гарантийных обязательств производителя оборудования. Первое определяется требованиями к производителю оборудования в части формализации требований к изделиям, проверки схемотехнических решений, аккредитации состава комплектующих изделий и их поставщиков, аккредитации производства и обязательного наличия систем мониторинга. Второе – наличием сервисных служб и служб технической поддержки, продолжительностью гарантийного срока не менее 5 лет, сертификацией или декларированием соответствия.

Корректность технических решений имеет большое значение при проектировании и строительстве современных систем связи. Ошибки при выработке технических решений влекут за собой снижение качества услуг и серьезные финансовые затраты на исправление просчетов. Корректность достигается за счет унификации оборудования, масштабируемости и резервирования.

Технические и организационные мероприятия оказались эффективными?

Эффективность применения данной технологии подтверждается фактами. Во-первых, вдвое сократилось число критических событий на единицу подключенного оборудования, во-вторых, почти вдвое уменьшилось время реакции оперативного персонала на происшедшее событие, то есть на выявление причины неисправности и принятие мер по ее ликвидации. Кроме того, удалось повысить значение коэффициента готовности сети с 0,97 до 0,993.

Анализ работы дорожных дирекций связи производится с использованием ряда комплексных показателей оценки эксплуатационной работы. Большинство из них рассчитывается в автоматическом режиме и на основе объективных данных, полученных при анализе событий непосредственно с оборудования сети связи. Так, с помощью ЕСМА автоматически определяется качество работы оперативного персонала по таким параметрам, как: количество критических ошибок, план выполнения ремонтных работ, оперативность реакции на событие, время устранения неисправности.

Важный фактор СМК – мотивация персонала. Какие мотивы могут побуждать работника к добросовестному и ответственному труду?

Вовлечение персонала в совершенствование эксплуатационной деятельности – это непрерывный процесс, основанный на мотивации труда. Успешное управление напрямую зависит от разработки, внедрения и применения эффективной системы мотивации персонала. Четкая организационная структура, определенность прав и обязанностей сотрудников, отлаженные каналы распространения информации – основа эффективности деятельности коллектива.

Интерес к работе во многом определяется не только ее содержанием, но и организацией труда, методами управления и степенью влияния работника на производство (инициатива, самостоятельность, участие в принятии решений).

Материальная заинтересованность – один из основных стимулов трудовой активности. Однако удовлетворенность заработной платой зависит не столько от размера, сколько от социальной справедливости в оплате труда. Уравниловка в оплате препятствует сохранению и усилению трудовой мотивации.

Какие дальнейшие шаги по внедрению процессного управления предстоит сделать?

Планируем постепенно подключить к ЕСМА оборудование вторичных систем связи, радиостанции, устройства контроля за работой магистрального кабеля, системы охранной и пожарной сигнализации.

Продолжим работу по созданию стандартов технического обслуживания и регламентов взаимодействия оперативного персонала.

Приступим к формированию круглосуточной сервисной поддержки сетей.

И обязательно продолжим обучение связистов новым технологиям обслуживания. Ведь без квалифицированного персонала невозможно решить ни одну задачу. Если в начале этого года на базе РАПСа обучались представители дорожных дирекций связи, то сейчас в процесс обучения вовлечены специалисты ЦТО региональных центров связи, и в будущем году этот процесс будет активно продолжаться.

Подводя итог, хочу сказать, что когда мы будем контролировать по определенным параметрам каждый этап процесса, который при этом будет зарегламентирован и формализован, тогда сможем предоставлять клиенту услугу связи с заданными параметрами качества.

Беседу вела **Г. ПЕРОТИНА**

Avt10.p65 3 04.10.2007, 17:52

СМК – ОСНОВА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Ю.В. МИХЕЕВ,
генеральный директор
Поволжского отделения
Российской инженерной академии

К.М. ФАЙН,
заместитель директора
Департамента разработки
систем качества ПО РИА

Для обеспечения конкурентоспособности в новых условиях основной задачей развития может считаться поэтапное освоение современных организационно-управленческих технологий, широко используемых в промышленно развитых странах. Во всем мире в последнее время системы управления наиболее эффективно строятся на основе систем менеджмента качества в соответствии с международными стандартами серии ИСО 9000. Создание, например, системы качества в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001–2000 должно рассматриваться как задача изменения технологий управления, а сама система качества – как часть системы управления. Система менеджмента качества – не самоцель, а средство для достижения определенных результатов на рынке, поэтому для анализа и синтеза экономической деятельности необходимо всегда иметь в виду причинно-следственную цепочку: рынок – результаты деятельности – система управления.

Целевая установка системы менеджмента качества, ее философия и концепция заключаются в обеспечении необходимого потребителю качества, но с меньшими затратами. Ее составляющие задают требования к организации процессов и процедур управления бизнесом таким образом, чтобы продукт на выходе был качественным с точки зрения его потребителя.

Стандарт ИСО 9001–2000 устанавливает, как должны осуществляться управленческие процессы на предприятии. Несмотря на то что стандарт не может напрямую обеспечить качество выпускаемой продукции, он призван устранять все недостатки управленческих процессов, влияющих на качество продукции и удовлетворенность его потребителей.

Корпоративная интегрированная система менеджмента качества (КИ СМК) ОАО «РЖД» – это комплекс принципов, инструментов и механизмов управления качеством, которые взаимосвязаны и взаимоувязаны посредством стратегического планирования, а также систем сбалансированных показателей, бережливого производства, единой корпоративной информационной системы и системы документооборота подсистем управления (рис. 1).

При внедрении КИ СМК первоочередными задачами являются:

создание интегрированной системы качества по всей вертикали с едиными регламентами и процедурами, документооборотом, согласованными информационными системами;

разработка годовых и долгосрочных (как правило, пятилетних) планов качества на высшем уровне с уточнением их в дочерних структурах;

интеграция подсистем управления, таких как качество, финансы и др.;

разработка политики по подготовке и мотивации персонала;

измерение степени удовлетворенности потребителей;

установление единых жестких требований к поставщикам продукции и услуг с целью повышения их качества;

эффективное управление инвестициями;

внедрение инструментов качества и системы логистики.

ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ

Один из пилотных проектов построения КИ СМК осуществляется на Куйбышевской дороге при участии специалистов-консультантов Поволжского отделения Российской инженерной академии, имеющих в этом достаточный опыт.

На первом этапе в структурных подразделениях дороги проведена оценка существующей системы управления, для чего разработан вопросник, сопровождаемый балльной оценкой каждого ответа.

Вопросник позволяет формализовать процедуру аудита существующей системы управления структурных подразделений и снизить влияние субъективных факторов, в том числе личностных характеристик экспертов-аудиторов. За базу аудита принята модель системы менеджмента качества международного стандарта ИСО 9001.

Кроме оценки существующей системы управления проведена самооценка нескольких подразделений с использованием критериев модели Европейской премии по качеству (EFQM). Данная модель охватывает не только достигнутый уровень развития СМК структурно-

РИС. 1

Avt10.p65 4 04.10.2007, 17:52

го подразделения, но и другие системные вопросы управления организации: вовлеченность и удовлетворенность персонала работой; стратегическое планирование развития; воздействие организации на общество; оценка результатов хозяйственной деятельности и др.

Анализ результатов самооценки показал, что пока не все руководители и специалисты служб и подразделений владеют основными понятиями и принципами управления качеством, так как по некоторым критериям они проставляли неадекватно завышенные баллы. Аудит и самооценка, проведенные повторно в тех же службах и подразделениях в 2007 г., выявили положительные тенденции – разрыв в оценках специалистов и руководителей значительно сократился.

В рамках определения подходов к стандартизации и управлению разработаны документированные процедуры, регламентирующие систему управления нормативной документацией на дороге. Они определяют:

виды и назначение нормативной документации, применяемой в структурных подразделениях;

структуру обозначения нормативных документов;

содержание и порядок разработки, оформления, согласования, хранения и внесения изменений (по видам документации);

порядок проведения нормоконтроля с позиции соблюдения требований и правил, установленных стандартами, достижения единообразия в оформлении и изменении нормативных документов;

порядок обеспечения подразделений нормативной документацией.

Проведение внутренних проверок является основным инструментом диагностики системы менеджмента качества, что соответствует исполнению обязательных требований стандарта 9001:2001. Однако при реализации пилотного проекта потребовалось интегрирование системы внутренних проверок системы менеджмента качества в существующую систему ревизий и проверок. Такая совокупность проверок получила статус комплексных проверок КИ СМК.

Большое внимание уделено внедрению инструментов качества. Один из них – методика «8 шагов», которая устанавливает требования к порядку организации и проведения разборов случаев брака, отказов технических средств, претензий, несоответствий показателей процессов, других проблем качества. Ее использование позволяет выявить и устранить корневую причину возникновения проблемы качества, быстро рассмотреть рекламации и не допустить повторения подобной проблемы путем ее предупреждения. Это повышает удовлетворенность потребителя и несмотря на возможные в начале большие затраты впоследствии сокращает расходы, связанные с устранением проблем и их последствий.

Целью применения методики «8 шагов» является:

быстрое и стабильное устранение проблем по качеству посредством систематизированного порядка действий, направленных на определение и устранение истинной причины проблемы;

перенесение полученных знаний на подобные процессы и изделия;

текущее и заключительное документирование процесса решения проблем;

РИС. 2

информирование и вовлечение всех сотрудников в решение проблем качества.

Кроме того, внедряется методика «Барьер», направленная на выполнение следующих целей:

100 %-ное обнаружение брака в технологических процессах;

бездефектные поставки продукции потребителям;

ревизия и наглядное представление всех инструментов, техники и проблем качества технологического процесса;

информирование и вовлечение всех сотрудников в решение проблем качества;

снижение затрат на брак и доработку;

постоянный анализ и улучшение технологических процессов.

Система «Барьер» решает такие задачи, как повышение внимания к текущим проблемам качества, критическим этапам технологических процессов и их анализу, обеспечение гарантии предотвращения пропуска дефектной продукции на следующие этапы технологического процесса и предотвращение нежелательных последствий возможных пропусков.

Для улучшения качества поставок материально-технических ресурсов (МТР) внедряются балльная оценка поставщиков; прослеживаемость МТР на основе штрих-кодирования для уменьшения брака, улучшения логистики и предотвращения поставок контрафактной продукции; многоуровневый входной контроль; методика одобрения производства поставщика, а также соблюдение технологии «точно в срок» – постоянное пополнение МТР, сокращение страховых запасов.

Какова роль консультантов ПО РИА в этой работе? Они помогают оптимизировать организационные и производственные процессы, используя статистические методы обработки данных, внедряя накопленный в других отраслях опыт СМК, применяя проектный подход. Консультанты разрабатывают первую редакцию документов по СМК, которые затем обсуждаются с руководителями подразделений, дорабатываются, и система вводится в опытную эксплуатацию. По ее результатам документы дополняются и утверждаются. Консультанты участвуют также в совещаниях рабочих групп по качеству, проводят обучение специалистов дороги по менеджменту качества.

Система КИ СМК строится на основе процессного подхода. Он позволяет:

развертывать корпоративные цели по всем процессам и субпроцессам вплоть до рабочих мест и управлять ими;

Avt10.p65 5 04.10.2007, 17:52

взаимно увязывать и согласовывать все процессы, исключая потерю интерфейсов, строго обосновывать и выделять необходимые ресурсы;

устранять избыточные процессы, дублирование функций;

четко обосновывать структуры процессов с учетом их адекватности корпоративным целям;

реализовывать новое качество управления организацией, основанное на прозрачности механизма функционирования и управления процессами, и получать на этой основе дополнительные возможности постоянного совершенствования.

В рамках дорожного уровня идентифицированы процессы эксплуатации и ремонта инфраструктуры (рис. 2): пути и сооружений, устройств энергоснабжения, автоматики и телемеханики, связи и вычислительной техники.

КИ СМК В ДИРЕКЦИИ СВЯЗИ

Особенностью хозяйства связи является то, что цифровая сеть связи представляет собой единое целое для всех 17 дорог. Невозможно выстроить в полном объеме систему менеджмента качества в одной отдельно взятой дорожной дирекции связи. Подход должен быть комплексным. Можно решать конкретные задачи, набирать статистические данные, отрабатывать отдельные элементы для их дальнейшего внедрения в целом на сети.

В дирекции связи внедрение процессного подхода строится в соответствии с планом действий, определенным Департаментом связи и вычислительной техники ОАО «РЖД». Сюда относятся:

определение перечня основных процессов при эксплуатации сети связи, формализация процессов, формирование процессной модели;

внедрение Единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА);

формирование необходимых структур управления и регламентов взаимодействия;

разработка и внедрение комплексных показателей оценки эксплуатационной деятельности и методики оценки дирекций связи;

непрерывное совершенствование процессов эксплуатации;

вовлечение персонала в процесс совершенствования эксплуатационной работы.

Первым шагом внедрения процессного подхода явилась разработка и описание дорожного процесса «Эксплуатация и ремонт устройств связи». Оно включает: цель; ответственность и полномочия хозяина; общую схему основных операций эксплуатации и ремонта устройств связи (рис. 3); матрицу ответственности по подпроцессам; требования к входным и выходным потокам; детальное описание подпроцессов; показатели функционирования, результативности и эффективности; порядок измерения и мониторинга проведения анализа, корректирующих, предупреждающих действий и улучшения процесса.

Начальником Дирекции подписан приказ о введении в опытную эксплуатацию руководящего документа «Эксплуатация и ремонт устройств связи», который предусматривает организационно-технические мероприятия по опытной эксплуатации этого документа, а также его доработку по результатам опытной эксплуатации.

Следующим шагом в реализации процессного подхода должно стать описание процессов эксплуатации сетей связи ОАО «РЖД» в рамках вертикальной интеграции департамент – дорожная дирекция – региональный центр связи. Элементом автоматизации управления процессами предоставления услуг цифровой связи является система ЕСМА.

Анализ существующей системы эксплуатации сети связи показал, что отсутствие процессного подхода приводит к созданию горизонтальных барьеров между хозяйствами. Например, много проблем возникает при взаимодействии с хозяйством электроснабжения по вопросам обслуживания ВОЛС.

Одним из инструментов устранения барьеров может служить «Соглашение о качестве взаимодействия» между подразделениями (рис. 4). В настоящее время разработано и со стороны дирекции связи утверждено «Соглашение о качестве взаимодействия дорожной дирекции связи и службы электрификации и электроснабжения». Это соглашение определяет порядок взаимодействия хозяйств на основе:

определения критериев качественной работы;

распределения задач, полномочий и ответственности между хозяйствами и по вертикали управления;

четких регламентов взаимодействия при возникновении нештатных ситуаций и невыполнения показателей качественной работы;

ответственности за невыполнение показателей;

порядка корректирующих и предупреждающих действий при невыполнении требований потребителей;

последовательности решения взаимных претензий структурных подразделений дороги друг к другу в случае несоответствия работы.

Этот документ четко распределяет ответственность между дорожной дирекцией связи и службой электрификации и электроснабжения при повышении эффективности взаимодействия с целью надежного и своевременного предоставления внутренних услуг.

Понятие «соглашение о каче-

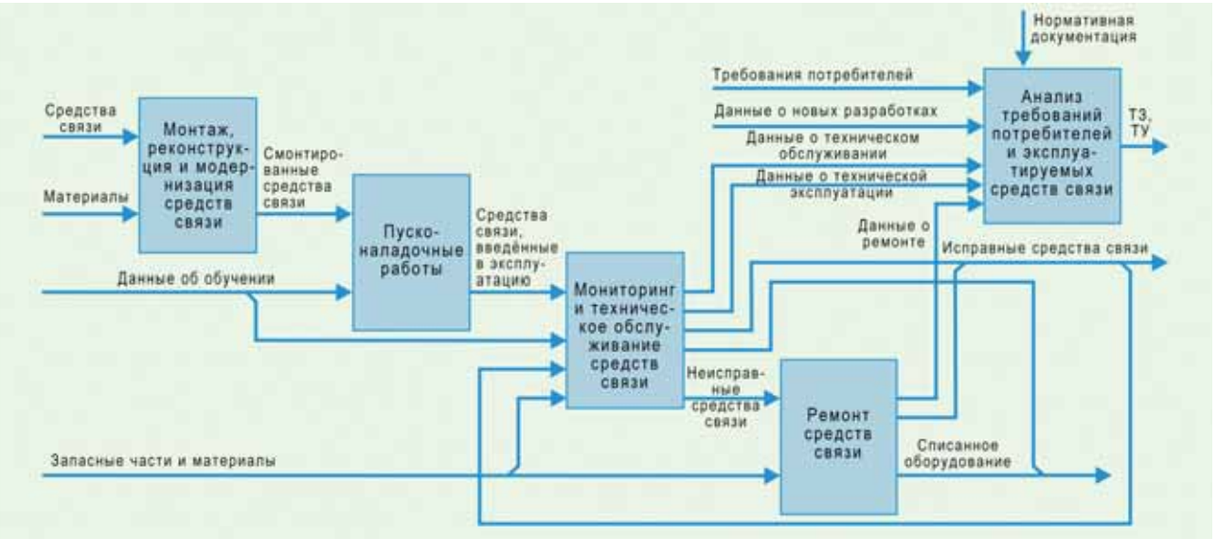


РИС. 3

Avt10.p65 6 04.10.2007, 17:52

стве» не новое для сетей связи. Такие соглашения, внедряемые на Куйбышевской дороге, учитывают не только технические требования, но и требования по удовлетворенности потребителей как внешних, так и внутренних.

Для повышения удовлетворенности внешних потребителей разработан документ по предоставлению возмездных услуг связи. Он определяет порядок заключения договоров; предоставления возмездных услуг; устранения несоответствий, возникающих при возмездных услугах; оценки удовлетворенности потребителей.

Проводится оптимизация технической эксплуатации и технического обслуживания устройств связи на основе комплексных мобильных бригад.

Разработан руководящий документ «Техническое обслуживание и ремонт устройств цифровой, проводной связи, радиосвязи и ПСГО» для обслуживания комплексными мобильными бригадами участка главного хода Самара – Абдулино.

Бригады осуществляют непосредственное техническое обслуживание оборудования технологической связи и аварийно-восстановительные работы и несут ответственность за своевременное восстановление работоспособности средств связи и устранение аварий в соответствии с границами технического обслуживания устройств связи по указаниям диспетчера и ЦТО Самарского РЦС.

В состав бригад по комплексному обслуживанию входят: инженер (электромеханик) – специалист по цифровому оборудованию, электромеханик по аналоговому оборудованию, электромеханик по радиосвязи, электромеханик (электромонтер) по медным кабелям связи и водитель.

Автомобили – измерительные лаборатории на базе УАЗ-31519 – оснащены генераторной установкой, электрической сваркой, электрическим насосом для откачки воды из колодцев и котлованов, ноутбуком с программным обеспечением, аварийно-восстановительным запасом со схемами организации связи с местом работ, документацией по обслуживанию устройств, измерительными приборами и инструментами, необходимыми для выполнения графика технологического процесса, системой GPS для контроля за расположением бригады, расходом топлива, скоростным режимом автомобиля, а также для организации связи.

Подготовлен и внедрен перечень документации, которая необходима для выполнения графика техпроцесса. Оборудуется кабинет технической учебы для подготовки и проверки знаний персонала комплексных бригад.

В дополнение к руководящему документу «Техническое обслуживание и ремонт устройств цифровой, проводной связи, радиосвязи и ПСГО» разработаны «Положение о комплексных мобильных бригадах по обслуживанию и ремонту устройств цифровой, проводной связи, радиосвязи и ПСГО», «Перечень обслуживаемых устройств цифровой, проводной связи, радиосвязи и ПСГО», «Перечень приборов, инструмента, материалов и запасных частей, необходимых комплексным мобильным бригадам для технического обслуживания и ремонта устройств цифровой, проводной связи, радиосвязи и ПСГО». Подготовлен приказ по персональному составу бригад, структурным изменениям в Самарском РЦС.

Благодаря мобильным бригадам и изменению подхода к обслуживанию средств связи достигается снижение непроизводительных потерь времени. Обслуживающий персонал повышает свою квалификацию за счет освоения смежной профессии. Повышается производительность труда связистов и их ответственность за выполняемую работу и, как следствие, повышается качество услуг связи.

Разработан регламент оповещения и вызова руководства и работников Дорожной дирекции связи при аварийных ситуациях, порядок взаимодействия ЦСС, ЦТУ, ЦТО и мобильных комплексных бригад.

Для организации работ по внедрению КИ СМК в Дирекции создана рабочая группа во главе с начальником Дирекции и назначен ответственный по вопросам качества – главный инженер.

На регулярных совещаниях рабочей группы анализируются показатели процесса, обсуждаются и принимаются планы корректирующих действий, контролируется ход внедрения СМК в Дирекции и пилотном структурном подразделении – Самарским РЦС.

ВНЕДРЕНИЕ КИ СМК В РЦС

В структурных подразделениях разрабатываются и внедряются поэтапно регламенты, направленные на повышение качества выполняемых работ: сначала – общесистемные регламенты, затем регламенты, позволяющие устранить вскрытые проблемы.

В качестве пилотного проекта структурным подразделением хозяйства связи выбран Самарский РЦС.

Для обеспечения единой вертикали управления документацией в РЦС разработан и утвержден руководящий документ «Управление документацией», а также другие нормативные документы. Так, «Управление записями о качестве» определяет ответственность персонала РЦС за регистрацию записей о качестве, а также требования к порядку оформления, согласования, утверждения, рассылки, хранения и уничтожения записей. Управление записями является важным элементом КИ СМК, позволяющим представлять доказательства о результативности действующей системы. «Управление неисправными устройствами связи» дополнительно к существующим требованиям регламентирует порядок идентификации и изоляции неисправных устройств связи. «Корректирующие и предупреждающие действия» направлен на повышение эффективности выполняемых работ по анализу отказов и браков в работе средств связи, регламентирует анализ эффективности проводимых корректирующих мероприятий.

Разработано руководство по качеству РЦС, а также политика и цели в области качества.

Начаты работы по внедрению процессного подхода. Идентифицированы процессы КИ СМК, создана матрица ответственности за них, утверждены описания процессов, выполненные в виде паспортов, перерабатываются технологические карты, приступили к статистическому анализу измерительных процессов в ЦТО, КИП РЦС.

Подводя итог, следует отметить, что основная цель проводимых работ в хозяйстве связи – создание системы эффективного управления, основанной на процессном подходе, и непрерывное улучшение ее результативности и эффективности.

РИС. 4

Avt10.p65 7 04.10.2007, 17:52

А.В. КОЛЕСНИК,
генеральный директор
ЗАО «Самара-Транстелеком»

НАЛАЖЕНА СТРОЙНАЯ СИСТЕМА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Семилетний опыт эксплуатации и технического обслуживания магистральной цифровой системы связи ОАО «РЖД» (МЦСС) позволил ЗАО «Самара-Транстелеком» наладить стройную систему эксплуатации. Повышению ее эффективности должна способствовать внедренная в компании система управления качеством.

Рассмотрим стратегические задачи и основные цели СМК на примере Самара-Транстелекома.

Первая задача – оптимизация соотношения цена / качество и повышение конкурентоспособности за счет улучшения этого отношения. Вторая – поддержание оптимальности этого соотношения в течение длительного времени, т. е. возможность постоянно демонстрировать способность предоставлять услуги, отвечающие требованиям потребителей и удовлетворяющие техническим нормам.

В соответствии с требованиями международных стандартов серии ISO 9000:2000 система менеджмента качества создается как эффективный инструмент управления компанией на базе процессного подхода, обеспечивающего предоставление клиентам услуг связи с гарантированным, стабильно высоким уровнем качества и оптимальным соотношением цена-качество, соответствующим их ожиданиям.

СМК должна обеспечивать строгое соответствие предоставляемых услуг связи международным, национальным и корпоративным стандартам, а также требованиям клиентов; способствовать достижению мирового уровня качества предоставляемых услуг.

Спектр услуг будет расширяться преимущественно за счет внедрения инновационных технологий, продвижения новых услуг, наиболее полно отвечающих запросам клиентов. Это позволит поддерживать имидж компании как высокотехнологичной и предоставляющей услуги высокого качества.

В основу создания СМК положены восемь принципов менеджмента качества ISO 9000:2000: ориентация на потребителя; лидерство руководства; вовлечение сотрудников; процессный и системный подход; постоянное улучшение; принятие решений, основанное на фактах; взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Кроме того, использованы такие дополнительные принципы, как ориентация на практические потребности и мотивация труда.

Система менеджмента качества согласно международного стандарта ISO 9001:2000 должна представлять собой циклическую модель. На самом деле – это спираль развития, на каждом из витков которой происходит очередное усовершенствование СМК (рис. 1).

Успешно работающая система менеджмента качества обеспечивает уверенность в том, что:

процессы компании находятся под контролем со стороны руководства;

предоставляемые услуги связи действительно удовлетворяют запросам и ожиданиям клиентов;

соблюдаются обязательные государственные нормативные требования по качеству;

потери от некачественных услуг сведены к минимуму;

деятельность компании и услуги связи непрерывно совершенствуются в рамках направлений и приоритетов, устанавливаемых высшим руководством;

способность предоставлять качественные услуги связи может быть продемонстрирована посредством

РИС. 1

независимой оценки эффективности системы – сертификации на соответствие критериям ISO 9000.

Функционирование СМК определяется документами, описывающими политику в области качества; руководство по качеству; обязательные процедуры: управление документацией и записями; внутренний аудит; управление не соответствующими требованиям услугами связи; корректирующие и предупреждающие действия; анализ системы менеджмента качества со стороны руководства. Компания имеет также документы, необходимые для эффективного планирования, осуществления процессов предоставления услуг и управления ими: описания основных бизнес-процессов; аналитические отчеты о состоянии рынка услуг связи; планы по услугам и продажам. При этом неотъемлемой и, пожалуй, самой главной частью СМК являются процедуры и стандарты предприятия, регламентирующие процессы деятельности компании.

Особого внимания в приведенном перечне заслуживают две позиции: «управление записями» и «корректирующие и предупреждающие действия».

Стандарт предусматривает ведение 18 видов обязательных записей по качеству. Конкретное же содержание определяется процедурой управления записями. Эта процедура важна, поскольку в любой момент, особенно в кризисной или конфликтной ситуации, когда, например, клиента не устраивает качество связи и он требует компенсации за некаче-

Avt10.p65 8 04.10.2007, 17:52

ственную услугу, компания, опираясь на записи, может доказательно отстоять свои позиции. Причем записи оформляются не только на бумажных, но и электронных носителях.

Корректирующие действия – это действия, предпринятые для устранения причины обнаруженного несоответствия или другой нежелательной ситуации. Предупреждающие – предпринятые для исключения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации. Существует известное соотношение оптимизации производства и управления компанией 1:10:100. Оно означает, что предотвращать брак на ранних стадиях в десять раз выгоднее, чем устранять его до выхода продукции за ворота предприятия и в сто раз выгоднее, чем исправлять брак продукции, проданной потребителю.

Компания в своей деятельности опирается на это соотношение и следит за своевременностью выполнения корректирующих и предупреждающих действий для исключения повторения нежелательных событий и предотвращения их возникновения.

Таким образом, функционирование СМК основывается на постоянном поиске несоответствий и последующих действий в их отношении.

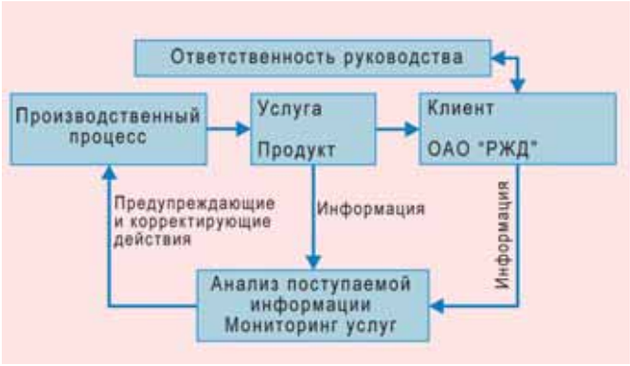


РИС. 2

Действия по управлению несоответствующими услугами связи проводятся по результатам: внутренних аудитов СМК; мониторинга и контроля качества услуг связи; рассмотрения жалоб клиентов; приемки закупленного оборудования и проектных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ.

Цель управления несоответствующими услугами связи – не допустить предоставление клиенту услуг, не соответствующих требованиям нормативов качества.

Таким образом, управление качеством заключается в удовлетворении требований потребителей; укреплении экономической стабильности и повышении конкурентоспособности предприятия; снижении затрат; повышении качества и производительности; соответствии требованиям нормативных документов и улучшении производственного климата.

Рассмотрим элементы управления качеством, применяемые ЗАО «Самара-Транстелеком» при техническом обслуживании магистральной цифровой сети связи ОАО «РЖД» в границах Куйбышевской дороги.

Критериями качества являются: поддержание заданных характеристик ВОЛС; выполнение обязательств договора технической эксплуатации объектов ЕМЦСС; соответствие услуги предоставления каналов связи нормативным требованиям.

Циклическая модель управления качеством нашей компании представлена на рис. 2.

Производственные процессы компании происходят на объектах, которые условно можно разделить на три блока: волоконно-оптический кабель (ВОК) и линейно-кабельные сооружения (ЛКС); оборудование SDH; система электропитания.

Управление качеством эксплуатации ВОК и ЛКС. Для анализа используется следующая информация:

статистические данные за период эксплуатации;

информация, поступающая от РЦС и дорожной дирекции связи;

результаты, получаемые в ходе анализа входной информации;

информация от КТТК по другим региональным компаниям.

По результатам анализа намечаются предупреждающие и корректирующие действия, цель которых не допустить предоставление клиенту услуг, не соответствующих требованиям нормативов качества. Например, при анализе статистических данных двухлетней эксплуатации одного из участков выяснилось, что в зимний период и в сложных метеорологических условиях выполнять аварийно-восстановительные работы в установленные нормы времени не предоставлялось возможным. На основании переданной в Департамент эксплуатации КТТК информации ситуация была исправлена и оперативно создана дополнительная бригада.

Предупреждающие и корректирующие действия включают в себя неукоснительное выполнение графика технологического процесса; создание аварийно-восстановительных бригад; совершенствование методик производства аварийно-восстановительных работ; дооснащение эксплуатационно-технического центра (ЭТЦ) и обучение персонала; проведение текущего ремонта и охранно-предупредительных мероприятий.

При управлении качеством эксплуатации SDH оборудования используется информация из источников как при эксплуатации ВОК и ЛКС.

Предупреждающими и корректирующими действиями в этом случае являются: неукоснительное выполнение графика технологического процесса; создание мобильных комплектов (бустеров) в таких крупных узлах дороги, как Рузаевка, Самара, Уфа; дооснащение ЗИП; создание в кабинете технической учебы стенда для непрерывного тренинга обслуживающего персонала.

При управлении качеством эксплуатации оборудования электропитания кроме источников информации, указанных в предыдущем случае, также используется информация, поступающая от подразделений энергетического хозяйства.

К предупреждающим и корректирующим действиям вместе с неукоснительным выполнением графика технологического процесса и созданием стенда для обучения персонала относятся оснащение ЭТЦ мобильными комплектами оборудования электропитания типа «Штиль» и ДГА, установка ШАВР и стабилизаторов напряжения СКМ 3000.

Использование системы управления качеством приносит положительные результаты: достигнут коэффициент готовности сети 0.999973; снижены аварии на ЛКС более чем на треть; полностью исключены аварии, вызванные нарушением правил производства работ в охранной зоне линий связи; уменьшено среднее время восстановления связи при повреждениях; отсутствуют перерывы связи на МЦСС из-за неисправностей в электропитающих установках и аварий на SDH оборудовании.

Avt10.p65 9 04.10.2007, 17:52

А.И. ЗЕМЦОВ,
вице-президент
ЗАО «Компания ТрансТелеКом»

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СМК

Успех деятельности операторов связи во многом зависит от эффективности системы управления качеством производства. Новые подходы организации деятельности КТТК, как операторской компании, ориентированные на бизнес-процессы, позволяют существенно повысить уровень обслуживания пользователей, что положительно влияет на доходность и инвестиционную привлекательность Компании.
Цель системы международных стандартов ISO 9000 состоит в том, чтобы помочь организациям и частным лицам лучше ориентироваться в системах качества выпускаемой продукции или оказания услуг. Единые стандарты качества применяются как в отношениях потребитель – поставщик, так и в отношениях заказчик – исполнитель, и позволяют существенно расширить круг потенциальных деловых партнеров, также внедривших у себя стандарты ISO 9000.

Ныне действующая новая версия международных стандартов серии ISO 9000 получила обозначение ISO 9001:2000. В России стандарты ISO 9001:2000 утверждены как ГОСТ Р ИСО 9001–2001 и действуют с 15 августа 2001 г.

Наличие у КТТК Сертификата ISO 9000 означает, что у Компании четко налажена и правильно функционирует система управления качеством продукции и услуг в соответствии с международными нормами и, как следствие, происходит рациональное управление производственным процессом в целом.

Понятие системы менеджмента качества (СМК) можно сформулировать следующим образом: СМК – это совокупность скоординированных действий по руководству и управлению Компанией, направленная на приведение качества услуг, предоставляемых пользователям, в соответствие с предъявляемыми требованиями.

При создании системы менеджмента качества ЗАО «Компания ТрансТелеКом» разработала, задокументировала, внедрила и поддерживает в рабочем состоянии СМК, постоянно улучшает ее результативность в соответствии с требованиями этого стандарта:

определяет процессы, необходимые для СМК, и их применение в Компании;

устанавливает последовательность и взаимодействие этих процессов;

разрабатывает критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности при осуществлении процессов и при управлении ими;

обеспечивает наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержки этих процессов и их мониторинга;

осуществляет мониторинг, измерение и анализ процессов;

принимает меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

Система менеджмента качества позволяет КТТК, как хозяйствующему субъекту рынка, решать две стратегические задачи:

оптимизацию соотношения цена/качество и повышение конкурентоспособности за счет улучшения этого соотношения;

поддержание оптимальности этого соотношения на длительном отрезке времени.

Создание системы менеджмента качества является разносторонним, многоплановым и многоэтапным процессом. Конечным результатом этой работы является проведение сертификации услуг и системы менеджмента качества (СМК) на соответствие требованиям ISO 9000–2000 и получение сертификата СМК.

Работы по созданию СМК в ЗАО «Компания ТрансТелеКом» были развернуты в соответствии с приказом президента КТТК № 45 от 21.02.2005.

Перед подразделениями Компании были поставлены следующие задачи:

обеспечить проведение самооценки деятельности по критериям международного стандарта для определения исходного состояния СМК;

подготовить Программу создания СМК Компании;

обеспечить разработку и ввод в действие СМК с полным комплектом документации;

организовать подачу заявки на

Avt10.p65 10 04.10.2007, 17:52

сертификацию СМК Компании в орган по сертификации.

Следующим шагом была работа по подготовке к сертификации услуг связи, а также продолжено совершенствование процессов системы качества услуг. На этом этапе решались следующие задачи:

разработка нормативов качества услуг связи;

разработка системы мониторинга и сбора статистики качества услуг IP и внедрение ее в эксплуатацию;

разработка формы отчета об удовлетворенности клиентов качеством услуг;

разработка и внедрение новых форм отчетности по качеству предоставляемых услуг связи для руководителей разного уровня (иерархический подход к составлению отчета).

Кроме того, в рамках выполнения требований основных процедур СМК был организован и проведен внутренний аудит процесса предоставления услуг связи. После этого внутреннему аудиту подверглись процедуры:

закупки оборудования и авторизации текущих расходов;

реализации коммерческих заказов на услуги связи;

анализа и выбора поставщиков, производителей оборудования и провайдеров;

взаимодействия персонала КТТК и региональных компаний в ходе оперативной эксплуатации сетей;

разработки инженерно-технических решений.

Последовательно выполняя все мероприятия, Компания создала свою СМК, которая в июне 2006 г. была введена в действие. Итоговым мероприятием явилось проведение сертификационного аудита КТТК Центром по сертификации систем качества «Интерэкомс». В результате аудита выдан сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2001. Он свидетельствует о гарантированной способности ЗАО «Компания ТрансТелеКом» обеспечивать и поддерживать уровень заявленного клиентам качества услуг связи.

Дополнительно сертифицированы четыре услуги связи:

предоставление в аренду магистрального цифрового канала связи (NPL);

предоставление в аренду международного цифрового канала связи (IPL);

доступ к Интернет;

виртуальная частная сеть (IP VPN) на основе магистральной IP MPLS сети.

Для этих видов услуг в соответствии с требованиями нормативных документов в области качества и в связи с их предстоящим предъявлением на сертификационные испытания были разработаны и введены в действие «Нормативы качества услуг связи», которые соответствуют международным рекомендациям МСЭ-Т и требованиям нормативных документов РФ в области связи.

В стандартах ISO 9000:2000 установлено требование как улучшения качества продукции и процессов, так и непрерывного улучшения самой СМК. Алгоритм совершенствования СМК показан на рисунке.

Непрерывное улучшение основано на изменении отношения персонала к очевидным проблемам и предложениям по их решению, к результату собственной деятельности и ошибкам, стилю и методам работы, а также совершенствованию знаний и навыков.

Департамент стратегического развития ЗАО «Компания ТрансТелеКом» периодически проводит анализ СМК, системы бизнес-процессов на основе результатов внутренних аудитов, инспекционного контроля органов по сертификации, опросов клиентов. Последние позволяют выяснить отношение к качеству услуг связи их постоянных потребителей, оценить степень их удовлетворенности.

Результаты опроса показывают, что сегодня более 75 % клиентов удовлетворены качеством услуг и обслуживания, что соответствует оценке мирового уровня. Благодаря этому КТТК в начале 2007 г. стала победителем конкурса «100 лучших клиентоориентированных компаний России».

В заключение следует сказать, что в современных рыночных условиях именно потребитель задает требования к качеству продукции и покупает это качество. Ведь предприятие не просто продает то, что производит, а производит то, что хорошо продается, совершенствуя свои процессы. Требования потребителя к качеству в условиях бурно развивающегося рынка постоянно растут. Следовательно, выигрывает тот, кто успевает за этим ростом, кто стремится к совершенствованию, к постоянному улучшению качества.

Avt10.p65 11 04.10.2007, 17:52

В.А. ИЩЕНКО,
начальник Дирекции связи Свердловской дороги
Ю.С. КОСТИЦЫНА,
юрисконсульт

НА ПУТИ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ КИ СМК

В ходе развития взаимосвязей и взаимоотношений между Свердловской дорогой, конкурентами дороги и ее клиентами сформировалось общее понимание необходимости и важности системного решения проблем в области качества. Достижение системного улучшения деятельности, обеспечение безопасности движения, повышение уровня обслуживания клиентов и, как результат, рост экономической эффективности ОАО «РЖД», а также удовлетворение собственных потребностей дороги в качественных информационных и телекоммуникационных ресурсах – основная цель развития хозяйства связи. В связи с этим внедрение системы менеджмента качества (СМК) является необходимым условием успешной деятельности и развития организации как наиболее надежной формы гарантии соответствия качества оказываемых услуг связи требованиям потребителей.

В настоящее время Свердловская дорога делает первые шаги в создании и внедрении корпоративной интегрированной системы менеджмента качества (КИ СМК), которая должна стать основой организации и совершенствования всех технологических и бизнес-процессов.

В качестве полигона для внедрения КИ СМК выбран участок Свердловск-Сортировочный – Богданович. Для внедрения на нем СМК разработан и утвержден пилотный проект. Этим проектом перед Дорожной дирекцией связи поставлена цель обеспечения безопасности движения на основе контроля качества выполнения всех технологических операций при обеспечении связью процесса перевозки.

Хозяйству связи дороги предстоит много сделать: отработать последовательность процесса создания КИ СМК, разработать единую методологию идентификации, стандартизации и мониторинга механизмов горизонтальной и вертикальной интеграции, процессов КИ СМК, типовую структуру документации в области управления качеством.

Для реализации проекта первоначально в Дирекции связи разработан план внедрения документированной процедуры «Требования по организации рабочего пространства» в целях создания оптимальных условий для проведения технологических операций, поддержания порядка, чистоты производственных помещений, экономии времени и энергии. Требования по организации рабочего пространства сформулированы в соответствии с японским методом «5S», получившим название от первых букв японских слов, которые в переводе означают: сортировка, самоорганизация, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование.

При оптимизации рабочих мест на сегодняшний день в Дорожной дирекции связи наблюдаются тенденции повышения качества работы, снижения потерь рабочего времени, повышения производительности труда.

Следующим этапом создания КИ СМК стало введение в действие документированной процедуры (ДП) «Менеджмент закупок». Эта процедура позволила определить и обеспечить результативный и эффективный процесс выбора поставщиков и осуществления закупок, предусматривающих достаточно высокую степень удовлетворения потребностей и соответствия установленным требованиям к качеству. В результате ее внедрения определен порядок организации закупок материально-технических ресурсов для обеспечения бесперебойной связи.

Введена в действие документированная процедура «Менеджмент проектов». В ее рамках сотрудниками Дирекции сформулированы основные требования, выполнение которых позволило оптимизировать порядок взаимодействия участников процесса по достижению высоких производственно-экономических показателей по программам и объектам, реализуемым на принципах проектного управления. Эта процедура обеспечила планирование, организацию, мониторинг и контроль всех аспектов проекта, а также мотивацию труда его участников в заданный промежуток времени и в рамках заданных характеристик.

Таким образом, можно сказать, что с внедрением вышеперечисленных документированных процедур завершился первоочередной этап создания КИ СМК в хозяйстве связи дороги.

Следующим шагом развития КИ СМК стало формирование в дирекции рабочей группы по внедрению системы качества, назначен внутренний аудитор за исполнением КИ СМК. Составлен план дальнейшего внедрения КИ СМК в подразделениях хозяйства связи до конца 2007 г.

Для обеспечения результативности КИ СМК для руководителей высшего звена проведено каскадное обучение в области лидерства и проектных методов управления качеством, а также обучение персонала Дирекции методам разработки и документирования КИ СМК, внедрению инструментов «бережливого производства».

Успех работы во многом зависит от вовлечения всех сотрудников в процесс постоянных улучшений и совершенствования деятельности. Исходя из этого, Дирекцией связи осуществляется комплексное развитие кадрового потенциала, в том числе на основе эффективного решения вопросов мотивации персонала за качество работы по основной деятельности, за участие в реализации проектов по разработке и внедрению КИ СМК с учетом достигнутых конкретных целевых показателей Дирекции в целом.

Еще предстоит выполнить большой объем работ. Так, до конца III квартала 2007 г. на основании определения внешних и внутренних потребителей Дирекции связи надо разработать нормативные требования к потребителям и критерии качества процессов оказываемых услуг. Кроме того, предстоит составление карт и паспортов процессов КИ СМК в области связи, определение ресурсов и показателей качества, матриц ответственности за качество.

По завершении создания и внедрения КИ СМК в хозяйстве связи будут подготовлены проекты соглашений по качеству между Дирекцией связи и другими дорожными дирекциями, службами и хозяйствами, причастными к выполнению требований потребителей.

В заключение хотелось отметить, что результатом внедрения системы должны стать объективная гарантия соответствия методов управления качеством требованиям ISO 9001–2001; полное обеспечение потребностей дороги в телекоммуникационных ресурсах; обеспечение должного качества предоставляемых услуг связи; надежная эксплуатация средств связи, обеспечивающая их бесперебойное функционирование; улучшенная организация работы предприятия; систематический контроль над расходами; высокая конкурентоспособность и доверие к предприятию со стороны потребителей в связи с повышенным уровнем предоставляемых услуг связи.

Avt10.p65 12 04.10.2007, 17:52

К.Д. ХРОМУШКИН,
генеральный директор
ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»

EBILOCK-950 R4 – РЕШЕНИЕ ДЛЯ КРУПНЫХ СТАНЦИЙ

Внедрение микропроцессорной техники – одно из приоритетных направлений деятельности Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД». На страницах журнала неоднократно печатались материалы о преимуществах и этапах внедрения на сети дорог системы микропроцессорной централизации (МПЦ) разработки компании ООО "Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)". В этой статье рассказывается о центральном процессоре нового поколения Ebilock-950 R4.

Сегодня уже 57 железнодорожных станций (более 1700 стрелок) и почти 200 км автоблокировки оборудованы системой МПЦ Ebilock-950. Это говорит о достаточно уверенной позиции продукта на рынке. Компания первой сумела адаптировать имеющиеся за рубежом технологии к требованиям российских железных дорог, предложив оригинальную, компактную систему микропроцессорной централизации.

Более десяти лет «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» в тесном сотрудничестве с ОАО «РЖД» успешно разрабатывает, проектирует и внедряет Ebilock-950 на сети дорог России. Ядром системы является центральный процессор (ЦП), осуществляющий безопасным способом все взаимозависимости, принятые для электрической централизации стрелок и сигналов. Он взаимодействует с автоматизированными рабочими местами дежурных по станции (АРМ ДСП) и электромехаников (АРМ ШН), а также с системой объектных контроллеров (ОК), непосредственно управляющих электроприводами стрелок и сигналами. При этом объектные контроллеры Ebilock-950 адаптированы под отечественное напольное оборудование и увязываются со всеми системами автоблокировки, переездной сигнализации и другими устройствами и системами.

С целью сохранения лидирующих позиций «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» внедряет и распространяет новые технологии, специалисты компании активно адаптируют и продвигают инновационные разработки. Пример одного из таких решений – центральный процессор нового поколения Ebilock-950 R4.

Новая платформа строится на общедоступных промышленном оборудовании (COTS) и операционных системах (ОС). Связь между компонентами Ebilock-950 R4 реализована на основе сетей Ethernet TCP/IP.

Производительность нового центрального процессора увеличена более чем в 20 раз. С помощью одного ЦП Ebilock-950 можно управлять станцией с 25–30 стрелками. На более же крупных станциях возникает необходимость использования нескольких ЦП. Центральный процессор Ebilock-950 R4 позволяет управлять одной или несколькими станциями на железнодорожном участке с общим количеством стрелок, достигающим полутора тысяч. Гибкость в обновлении аппаратного и программного обеспечения дает возможность без проблем легко «подстраивать» систему на действующих станциях при масштабных изменениях путевого развития и увязывать ее с различными диагностическими и управляющими системами.

Расширенные функциональные и информационные возможности позволяют поднять процесс управления перевозками и обслуживания устройств СЦБ на качественно новый уровень. Изменился интерфейс центральный процессор – АРМ ШН. С помощью улучшенного программного обеспечения те-

Центральный процессор Ebilock-950 R4

Автоматизированное рабочее место электромеханика

Avt10.p65 13 04.10.2007, 17:52

перь можно просматривать всю документацию по объектным контроллерам в режиме реального времени. Кроме того, предусматривается автоматическая установка параметров в сети передачи данных и диагностика сети объектных контроллеров. При этом механизм взаимодействия с ОК, которые непосредственно управляют электроприводами стрелок и сигналами, остался прежним.

Концепция системы подразумевает высокую степень физической независимости при осуществлении межпроцессорных связей по протоколу TCP/IP через сеть Ethernet.

РИС. 1

РИС. 2

Центральный процессор Ebilock-950 R4 – резервированная система, которая состоит из двух обрабатывающих модулей – виртуальных процессорных устройств (ВПУ), каждый из которых в свою очередь состоит из безопасных центральных процессорных устройств (ЦПУ) А, В и сервисного процессорного устройства С (рис. 1). Базовая функция ВПУ обеспечивает горячее резервирование всех функций системы: один модуль в работе, другой – в горячем резерве.

Одиночный ВПУ имеет архитектуру с двумя независимыми каналами А и В, гарантирующую быстрое обнаружение ошибок и обеспечивающую уровень безопасности SIL4 в соответствии с европейским стандартом EN50129. Модули ЦПУ А и В отличаются архитектурой процессора и операционной системой. Иными словами, они диверсифицированы на программном и аппаратном уровнях. Программное обеспечение (А- и В-программы) аналогично предшествующим версиям Ebilock-950. Новым является только механизм перекрестного сравнения через сеть Ethernet. А вот программное обеспечение для сервисного процессорного устройства значительно обновлено. Обновленный пакет программ позволяет теперь легко добавлять/удалять программные модули в сервисном устройстве на этапе адаптации и разработки.

Интерфейсы с АРМ ДСП и АРМ ШН сделаны как обновляемые модули программного обеспечения (plug-in), которые можно легко адаптировать для взаимодействия с другими системами (например, увязать МПЦ Ebilock-950 R4 с системами ГАЛС, МАЛС на программном уровне).

Система передачи данных Ebilock-950 R4 является средством связи центрального процессора Ebilock-950 R4 с системой объектных контроллеров (рис. 2). Применение Ethernet коммутаторов предоставляет возможность выбора как медного кабеля, так и многомодового или одномодового волокна при организации петель связи. Функция резервирования канала передачи данных реализована в программном обеспечении коммутаторов.

Как отмечалось ранее, центральный процессор нового поколения Ebilock-950 R4 совместим с существующими разработками компании и не требует замены системы объектных контроллеров. Устройство преобразования протоколов УПП (UDP/IP – HDLC преобразователь) используется для интерфейса между объектными контроллерами и концентраторами (ОК/КС). Для повышения надежности используется один УПП в одном цикле и второй – в следующем. Каждый УПП позволяет подключить до четырех концентраторов связи, при этом количество самих устройств преобразования протоколов не ограничивается. Коммутаторы служат связующим звеном между подключенными УПП и центральным процессором.

ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» предлагает своим заказчикам весь пакет услуг – от проектирования до ввода в эксплуатацию с последующими гарантийным и послегарантийным обслуживанием системы. Для минимизации времени пусконаладочных и регулировочных работ при внедрении систем Ebilock-950 всех поколений их центральные процессоры предварительно тестируются в лабораториях компании для проверки всех взаимозависимостей с имитацией напольных устройств.

В заключение нужно отметить, что Ebilock-950 R4 – оптимальное решение для централизации особо крупных станций. Компания готова разрабатывать такие решения для объектов любой сложности и на любых участках железнодорожной сети России.

ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»:
129344, Россия, Москва, ул. Летчика Бабушкина, вл. 1, стр. 1-33
Тел.: (495) 925-53-70/71/72
Факс: (495) 925-53-75
Круглосуточная служба технической поддержки:
(985) 997-41-65.

Avt10.p65 14 04.10.2007, 17:52

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

С.А. ЩИГОЛЕВ,
канд. техн. наук

В.А. ШЕВЦОВ,
инженер

О.Е. ЛАРИОНОВ
инженер

Существующие системы автоматической переездной сигнализации (АПС) построены с использованием трех или четырех рельсовых цепей и релейной элементной базы. В результате объем аппаратуры на переезде настолько велик, что, например, для переезда без дежурного работника на однопутном перегоне устанавливают не менее трех-четырех релейных шкафов. Все это предопределило необходимость модернизации систем АПС. На первом этапе планировалось создать устройства на современной элементной базе с сохранением релейного интерфейса, тем самым повысить безопасность движения поездов на переездах и эксплуатационную надежность устройств переездной автоматики, усилить их электроснабжение на участках с негарантированным энергоснабжением.

■ Уральское отделение ВНИИЖТа совместно с ЗАО «ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация» разработали микропроцессорную систему автоматической переездной сигнализации АПС-МП, структурная схема которой показана на рис. 1. Эта система определяет состояние свободности (занятости) путевых участков переезда методом счета осей подвижного состава, направление движения на участках приближения, контролирует логику проследования путевых участков (в двух вариантах: с повторным закрытием переезда и без него), подает сигнал извещения на переезд с учетом скорости (ускорения) движения под-

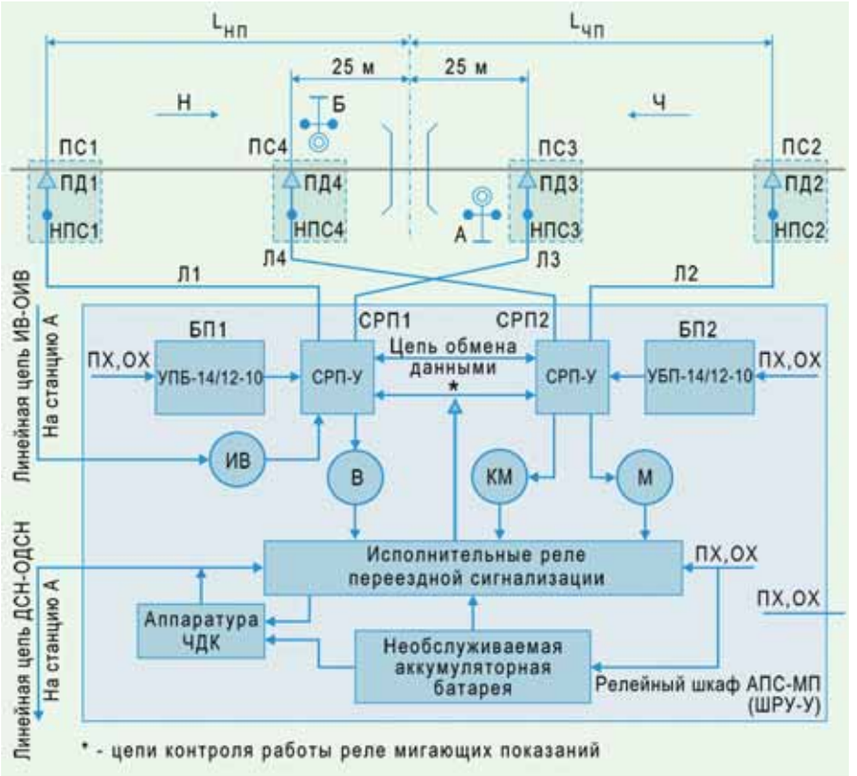


РИС. 1

Avt10.p65 15 04.10.2007, 17:52

вижного состава, управляет исполнительными элементами автоматики, контролирует состояние технических средств переездной автоматики (с протоколированием и архивированием), реализует функции удаленного мониторинга и передает информацию на станцию и диспетчеру дистанции.

АПС-МП включает в себя напольное и постовое оборудование.

К напольному оборудованию относятся пункты счета осей ПС1–ПС4, переездные светофоры, акустические сигналы (звонки), автошлагбаумы и устройства заграждения переездов УЗП (при их наличии).

Пункты счета осей располагают на границах участков приближения (удаления). Они предназначены для получения информации о количестве осей подвижного состава, находящихся в пределах участков приближения с нечетной Lнп и четной Lчп сторон к переезду. Длины участков приближения рассчитываются исходя из установленной скорости движения поездов и длины переезда.

Пункт счета осей включает в себя путевой датчик (ПД) типа ДПЭП-М и напольный преобразователь сигналов датчика (НПС) типа НПС-М (рис. 2). Путевой датчик предназначен для формирования электрических сигналов в момент прохода над ним оси колесной пары подвижного состава. Электрические сигналы датчика содержат признак направления движения оси. ПД закрепляется на подошве рельса с помощью специализированного крепления и электрически соединяется с напольным преобразователем сигналов посредством специализированного кабеля. НПС преобразует сигналы датчика и передает их в счетно-решающий прибор (СРП) типа СРП-У по сигнально-блокировочному кабелю. По этому же кабелю подается питающее напряжение на приборы пунктов счета. Преобразователь сигналов располагается в кабельной муфте на расстоянии 1–2,7 м от места установки датчика с учетом требований габарита приближения строений.

К постовому оборудованию относятся:

счетно-решающие приборы, программно обеспечивающие выполнение алгоритмов работы системы АПС-МП;

исполнительные реле переездной сигнализации, включающие переездные светофоры, звонки, управляющие работой автошлагбаумов и УЗП, контролирующие целостность нитей светофорных ламп (огневые реле), переключающие фидеры электроснабжения (аварийные реле), контролирующие напряжение батареи (реле КНБ);

РИС. 2

устройства бесперебойного питания УБП счетно-решающих приборов;

необслуживаемая аккумуляторная батарея, обеспечивающая работу исполнительных реле переездной автоматики при отсутствии внешнего питающего напряжения;

аппаратура ЧДК для передачи информации о состоянии переезда на станцию, в ведении которой он находится;

включающее реле В, реле мигающих показаний М, реле контроля приборов мигания КМ, необходимые для увязки электронной аппаратуры счетно-решающих приборов с релейным интерфейсом переездной сигнализации;

реле ИВ, предназначенное для искусственного восстановления исходного состояния аппаратуры АПС-МП в случае сбоя в работе или после производства работ по техническому обслуживанию.

Алгоритмы работы системы АПС-МП и типовой переездной сигнализации аналогичны. Эти системы включают акустические сигналы и красные мигающие показания на переездных светофорах, опускают брусья автошлагбаумов и поднимают крышки УЗП с требуемой задержкой времени при занятии поездом участка приближения к переезду (при этом выключается реле В) и удерживают устройства в таком состоянии до освобождения поездом участка переезда.

Счетно-решающие приборы производят непрерывную диагностику аппаратуры пунктов счета осей при отсутствии поезда

РИС. 3

на участках приближения и его наличии и самодиагностику (каждый СРП по своей структуре двухканальный), обмениваются данными между собой. В случае одиночного отказа аппаратуры выключается реле В. Кроме того, оба прибора непрерывно диагностируют работу комплекта приборов мигания и при его неисправности выключают реле КМ.

Устройства бесперебойного питания УБП-14/12-10 обеспечивают работу приборов СРП1, СРП2 и связанных с ними пунктов счета в течение не менее 8 ч при выключенных источниках внешнего электроснабжения.

Внешний вид релейного шка-

Avt10.p65 16 04.10.2007, 17:52

фа системы АПС-МП, установленного на переезде 41 км перегона Сысерть – Мраморская Свердловской дороги, показан на рис. 3.

Постовое оборудование системы АПС-МП для переезда без дежурного работника на однопутном участке железной дороги вмещается в один релейный шкаф ШРУ-У. Оно может располагаться также в транспортабельном модуле, что существенно облегчает условия работы аппаратуры и процесс ее технического обслуживания. В транспортабельном модуле можно организовать пожарную и охранную сигнализацию.

Из-за применения на переезде аппаратуры ЧДК и схем управления и контроля светофорных ламп, аварийных реле остается относительно большое число приборов. Вместо аппаратуры ЧДК могут применяться и современные системы контроля, такие как АСДК или АПК ДК. В настоящее время существуют решения, направленные на уменьшение объема приборов на переезде.

Опытная эксплуатация системы АПС-МП показала высокую надежность устройств и сокращение объема работ по обслуживанию переезда. Так, за год было зафиксировано девять сбоев после прохода вагона-дефектоскопа в рабочем состоянии. На аппаратуру не оказывает влияния проход неработающего вагона-дефектоскопа, а также малая специализированная техника, такая как дефектоскопические тележки, модероны, лейтеры. Также следует отметить высокую грозозащищенность системы.

В результате внедрения АПС-МП не используются рельсовые цепи и их элементы (приборы, дроссель-трансформаторы, изолирующие стыки, рельсовые соединители и др.). Количество применяемого оборудования уменьшается в 3,7 раза для однопутного перегона. Объем выполняемых работ по техническому обслуживанию переездной сигнализации снижается до 40 %. Ввиду отсутствия медесодержащих элементов повышается вандалозащищенность. При отключении фидеров питания сохраняется работоспособность системы за счет применения устройств бесперебойного питания. Для контроля технического состояния переездных устройств можно осуществлять удаленный мониторинг. Благодаря применению АПС-МП снижаются эксплуатационные расходы в хозяйствах пути и СЦБ.

РИС. 4

С целью перехода от планово-предупредительной технологии к обслуживанию устройств «по состоянию» по заданию Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» на базе АПС-МП совершенствуется микропроцессорная система автоматической переездной сигнализации, в которой резервируются основные элементы аппаратуры – АПС-МПР. Структурная блок-схема этой системы показана на рис. 4. В АПС-МПР для каждого пути переезда устанавливают два комплекта аппаратуры, аналогичной АПС-МП, – основной и резервный.

Резервный комплект работает параллельно с основным в горячем резерве. В случае появления сбоя в работе или отказа какого-либо элемента основного комплекта аппаратуры происходит автоматическое переключение на резервный комплект. Система находится в предотказном состоянии, и у обслуживающего персонала есть время для ее восстановления (наработка на отказ одного комплекта составляет 58 800 ч). Переездная сигнализация при этом сохраняет свои функции в полном объеме. Информация о предотказном состоянии передается на станцию и диспетчеру дистанции. Схема управления огнями переездных светофоров, автошлагбаумами и УЗП переключает цепи включения соответствующих оповестительных и заградительных приборов на переезде. После восстановления функционирования основного комплекта схема управления работает от него.

С помощью системы передачи информации на станцию поступают данные о техническом состоянии основного и резервного комплектов, состоянии нитей ламп светофоров основного и резервного фидеров питания. Для этого могут быть использованы системы АСДК, АПК ДК, ЧДК или встраиваемая в аппаратуру система передачи.

Введение в опытную эксплуатацию системы АПС-МПР запланировано в III квартале 2007 г.

Рассмотренные системы АПС являются открытыми, что позволяет их наращивать. В дальнейшем планируется разработать алгоритм выполнения таких функций, как переменное время извещения о приближении поезда к переезду в зависимости от скорости его движения, контроль отсутствия препятствий для движения поездов, обеспечение видеомониторинга переезда как со станции, так и с локомотива приближающегося поезда.

Avt10.p65 17 04.10.2007, 17:52

ДИАГНОСТИКА ГЕРМЕТИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

И.Г. ТИЛЬК,
генеральный директор
НПЦ «Промэлектроника»,
канд. техн. наук

Ю.В. КОЛОСОВ,
директор ООО «СЦ
Промэлектроника СПб»

А.А. МИХАЛОВ,
инженер

Химические источники тока (ХИТ) используются в качестве автономных источников электропитания во всех областях техники. Они разработаны и промышленно производятся в разном конструктивном исполнении и имеют широкий диапазон емкостей. Несколько десятков электрохимических систем ХИТ удовлетворяют практически любым условиям эксплуатации. Источник тока выбирается с учетом режимов и условий эксплуатации, а также уровня требований, предъявляемых к аппаратуре, в составе которой они будут применяться. Поэтому должны рассматриваться как технические (электрические и эксплуатационные) характеристики ХИТ, так и экономическая целесообразность их использования в конкретных условиях.

В последнее время в железнодорожной автоматике широко применяются так называемые герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы. Хотя герметичными их можно назвать условно, так как они снабжены тарированным клапаном. Сегодня строго герметичными изготавливаются литий-ионные, никель-кадмиевые и ряд других аккумуляторов. Поэтому специалисты предпочитают называть свинцово-кислотные аккумуляторы герметизированными. Продолжительность эксплуатации этих аккумуляторов во многом зависит от грамотной сборки на их основе аккумуляторной батареи и правильной ее эксплуатации.

Герметизированные ХИТ весьма чувствительны к перезаряду и глубокому разряду, которые приводят к интенсивному газообразованию и соответственно сбросу избыточного давления через тарированный клапан. Эти режимы вызывают усушку гелевого электролита, а в конечном счете деградацию батареи и сокращение ее срока службы. На рис. 1 представлены разрядные характеристики свинцово-кислотной батареи.

Применяемые в железнодорожной автоматике панели питания в силу технических особенностей не позволяют исключить режимы перезаряда и глубокого разряда батареи. К тому же производитель не может обеспечить абсолютную идентичность изготавливаемых аккумуляторов. Собранные в батареи элементы с пониженной емкостью начинают перезаряжаться, поскольку имеющаяся аппаратура контролирует только общее напряжение батареи. Выход из строя одного элемента увеличивает нагрузку на оставшиеся, что приводит к лавинообразному процессу и в конечном счете выходу из строя всей батареи. Поэтому необходим тщательный подбор аккумуляторов, включаемых в батарею, и контроль каждого элемента в процессе эксплуатации.

Система контроля продукции в аккумуляторных компаниях как отечественных, так и зарубежных, организована так, что отбраковываются только некондиционные изделия. Информация о возможном разбросе характеристик аккумуляторов в партии источников тока одного типа обычно отсутствует и может быть получена только при входном контроле у потребителя.

Задача сортировки аккумуляторов возникает также и при сборке батарей с большим рабочим напряжением. Быстрая оценка качества отдельных аккумуля-

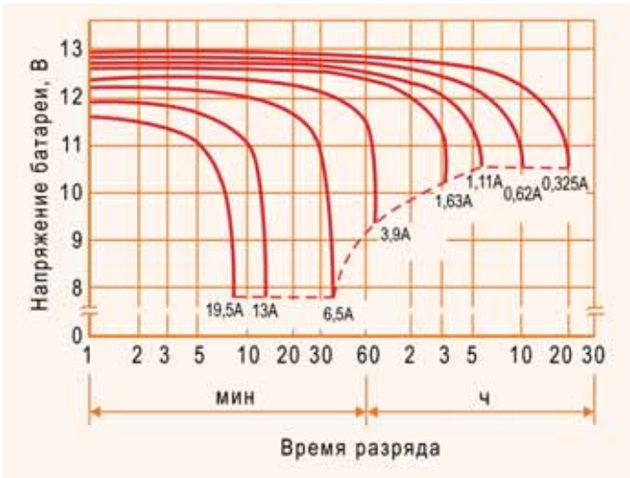


РИС. 1

Avt10.p65 18 04.10.2007, 17:52

Фактор воздействия	Коррозия положительного электрода	Необратимая сульфатация	Потери активных масс	Потери воды	Уменьшение поверхности активных масс	Расслоение электролита
Длительная работа при малой степени заряженности	Косвенный эффект: из-за низких концентраций электролита и низкого потенциала	Высокая корреляция	Нет прямого влияния	Нет влияния	Нет влияния	Косвенный эффект: при длительной работе повышенная сульфатация, расслоение электролита
Наработка в ампер-часах	Нет влияния	Нет прямого влияния	Влияние через механические напряжения	Нет прямого влияния	Образование кристаллов большого размера	Высокая корреляция
Заряд	Сильное влияние из-за высокого зарядного напряжения	Отрицательная корреляция: быстрый заряд уменьшает сульфатацию	Сильное влияние из-за газовыделения	Сильное влияние	Нет прямого влияния	Высокая корреляция
Время между полными зарядами	Высокая отрицательная корреляция	Высокая корреляция	Отрицательная корреляция	Отрицательная корреляция	Нет прямого влияния	Высокая корреляция
Температура	Высокая корреляция	При высокой температуре более полный заряд, но при низкой степени заряженности более сильная сульфатация	Нет прямого влияния	Высокая корреляция	Малое влияние: деградация расширителя отрицательного электрода	Нет прямого влияния

торов позволяет решить вопрос производства батарей, эксплуатационные характеристики которых не хуже гарантированных характеристик самих аккумуляторов. Понятно, что для этой цели должны использоваться методы диагностики с минимальной потерей энергии.

Если батарея работает как накопитель энергии в системах бесперебойного питания, необходим мониторинг текущих характеристик, составляющих батарею источников тока, чтобы в любой момент можно было предсказать способность всей системы обеспечить выполнение требуемых функций. На рис. 2 представлен источник бесперебойного питания УБП-230.

При рассмотрении вопросов, связанных с возможностью экспресс-диагностики ХИТ, приходится сталкиваться с тремя проблемами. Используемые параметры источников тока не позволяют с достаточной точностью обеспечить оценку их состояния. При этом отсутствует надежная информация о количественной мере этих параметров и статическом их разбросе в партиях однотипных ХИТ. К тому же при тестировании применяют достаточно простую аппаратуру. Для диагностики герметичных (герметизированных) источников тока используются одни и те же электрические характеристики: напряжение разомкнутой цепи (НРЦ) под нагрузкой, внутреннее сопротивление, реакция на специфический сигнал, более четко проявляющий влияние составляющих полного сопротивления. На рис. 3 показана зависимость НРЦ от степени заряженности герметизированных свинцово-кислотных аккумуляторов.

Срок службы свинцово-кислотных ХИТ ограничивается постепенным снижением емкости. В большинстве случаев это связано с деградацией положительного электрода – коррозией его решеток при работе в буферном режиме. Также в процессе эксплуатации из-за неизбежных потерь воды при открывании клапана для сброса избыточного давления газа осушается сепаратор и увеличивается внутреннее сопротивление источников тока.

РИС. 2

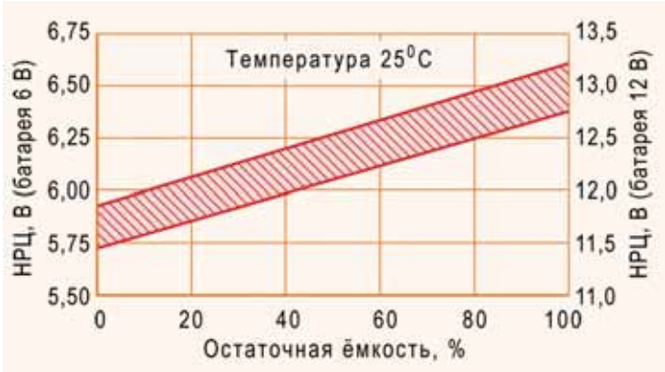


РИС. 3

Avt10.p65 19 04.10.2007, 17:52

Свинцово-кислотные источники питания работают в различных режимах. В таблице представлено взаимодействие зависящих от этих режимов факторов воздействия на ХИТ и механизмы их деградации.

Наиболее просто оценить степень деградации свинцово-кислотных ХИТ, если их омическое сопротивление со временем сильно меняется. Это происходит, например, в стационарных герметизированных батареях, работающих в буферном режиме при постоянном подзаряде. На рис. 4 показано изменение омического сопротивления свинцово-кислотной батареи 6В/4А·ч в процессе заряда. В них деградация определяется коррозией решеток и потерями воды в сепараторе. В этом случае сложно измерять очень малые величины сопротивления и необходимо знать его начальную величину для конкретных источников тока. Омическое сопротивление герметизированных батарей изменяется при всех степенях их заряженности.

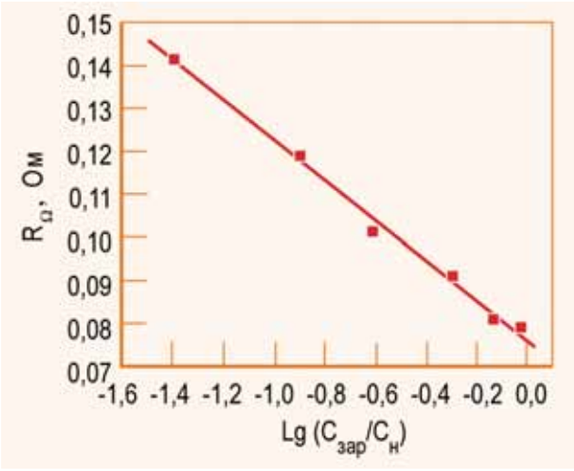


РИС. 4

Эффект сульфатации электродов может быть обнаружен при оценке изменения сопротивления в процессе разряда. Из-за наличия в электродах сульфата свинца сопротивление источников тока в разряженном состоянии в несколько раз больше, чем при заряженности от 20 до 100 %. С учетом этого расширение начальной зоны измерения внутреннего сопротивления ХИТ надо рассматривать как результат сульфатации электродов.

При мониторинге характеристик батарей непосредственно в процессе длительной эксплуатации не оценивается их готовность выполнять необходимые функции. Задача эта еще более сложная, чем оценка текущего состояния заряженности, так как существует большое разнообразие предъявляемых к батареям требований и построить обобщенную модель их поведения невозможно. К тому же представления о поведении уже эксплуатирующихся источников тока переносятся на вновь разрабатываемые или предназначенные для работы в иных условиях и режимах без проведения большого количества испытаний.

Как сказано ранее, состояние ХИТ оценивается несколькими параметрами: напряжением разорванной цепи и под нагрузкой, внутренним сопротивлением или его составляющими. Измеряя сопротивление, можно проще и точнее оценить качество новых источников тока, степень деградации и разряженности аккумуляторов (или контролировать процесс заряда). На рис. 5 показано изменение омического сопротивления герметизированной свинцово-кислотной батареи 6В/4А·ч в зависимости от степени ее заряженности.

Основной характеристикой ХИТ, по которой оцениваются их энергетические возможности и степень деградации в процессе эксплуатации, является его номинальная емкость. Для ее оценки регламентируются ток и время заряда, ток разряда и предельный уровень напряжения.

Гарантированный срок службы отражает количество циклов, которые аккумулятор должен обеспечивать до снижения емкости до регламентируемого уровня (обычно на 40 % для отечественной продукции, на 20–30 % для зарубежной).

Источники тока используются чаще всего в значительно более жестких режимах работы, поэтому производитель заранее оговаривает для новой продукции

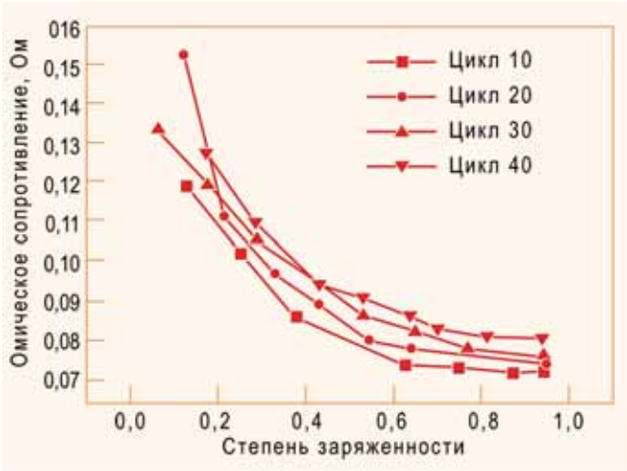


РИС. 5

снижение разрядной емкости и уровня рабочего напряжения. При эксплуатации из-за постепенного увеличения внутреннего сопротивления источника тока рабочее напряжение снижается тем больше, чем больше ток разряда.

Чтобы эффективно эксплуатировать аппаратуру, во многих случаях необходима корректировка ее предельных параметров в соответствии с информацией о текущих величинах напряжения источника тока. Это нужно для того, чтобы он преждевременно не отключался.

Внутреннее сопротивление ХИТ увеличивается также при циклическом их заряде-разряде и при длительном хранении. В последнем случае оно в значительной степени обратимо при соответствующей подготовке источников тока для дальнейшей работы.

Важную информацию о работе ХИТ дает также зарядная характеристика (рис. 6): максимальный уровень зарядного напряжения и характер его изменения в процессе перезаряда. При оценке работоспособности источников тока в номинальном режиме зарядные характеристики обычно не регистрируются, так как они мало отличаются. Но при быстром заряде различия очень заметны, сразу видны аккумуляторы с плохим газовым балансом и более высоким давлением (и разогревом). Эти аккумуляторы деградируют в процессе эксплуатации быстрее других.

Avt10.p65 20 04.10.2007, 17:52

Таким образом, минимальный объем информации, необходимый для оценки состояния источников тока, должен включать значения напряжения в цикле заряда-разряда при номинальных токах процессов, при предельных режимах, требуемых для работы аппаратуры, а также и величину номинальной емкости и характеристику сопротивления при разной степени заряженности.

Современная аппаратура для проведения комплексных испытаний разнообразных источников тока должна обеспечивать возможность испытаний отдельных аккумуляторов и батарей, заряд аккумуляторов при постоянном токе с низким уровнем пульсаций и различных способах контроля окончания процесса: по времени, до набора предельной емкости C и предельного напряжения U, до снижения величины напряжения до $-\Delta U$, предельной температуры T, предельной скорости увеличения температуры dT/dt.

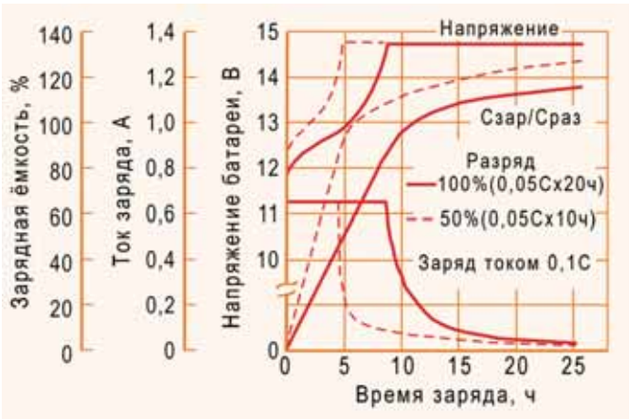


РИС. 6

РИС. 7

В исследованиях при постоянном напряжении и ограниченном начальном токе используется широкий диапазон токов заряда-разряда. При разных способах контроля конца обоих процессов проводится большое количество циклов заряда-разряда токами различной величины. Также измеряется внутреннее сопротивление источника тока и протоколируется информация о ходе процессов. Устройства, отвечающие в значительной степени описанным требованиям, совмещаются с персональным компьютером для обеспечения задания разнообразных программ испытаний и сбора информации.

НПЦ «Промэлектроника» разрабатывает и производит универсальные устройства (рис. 7) для тестирования источников тока. Информация передается на дисплей персонального компьютера и сохраняется в базе данных. Особенностью этого устройства является измерение внутреннего сопротивления по обеим регламентируемым методикам (на переменном токе 1000 Гц и на постоянном при задаваемых в соответствии с ГОСТом параметрах тестовых импульсов).

Кроме этого, НПЦ «Промэлектроника» выпускает специализированные устройства, обеспечивающие до 6 циклов заряда-разряда герметичных источников тока. Они снабжены четырехразрядным индикатором, на который поочередно выдается информация о заданном режиме испытаний, зарядной и разрядной емкости на каждом цикле, предельном зарядном напряжении и сопротивлении ХИТ в этот момент. Текущая информация может быть передана на дисплей персонального компьютера.

Для удобства пользователей, имеющих дело с источниками тока разного качества и технического состояния, в НПЦ «Промэлектроника» разработаны устройства, в которых в начале процесса заряда автоматически анализируются характеристики ХИТ. В зависимости от полученной информации обеспечивается ток заряда в диапазоне емкости от 0,1 до 1. Источник тока бракуется, если в течение некоторого времени его характеристика никак не меняется. Время заряда колеблется от 70 мин до 15 ч. На следующем цикле оно может уменьшиться при условии улучшения характеристик источника тока.

Особый класс аппаратуры представляют собой портативные устройства для измерения внутреннего сопротивления источников тока, которые питаются в автономном режиме как от сети 220 В, так и от внутреннего источника. С помощью этих устройств можно быстро оценить состояние ХИТ. Для определения его внутреннего сопротивления разработана серия портативных тестеров для двух диапазонов импеданса при 1000 Гц: от 0 до 100 МОм и от 0 до 1000 МОм. Полное и омическое сопротивления измеряются на переменном токе и при передаче импульса постоянного тока с фиксированными величинами. Общее время измерения 15 с.

Результаты измерений сопротивления и напряжения источника тока поочередно считываются с четырехразрядного дисплея. Информация может быть передана на дисплей персонального компьютера. В этом случае обеспечиваются дополнительные возможности: автоматическая регистрация результатов периодических измерений характеристик источников питания при разряде и заряде, ведение базы данных обслуживающихся ХИТ и последующий анализ всей информации.

Разрабатываемый в НПЦ «Промэлектроника» новый анализатор герметизированных свинцово-кислотных аккумуляторов реализует Фурье-разложение отклика источника тока на импульс тока, регистрируемый с большой частотой в течение нескольких секунд. Этот анализатор позволит оценить импедансные характеристики в диапазоне от килогерц до десятых долей герца.

Avt10.p65 21 04.10.2007, 17:52

А.А. МИРОНОВ,
директор
ООО «Инфотэкс АТ»,
канд. техн. наук
В.Л. ОБРАЗЦОВ,
главный технолог
В.С. МИТЮШЕВ, Н.Г. ПИГАЛЕВ,
ведущие инженеры
А.Э. ПАВЛЮКОВ,
профессор УрГУПС,
доктор техн. наук

ТЕПЛОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОДШИПНИКОВ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

(Продолжение. Начало см. «АСИ», 2007 г., N 9)

ОСОБЕННОСТИ НАГРЕВА ОСЕЙ И ЗОН СКАНИРОВАНИЯ

Известно, что при движении тележек ЦНИИ-Х3-О грузовых вагонов и КВЗ-ЦНИИ пассажирских скорость воздуха на поверхности обдуваемых деталей на первой оси выше, чем на второй. Это приводит к тому, что на наружных поверхностях корпусов букс первых осей каждой тележки теплоотдача выше, чем на корпусах букс вторых осей. Поэтому и температуры корпусов букс первых осей несколько ниже, чем вторых осей. В то же время различие в средних уровнях нагрева букс грузовых вагонов и пассажирских с типовыми тележками незначительно (до 10 %) и составляет 1–3 кванта в единицах КТСМ.

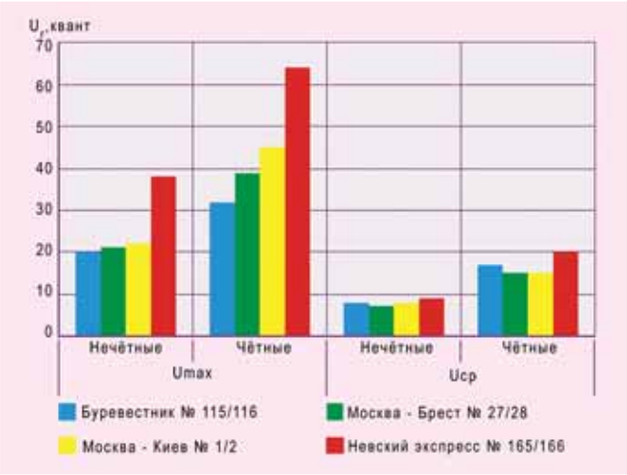


РИС. 1

Опыт эксплуатации тележек модели 68-4076, 68-4075 пассажирских вагонов высокоскоростных поездов производства Тверского вагоностроительного завода («Невский экспресс», «Буревестник» и др.), в которых кассетные подшипники установлены в корпус нестандартной буксы, показывает, что уровень нагрева нечетных и четных осей поездов по показаниям КТСМ-01 различаются в 1,5–2,5 раза. На рис. 1 представлены статистические (максимальные, средние) параметры массивов тепловых сигналов. Расчетные и экспериментальные исследования тележек модели 68-4076 подтвердили достоверность показаний средств теплового контроля.

Выполненные в программных комплексах FloWorks и Ansys аэродинамические и тепловые расчеты при скорости движения вагонов 180 км/ч соответственно показали (см. «АСИ», 2006 г., № 11 А.А. Миронов, В.Л. Образцов, А.Э. Павлюков «Контролепригодность подвижного состава к тепловой бесконтактной диагностике»), что нагрев букс в тележке различный: соотношение этих температур по осям составляет 1,28–2,3 в зависимости от зоны на корпусе буксы или подшипника. Для подтверждения результатов расчета и изучения температур в реальных условиях экспериментально исследовали буксовые узлы поезда «Невский экспресс» во время рейсовых поездок. В буксовых узлах одного вагона поезда были установлены кассетные подшипники компании Бренко, а в буксовых узлах другого вагона – подшипники ТД ЕПК. Лабораторией буксовых узлов и колесных пар ВНИИЖТа измерялись температуры наружных обойм кассетных подшипников, а ООО «Инфотэкс АТ» – температуры корпусов букс и тележек. Данные измерений температур сопоставлялись с уровнями тепловых сигналов КТСМ-01Д от этих же букс.

РИС. 2

На внешние поверхности букс вагона были установлены с помощью магнитного крепления ранее апробированные термодатчики Dallas Semiconductor с памятью на основе устройства iButton DS 1921. Эти датчики расположили рядом с датчиками системы контроля нагрева букс (СКНБ) пассажирского вагона, вместо которых были установлены термопары (рис. 2).

По тепловым сигналам КТСМ-01Д определялись расчетные температуры сканируемых зон корпусов букс. Истинные значения температур записывались на всем цикле: «движение в Москву из Санкт-Петербурга – стоянка – движение в обратном направлении».

Результаты измерений показали, что среднее от-

Avt10.p65 22 04.10.2007, 17:52

ношение средних значений относительных температур букс четных и нечетных осей по ходу движения вагонов в контрольных точках (в месте расположения датчиков) при установившемся тепловом режиме работы букс составило 1,28 (расчетное по этим точкам 1,43). Расчетное отношение температур наружных колец подшипников второй и первой осей в одних и тех же точках 1,28. Это при условии, что коэффициенты трения подшипников в обеих буксах равны, т. е. подшипники имеют одинаковое техническое состояние. При смене направления движения поезда менее нагретые буксы в направлении «на Москву» на нечетных осях вагонов становятся более нагретыми в направлении «от Москвы», так как у этих осей меняется расположение по отношению к воздушному потоку.

Однако аэродинамический фактор лишь частично объясняет двукратную разницу показаний температуры по четным и нечетным осям в поезде (рис. 3).

Дальнейшие исследования на виртуальной модели тележки модели 68-4076 и экспериментальные данные показали, что в зону сканирования приемника ИК- излучения в буксе на первой оси тележки по ходу движения попадает менее нагретая часть корпуса буксы – крышка и кронштейн балансирного устройства, а на второй оси – стенка корпуса буксы в верхней зоне с подветренной стороны (зоне размещения СКНБ). Это происходит из-за того, что в тележке ТВЗ применены несимметричные относительно центров и различные по конструкции корпуса букс, размещаемых с одной стороны тележки на первой и второй осях. По полученной траектории и рассчитанным температурным полям на корпусе букс был определен уровень теплового сигнала с каждой буксы, значение которого пропорционально относительной температуре сканируемых зон на корпусе. Получается, что только за счет различных зон сканирования мощность сигнала на приемнике ИК- излучения с буксы второй оси тележки в 1,36–1,5 раза больше, чем с буксы первой оси.

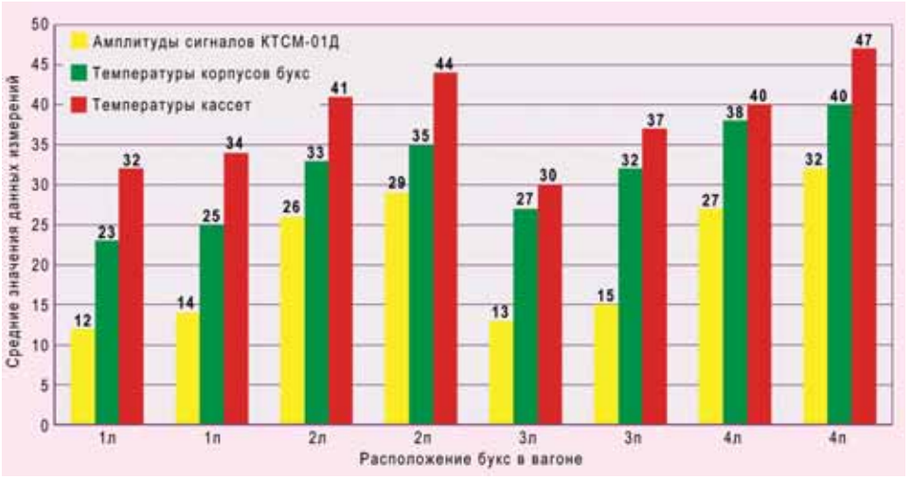


РИС. 3

Таким образом, почти двукратное различие уровней нагрева букс четных и нечетных осей в скоростных поездах в соответствии с показаниями аппаратуры КТСМ-01Д обусловлено различным нагревом подшипников и корпусов букс ввиду разного характера их обдува встречным потоком воздуха и «считыванием» теплового сигнала с букс четных осей по ходу движения в более информативной зоне.

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ

На участках скоростного движения взамен КТСМ-01Д с ориентацией ИК-оптики на крышки корпусов букс во втором полугодии 2006 г. была установлена аппаратура КТСМ-02, в которой ИК-оптика ориентирована на нижние части корпусов букс. В результате различие значений наиболее вероятностных уровней распределения амплитуд тепловых сигналов по четным и нечетным осям поезда «Невский экспресс» уменьшилось с 2 (КТСМ-01Д) до 1,3–1,4 раза (КТСМ-02). Это можно объяснить тем, что значения показаний сравниваемых СТК определяются не только разным нагревом подшипников букс первой и второй осей тележки, но и отличиями в интенсивности обдува разных частей корпусов букс из-за присущих тележкам ТВЗ аэродинамических качеств и условиями сканирования корпусов букс под разными углами ориентации ИК-оптики.

При оценке тепловых сигналов, полученных от букс проходящих поездов, в алгоритме АРМ ЛПК используются два диагностических признака: амплитуда теплового сигнала от буксы (уровень нагрева) в квантах U_r и отношение амплитуды сигнала (уровня) каждой буксы вагона к среднему значению амплитуд сигналов остальных букс по соответствующей стороне вагона O_{tn}. Совместное использование обоих признаков позволяет снизить вероятность суммарной ошибки, неизбежной при диагностике. Уровень нагрева буксы – случайная величина, поэтому выбор пороговых значений – ответственная процедура. По существу, установление текущих значений тревожной сигнализации СТК сводится к выбору пороговой кривой в виде функции общего вида $U_r = f(O_{tn}, n, Tp0, Tp1)$ в координатах O_{tn} и U_r, где n – соответствующая настройка аппаратуры, Тр0 и Тр1 – уровни тревожной сигнализации «Тревога 0» или «Тревога 1».

При контроле нагрева букс с кассетными коническими подшипниками требуются более высокие пороги тревожной сигнализации, чем для цилиндрических подшипников, так как ныне применяемые для них пороги настроек совпадают с температурами рабочего нагрева конических подшипников кассетного типа. Это приводит к тому, что при контроле вагонов с различными подшипниками происходит большое количество срабатываний тревожной сигнализации при проследовании вагонов с буксами на подшипниках кассетного типа. Сигнал от каждой буксы сравнивается с пороговыми значениями признаков U_r и O_{tn} программным путем. Для уменьшения необоснованных остановок поездов при рабочем нагреве букс с кассетными подшипниками специалисты ООО «Инфотэкс АТ» разработали алгоритмы автокоррекции (версии 2.0.4.3 и 2.0.5.0) порогов тревожной сигнализации, принятых для букс с цилиндрическими подшипниками за основу (версия 2.0.1.0) .

В соответствии с версиями 2.0.4.3 и 2.0.5.0 реша-

Avt10.p65 23 04.10.2007, 17:52

ется задача распознавания типа подшипника и тележки (для пассажирских вагонов) по тепловым сигналам от букс подвижных единиц. В зависимости от определенного типа подшипников в контролируемом вагоне (цилиндрический или кассетный) программное обеспечение АРМ ЛПК (КТСМ) и АРМ ЦПК системы АСК ПС, в которую включены КТСМ, устанавливает традиционные или повышенные пороги срабатывания тревожной сигнализации для каждого вагона поезда. На рис. 4 показано распределение сигналов от кассетных букс поезда «Невский экспресс» в координатах Ot_n, U_r и механизм коррекции порогов тревожной сигнализации для них в соответствии с условной температурой подшипника при различных настройках СТК. Из рисунка видно, что коррекция порогов в сравнении с версией 2.0.1.0 значительно снижает количество тревожных показаний.

Алгоритм версии 2.0.5.0 (взамен 2.0.4.3) выполняет следующие функции: идентифицирует тип подвижной единицы и подшипников вагонов при контроле грузовых и пассажирских поездов, принимает решения о выработке тревожной сигнализации соответственно типу подшипника и подвижных единиц в поездах с учетом расположения букс на осях тележек и максимально реализуемых на участках скоростей движения поездов.

При распознавании скоростных пассажирских вагонов с кассетными буксами и коррекции порогов в соответствии с версией 2.0.5.0 для средств контроля КТСМ-01Д и КТСМ-02 применяются различные алгоритмы и коэффициенты коррекции порогов сигнализации. Максимальное повышение порога ограничивается разными значениями для аппаратуры КТСМ-01Д и КТСМ-02. Для четных осей при использовании КТСМ-01Д (название признака «ТСВ чет») вводится повышающая коррекция порогов «Тревога 0» и «Тревога 1», как и для грузовых вагонов с коническими подшипниками кассетного типа (рис. 5), для нечетных осей («ТСВ нечет») применяются пониженные пороги независимо от значения параметра O_{tn}.

Для комплексов КТСМ-02 повышающая коррекция порогов на нечетные оси вводится только для сигнализации «Тревога 0» и на все оси – для сигнализации «Тревога 1».

Эксплуатационные испытания на Октябрьской, Московской, Северной и Горьковской дорогах показали эффективность использования алгоритма ПО версии 2.0.5.0. Их результатом явилось значительное снижение количества тревожных показаний. Руководство ОАО «РЖД» издало указание (ВГ-3739 от 09.04.07) об использовании ПО версии 2.0.5.0 на всех железных дорогах России.

Благодаря непрерывному мониторингу за опытной эксплуатацией кассетных подшипников в различных поездах, проведенным исследованиям, анализу опыта отечественных и зарубежных специалистов установлены пороговые значения тревожной сигнализации при бесконтактном методе контроля нагрева букс средствами ИК-техники для одновременно эксплуатирующихся на железных дорогах России разнотипных подшипников. Для этого разработан оригинальный алгоритм идентификации типа тележек и подшипников подвижного состава по температурным признакам буксовых узлов.

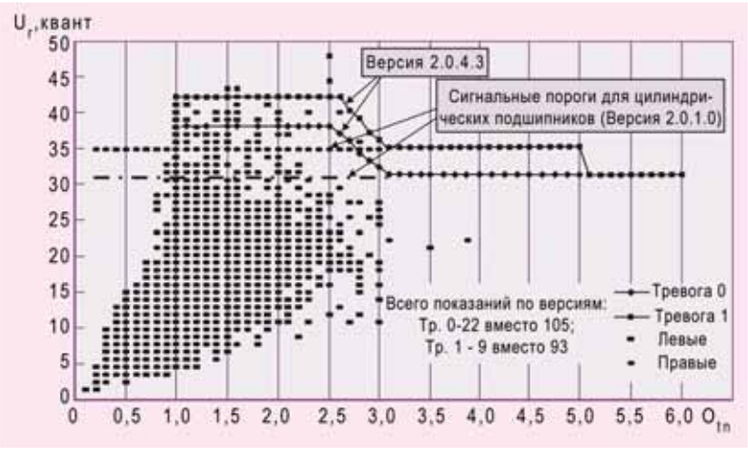


РИС. 4

РИС. 5

На примере контроля скоростного пассажирского подвижного состава с кассетными подшипниками производства ТВЗ подтверждена целесообразность внедрения КТСМ-02 с ориентацией приемника инфракрасного излучения на нижнюю часть корпусов букс проходящих поездов, при которой не требуется введение пониженных порогов тревожной сигнализации для букс нечетных осей и повышение порогов сигнализации «Тревога 1» для букс четных осей.

Изложенная методология авторами использована также для совершенствования теплового контроля буксовых узлов тягового подвижного состава, конструкции тележек которого имеют значительно большее разнообразие, чем у вагонов. Моделирование траектории сканирования корпусов букс при различных углах ориентации ИК-оптики в пространстве показало, что обеспечить 100 %-й тепловой контроль буксовых узлов тягового подвижного состава различных серий можно, например, комбинированным использованием напольного оборудования КТСМ-01Д и КТСМ-02 на специализированных пунктах, размещенных на участке через 80–120 км. Соответствующие программно-технические решения одобрены руководством ОАО «РЖД» и приняты к реализации в 2007 г.

Avt10.p65 24 04.10.2007, 17:52

В.И. ЗОРИН,
заведующий отделением автоматизации и АЛС ВНИИАС
И.И. АЛАБУШЕВ,
заведующий сектором систем интервального регулирования
В.Г. НОВИКОВ,
ведущий инженер

ИЗМЕРИТЕЛИ РАССТОЯНИЯ В УСТРОЙСТВАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Для предотвращения случаев наезда на железнодорожные объекты при проведении маневровых работ необходимо совершенствовать устройства, обеспечивающие безопасность движения.
В соответствии с поручением вице-президента ОАО «РЖД» В.А. Гапановича от 30.01.2006 г. ВНИИАС разработал и провел испытания системы исключения столкновений при подъезде локомотива к вагонам для сцепки. Предварительно было рассмотрено несколько вариантов системы.

Для системы (рис. 1), состоящей из комплексного локомотивного устройства безопасности (КЛУБ-У) и измерителя расстояния, разработан следующий алгоритм. При приближении к препятствию на локомотивном блоке индикации (БИЛ-У) в информационной строке появляется сообщение «Хвост поезда» и происходит снижение допустимой скорости. Так, при расстоянии до препятствия 40 м допустимая скорость локомотива должна быть 20 км/ч, в момент прицепки – 3 км/ч. В случае когда фактическая скорость больше допустимой, КЛУБ-У дает команды: на прекращение тяги, открытие вентиля принудительной остановки, на приставку к крану машиниста и включение тормозов.

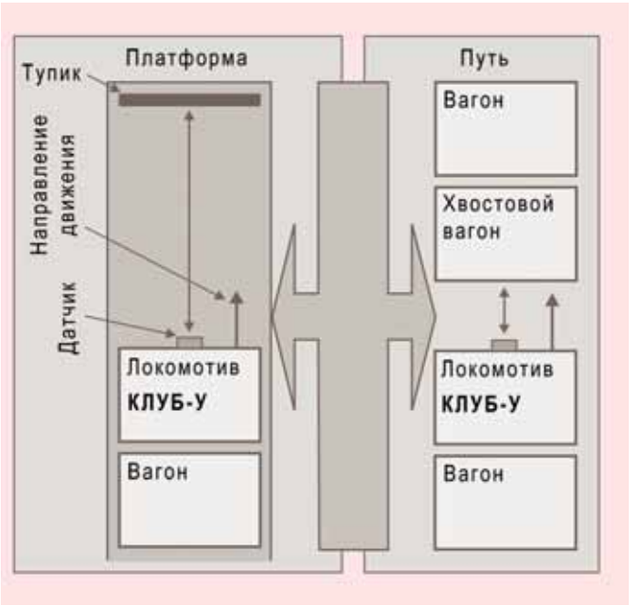


РИС. 1

Такая система не предотвращает столкновения при движении поезда вагонами вперед. Для решения этой проблемы дополнительно применили станционную аппаратуру на базе унифицированного вычислительного комплекса системы интервального регулирования (УВК-СИР) (рис. 2). При сближении хвостового вагона с платформой УВК-СИР получает по радиоканалу информацию о номерах поезда и локомотива, типе локомотива и другие данные со всех мобильных объектов в своей зоне ответственности. На станционное устройство УВК-СИР поступает сигнал с датчиков, а затем адресная информация о расстоянии до объекта передается на локомотив. В случае критического сближения выполняется принудительная остановка локомотива. На экране дисплея АРМ дежурного по станции появляется информация о выполнении остановки локомотива и о ее причине.

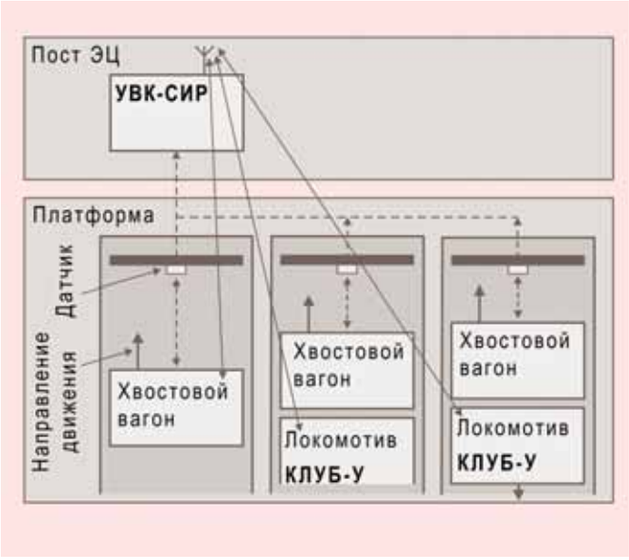


РИС. 2

Технические требования, предъявляемые к устройствам определения расстояния, показаны в таблице. В результате анализа существующих устройств для определения расстояния до объекта было решено приме-

Avt10.p65 25 04.10.2007, 17:52

Технические требования	Параметры
Управление	Программное
Точность, см	±20
Дальность измерений, м	2–50
Время измерения, с	До 4
Единицы измерения	м
Интерфейс передачи данных	RS232 или RS422
Питающее напряжение, В	24...50
Защита от дождя/пыли	Предусмотрена
Габариты, мм	Не более 200x200x200
Вес с батареями, кг	Не более 3
Диапазон рабочих температур, °С	От –30 до +50

нить лазерный дальномер ДРЛ-50 разработки Научно-производственного объединения «ПОЛЮС». Этот дальномер адаптирован для применения на локомотиве в составе устройства КЛУБ-У (рис. 3). В ПКБ-ЦТ разработан проект оборудования локомотива ЧС2-Т, изготовлена специальная платформа для установки дальномера. В соответствии с проектом в локомотивном депо Октябрьской дороги оборудован локомотив ЧС2-Т № 1031 и проведены испытания, которые подтвердили предварительные расчеты о возможности измерения максимального расстояния от локомотива до препятствия.

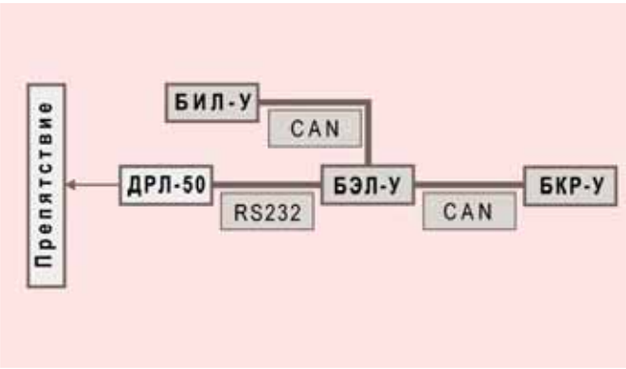


РИС. 3

В результате проведенной работы был определен ряд задач, требующих дополнительного рассмотрения. Так, например, надо повысить оперативность срабатывания тормозной системы. Из-за недостаточно быстрой реакции тормозной системы применение лазерных дальномеров неэффективно при расстоянии менее 30 м в случае прицепки локомотива, движущегося с недопустимо большой скоростью (более 3 км/ч), к впереди стоящим вагонам с целью недопущения подхода к ним. Также необходимо определять ложные препятствия, например при определенном радиусе кривой в качестве препятствий могут быть объекты, расположенные на соседних путях.

Для оптимизации предложенных технических решений и функционирования алгоритмов системы работы продолжаются.

Вводно-выпрямительная панель ПВВ-ЭЦ предназначена для электрической централизации промежуточных станций со стрелочными электродвигателями трехфазного переменного тока, тональными рельсовыми цепями с кодированием АЛСН частотой 50 Гц и светодиодным табло ДСП. Также она может использоваться для централизованных объектов автоблокировки системы АБТЦ. В зависимости от максимального тока, потребляемого от источников трехфазного тока, панель выпускается с плавкими вставками на 25, 32 или 40 А в каждой фазе первого и второго фидеров.

ДОСТОИНСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ ПО КОНТРОЛЮ ФИДЕРОВ

■ ПВВ-ЭЦ заменяет функции двух панелей – вводной ПВ2-ЭЦ и распределительной ПР2-ЭЦ и обладает следующими достоинствами:

- Фидеры напряжением 380/220 В могут вводиться с использованием систем заземления TN-C,TN-C-S, TN-S или TT.
- Между цепью гарантированного питания и нагрузкой ЖАТ возможно включение устройства бесперебойного питания УБП.
- Исключена возможность подключения нагрузки к фидеру с неправильным чередованием фаз при наличии на ней напряжения переменного тока (от другого фидера или ДГА).
- Двукратное автоматическое включение пускателя после фиксирования его отказа при отсутствии напряжения на нагрузке и его наличии в одном питающем фидере.
- Пониженные значения изолированных фазных напряжений двух фидеров контролируются системами внешней диагностики (ДЦ, АПК ДК и др.).
- Имеется двухступенчатая защита устройств ЖАТ от перенапряжения.
- Предусмотрено экономичное автоматическое резервирование блоков питания реле и заряда аккумуляторной батареи (модулей питания ограниченной мощности) за счет их избыточности.

Применение групповых электронных блоков включения фидеров и управления зарядом с логическими функциями сокращает число реле и электронных блоков.

Габаритные размеры панели 900x510x2530 мм, масса не более 350 кг.

В комплект поставки панели входят запасные изделия: блок включения фидера БВФ, микроэлектронный датчик импульсов ДИМ-3, две плавкие вставки к предохранителю НПН2-60-ОУЗ соответствующего тока, автоматический переключатель «День-Ночь» АДН-2 и по отдельным заказам блоки управления зарядом БУЗ и питания БПС-Н6-12.

В панели контролируются следующие основные параметры фидеров:

фазное напряжение отключения, В ..... 187±4
минимальное фазное напряжение включения, В ..... 198±2
фазное напряжение контроля перенапряжения, В 250–257
интервал времени, при котором включается контроль одновременного выключения фидеров, с 1,4–1,9

Нагрузка подключается к включаемому фидеру через 78–84 с при наличии напряжения от другого фидера или ДГА и без задержки при его отсутствии.

Avt10.p65 26 04.10.2007, 17:52

Д.А. КОГАН,
главный конструктор ВНИИАС,
канд. техн. наук
М.М. МОЛДАВСКИЙ,
заведующий отделом
электропитания
С.Н. МИКУШКИН,
главный инженер
Санкт-Петербургского ЭТЗ
С.В. ЛАРЧИН,
главный конструктор

ВВОДНО-ВЫПРЯМИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ **ПВВ-ЭЦ**

ВКЛЮЧЕНИЕ ФИДЕРОВ И ДГА

На рис. 1 показано взаимодействие вводов двух фидеров и ДГА. Напряжения внешних источников переменного тока (фидеров) подаются на панель от двух источников, причем на вход «Фидер 1» – от более надежного источника.

Основные логические и контрольные функции выполняются электронными блоками включения фидеров В1.1 и В2.1 типа БВФ. На вход блоков поданы фазные напряжения соответствующих фидеров (VK1–VK3 на В1.1 и VK4–VK6 на В2.1) и цепей гарантированного питания VK7–VK9.

На лицевой панели блока БВФ имеется следующая индикация. Красный светодиод «неисправность» загорается при наличии фидера и неисправности блока, фиксируемой внутренней электронной схемой контроля. На блоке, контролирующем фидер, подключенный к нагрузке, желтый светодиод светится непрерывно, а при нарушении чередования фаз – импульсно. Для имитации нарушения чередования фаз на блоке предусмотрена кнопка без фиксации положения.

В панели используются следующие реле:

1Ф, 2Ф – контроля исправности первого и второго фидеров;

1ВФ, 2ВФ – включения пускателей КМ1 и КМ2 соответственно первого и второго фидеров;

1КФ, 2КФ – контроля исправности пускателей соответственно КМ1 и КМ2;

КВ – контроля наличия напряжения «24V-ШN» на выходе блоков В1.1 и В2.1;

3ОФ – контроля отпущенного состояния контактора включения напряжения с выхода ДГА на нагрузку;

3ВФ, 3Ф – управления и контроля включения ДГА соответственно;

КН – контроля неисправности блоков В1.1 и В2.1.

Напряжение питания реле 1Ф, 2Ф, 1ВФ, 2ВФ, 1КФ, 2КФ, КВ и 3ОФ по цепи «24V – ШN» подается с блоков В1.1 и В2.1. Его номинальное значение составляет 24 В. Благодаря тому, что напряжение «24V-ШN» создается напряжением переменного тока, питание нагрузок панели от фидеров восстанавливается независимо от наличия аккумуляторной батареи.

При отсутствии ДГА реле 3ВФ можно не применять. Для возбуждения реле 3ОФ устанавливают перемычку между клеммой 1Х28 и нулевой шиной ШN/5. При напряжении аккумуляторной батареи ДГА 12 В катушки реле 3ВФ соединяют параллельно путем установки перемычек 1–3, 2–4.

Срабатывание сразу двух пускателей КМ1 и КМ2 при одновременном включении фидеров исключено путем включения в цепь катушки пускателя КМ1 фронтового контакта 81–82 1ВФ первого фидера и тылового контакта 61–63 2ВФ второго. Аналогичные контакты 81–82 2ВФ и 61–63 1ВФ установлены в цепи пускателя КМ2. В цепях возбуждения реле 1ВФ и 2ВФ установлены соответственно тыловые контакты реле 21–23 2ВФ и 1ВФ.

Для исключения влияния друг на друга реле 1ВФ и 2ВФ при одновременном включении фидеров параллельно контакту 21–23 2ВФ включен контакт 51–52 1ВФ. Нерабочее состояние пускателей противоположного фидера проверяется вспомогательными контактами 11–12 КМ2 и 11–12 КМ1, а отсутствие напряжения в нагрузке от ДГА – контактами 11–12 и 41–42 3ОФ. В цепях питания реле включения пускателей 1ВФ и 2ВФ установлены соответственно контакты 61–62 1КФ и 61–62 2КФ, которые отключают эти цепи при обесточивании реле контроля неисправности пускателей 1КФ и 2КФ. Чаще всего отказы пускателей происходят из-за перекоса якоря, большого пускового тока и перегорания предохранителей «1Х» (FU1) и «2Х» (FU11), установленных в цепях катушек КМ1 и КМ2 соответственно.

Реле 1КФ и 2КФ возбуждаются через параллельно включенные контакты 21–23 соответственно реле 1Ф, 2Ф и 23–24 пускателей КМ1 и КМ2, а затем встают на самоблокировку через последовательно включенные контакты 11–13 реле 1ВФ, 2ВФ и 21–22 реле 1Ф и 2Ф соответственно. Кратковременное размыкание цепи при переключении контактов реле 1Ф, 2Ф и пускателей КМ1, КМ2 не приводит к обесточиванию реле 1КФ и 2КФ за счет замедления. Реле КВ контролирует наличие напряжения «24V-ШN» и через его контакты 11–12 и 21–22 в цепях реле 1Ф и 2Ф срабатывают реле 1КФ и 2КФ при первоначальном включении фидеров.

Для включения режима преобладания питания нагрузки от фидера 1 между контактами ХТ1/а2 и ХТ1/а4 блоков В1.1 и В2.1 создана электрическая цепь, проходящая через перемычку 2Х59-2Х60, контакты 81–82 реле 1Ф и 41–42 реле 1КФ. Контакты 41–42 реле 1ВФ и 2ВФ в цепях управления блоками В1.1 и В2.1 предназначены для определения фидера, от которого питается нагрузка.

Во время работы фидеров (рис. 2) блоками В1.2 и В2.2 включается следующая индикация.

На мнемосхеме панели:

«Ф»: непрерывное свечение – напряжение фидера соответствует норме, мигание – выше нормы, отсутствие свечения – ниже нормы;

«ВФ»: непрерывное свечение – включен на нагрузку соответствующий фидер, мигание – в соответствующем фидере нарушено чередование фаз.

На табло:

«1ФК» и «2ФК»: непрерывное свечение – соответствующий фидер выключен или напряжение на нем ниже нормы, мигание – напряжение фидера выше нормы;

«1ФЖ» и «2ФЖ»: непрерывное свечение – включен на нагрузку соответствующий фидер, мигание – в фидере нарушено чередование фаз.

При выключении и включении каждого фидера на

Avt10.p65 27 04.10.2007, 17:52

табло срабатывает звонок «ФЗ», отключаемый одноименной кнопкой на пульте управления.

При одновременном выключении обоих фидеров на время больше нормированного светятся светодиоды: «> Т» на мнемосхеме панели и «ВФ» на табло.

О перегорании предохранителей FU1–FU37, срабатывании автоматических выключателей SF1, SF2 и переводе тумблеров SA1–SA3, S1 и S2 сигнализирует соответствующий индикатор на указанной мнемосхеме панели. Также включается звонок YA и в цепь КПз для контроля на табло посылается сигнал. Неисправность пускателей КМ1, КМ2, а также блоков включения фидеров индицируется на мнемосхеме панели соответствующими индикаторами «1КМ», «2КМ» и «КН».

РАБОТА ЦЕПЕЙ ПИТАНИЯ НАГРУЗОК ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В панели для защиты от перенапряжений пофазно в цепях А, В, С и в цепях питания нагрузок установлено два каскада защиты: трехфазный блок защиты FV4 типа БЗП3-25А (см. рис. 1), однофазные блоки защиты FV1–FV3 типа БЗП1-10 и выравниватели RU1–RU3 типа ВОЦН-110 (рис. 3). Для защиты трехфазного блока FV4 в нем установлены предохранители. Их перегорание контролируется предохранителями «А3» (FU18), «В3» (FU19) и «С3» (FU20), расположенными в панели. От перегрева и повреждения при длительном протекании токов однофазные блоки и выравниватели защищены

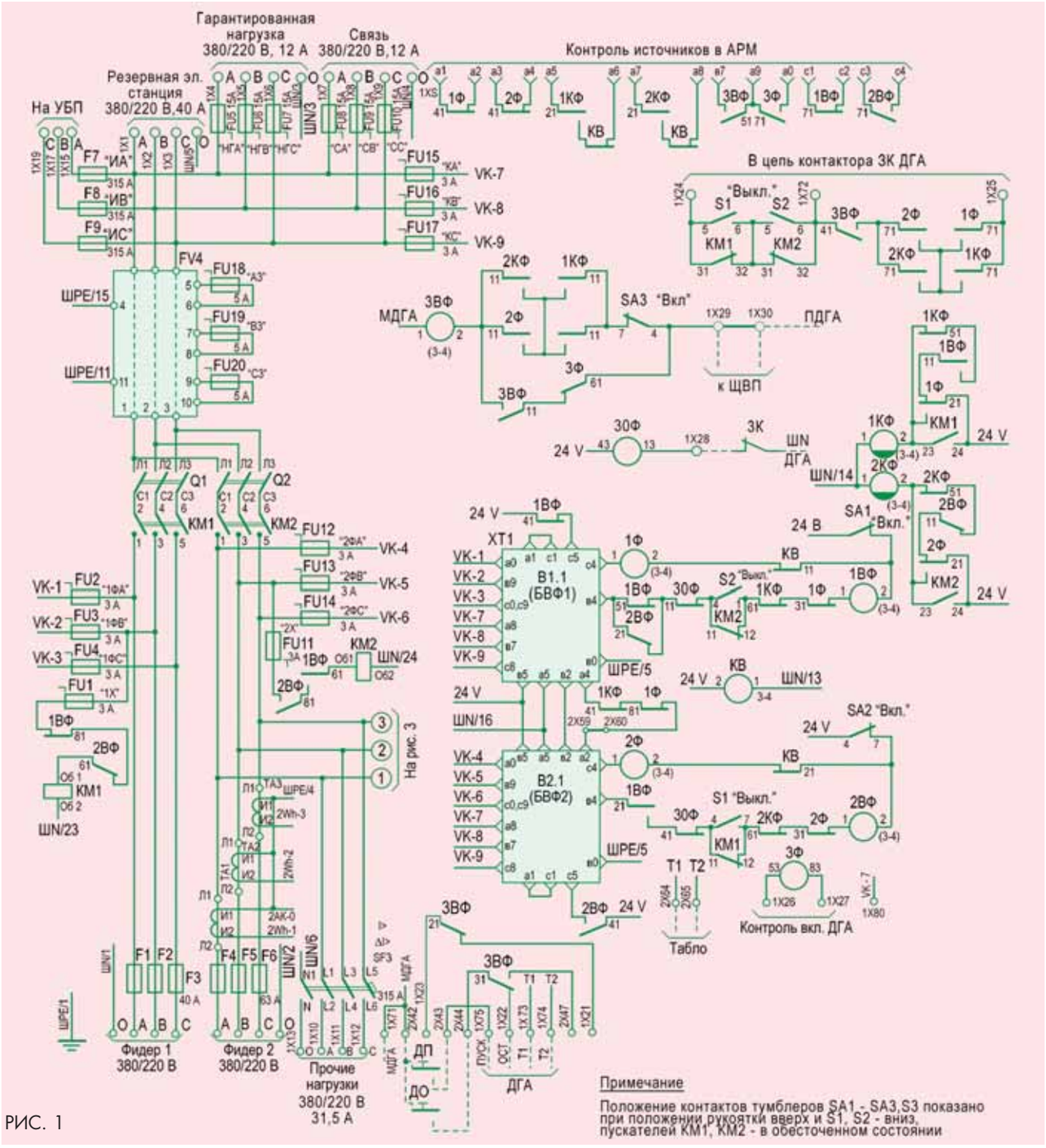


РИС. 1

Avt10.p65 28 04.10.2007, 17:52

предохранителями «1АЗ» (FU24), «1ВЗ» (FU25), «1СЗ» (FU26), «2АЗ» (FU27), «2ВЗ» (FU28), «2СЗ» (FU29).

Для изоляции нагрузок СЦБ от заземленной нейтрали в панели имеются два трехфазных трансформатора TV1 (36761-215-00) и TV2 (36861-110-00) на 4,5 и 1,5 кВ·А соответственно. Их включение и защита выполняются автоматическими выключателями SF1 и SF2. Вторичные фазные обмотки трансформатора TV1 используются индивидуально. Максимальная фазная нагрузка на них – 1,5 кВ·А. При электротяге постоянного тока трехфазные трансформаторы повышают надежность работы устройств ЖАТ, защищая их от влияния блуждающих токов. Вторичная обмотка фазы В трансформатора TV1 имеет отводы от напряжения 110 и 180 В для изменения режимов питания светофоров и маршрутных указателей.

Реле ДН переключает цепи питания светофоров в дневной и ночной режимы: при ручном регулировании – кнопкой на пульте управления «День-Ночь», при автоматическом – одноименным переключателем АДН. Светофоры и маршрутные указатели в режим ДСН переключаются с помощью реле СН кнопкой ДСН. Для контроля режимов работы светофоров на табло предусмотрены индикаторы «День», «Ночь» и «ДСН», которые включаются контактами 61–62–63 реле СН и ДН.

Для импульсного питания светофоров используются микроэлектронный датчик импульсов ДИ1 (В5) типа ДИМ-3, реле управления миганием М, МП1, МП2, реле дешифрации импульсной работы МК1, включенное через конденсаторные блоки В3 и В4, и его повторитель МК2. Датчик импульсов ДИМ-3 автоматически запускается по цепи нагрузки ПХСМ или включается внешним контактом МГС. Пока нагрузка отсутствует и реле МГС обесточено реле управления миганием М

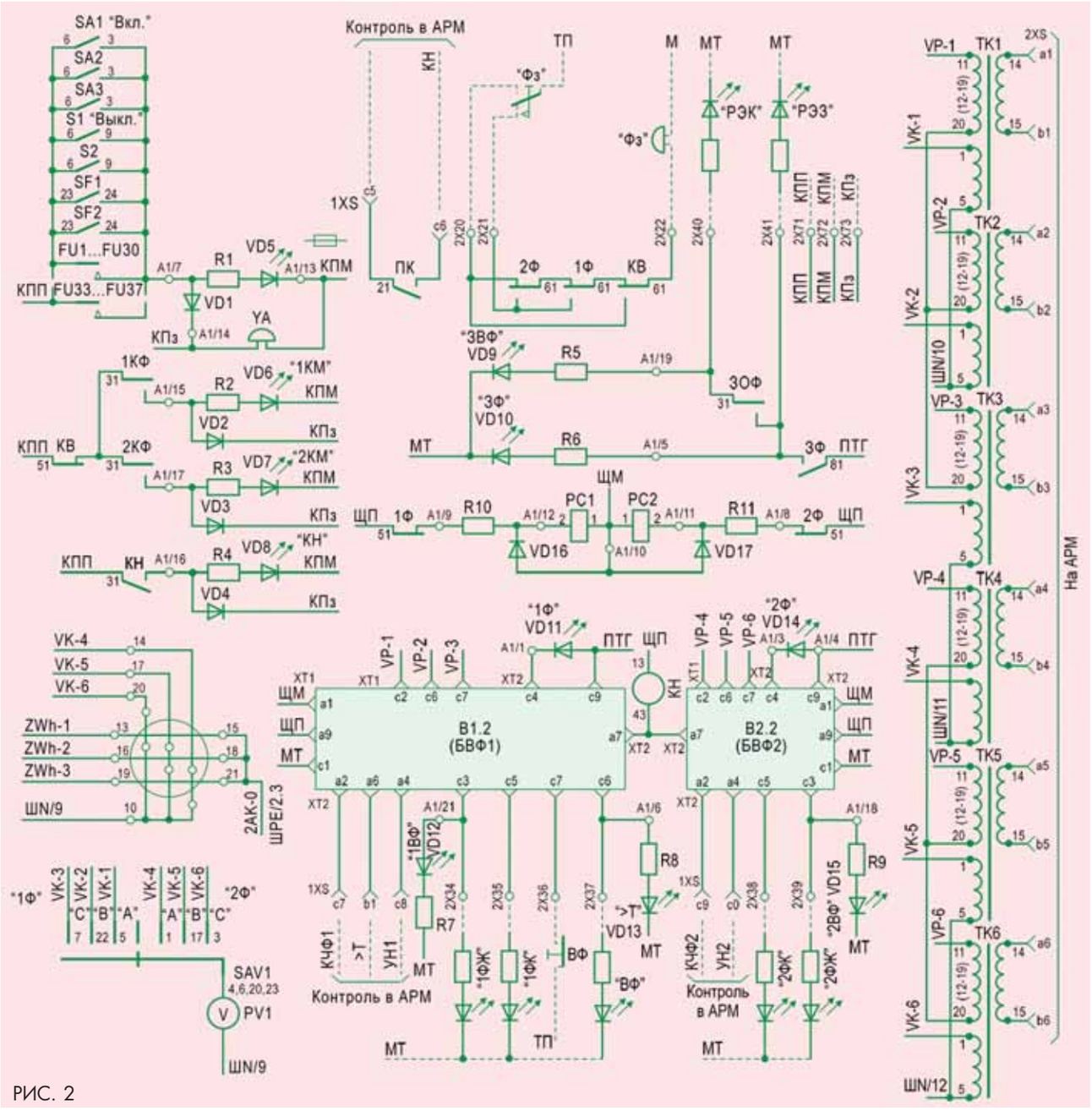


РИС. 2

Avt10.p65 29 04.10.2007, 17:52

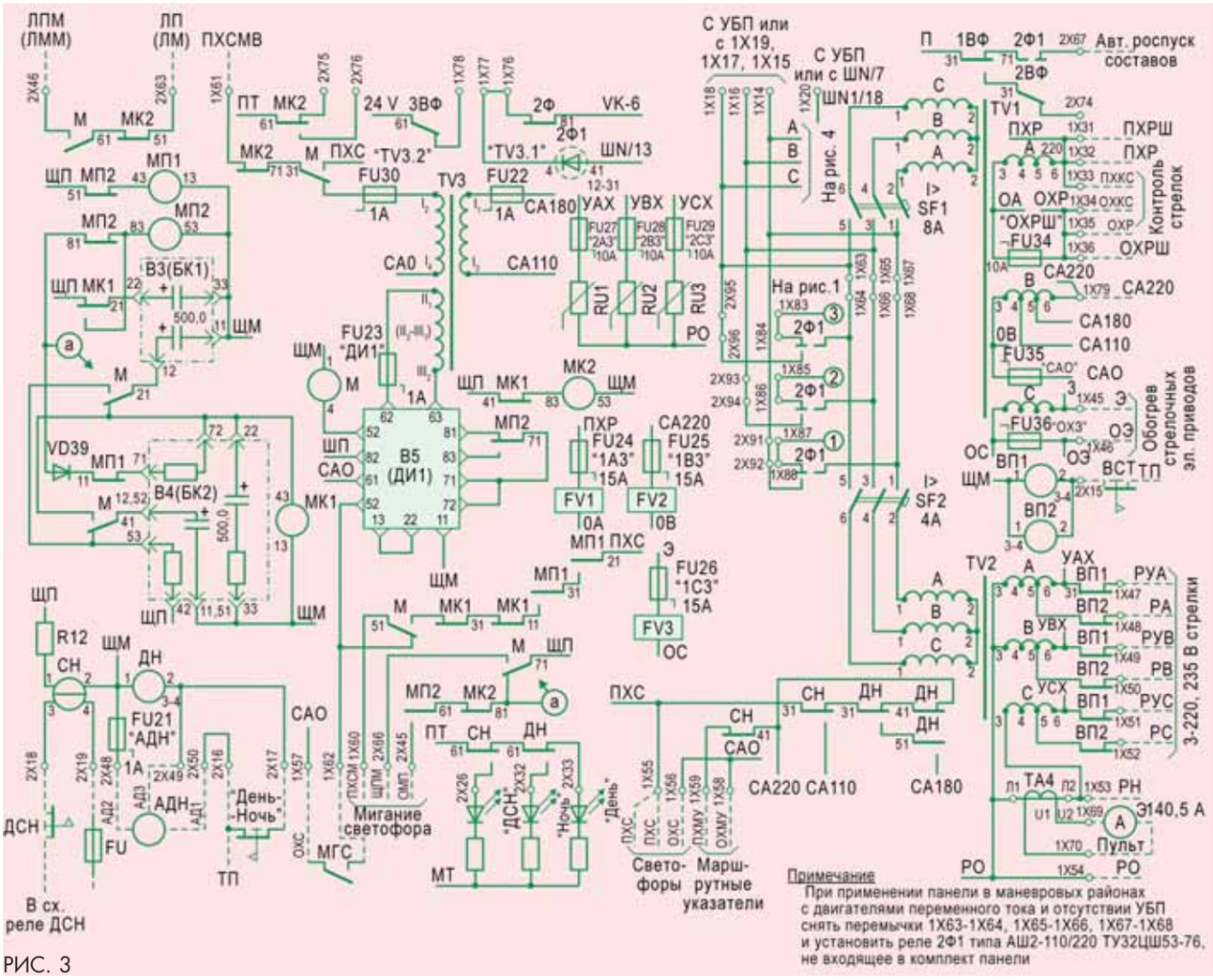


РИС. 3

не работает. При наличии нагрузки в цепи ПХСМ-ОХС или включении реле МГС реле М работает в импульсном режиме (40 импульсов длительностью 1с в минуту).

Для защиты импульсного питания светофоров от попадания непрерывного напряжения при повреждении электронного датчика импульсов в панели используется схема конденсаторного дешифратора на реле МК1. Реле МП1 и МП2 ускоряют включение первого импульса питания цепи ПХСМ-ОХС. В нормальном состоянии они находятся под током и при первом срабатывании реле М контактом 71–73 (цепь «а») отключаются. Тыловыми контактами 21–23 и 31–33 реле МП1 включается питание цепи ПХСМ. После выключения нагрузки в цепи ПХСМ-ОХС реле М остается без тока на длительное время. Реле МК1 выключается, и от предварительно заряженного конденсатора блока В3 (выводы 22–33) через его контакт 21–23 срабатывает и затем встает на самоблокировку реле МП2. Через контакт 51–52 МП2 включается реле МП1. Огневые реле мигающих ламп выходных светофоров в интервалах мигания питаются постоянным током по цепи ОМП-М.

Импульсное питание входных светофоров по цепи ПХСМВ-ОХС осуществляется через контакты реле М и МК2. Через тыловой контакт 31–33 реле М в цепь ПХСМВ с трансформатора TV3 типа ПРТ-МП-2 подается напряжение 70 В. Импульсное питание реле управления пригласительными огнями входных светофоров по цепи ЛПМ-ЛМ (ЛММ-ЛП) осуществляется через аналогичные контакты реле, подключенные к клеммам 2Х46-2Х63.

Трансформатор TV2 используется для питания рабочих цепей стрелок переменного тока. На его выходе имеется нормальное напряжение 220 В и повышенное напряжение 235 В (для удаленных стрелок). В фазе С включен измерительный трансформатор ТА4. Питание от него подается на амперметр, установленный на табло для измерения рабочего тока стрелок. Для выключения стрелок при работе на фрикцию в панели используются реле ВП1 и ВП2. В нормальном состоянии они находятся под током. Питание подается через замкнутый контакт кнопки ВСТ на пульте управления.

Панель может работать без устройства бесперебойного питания (УБП), поэтому при ее поставке клеммы 1Х14-1Х15, 1Х16-1Х17 и 1Х18-Х19 попарно объединены стандартными перемычками «Ваго» и клемма 1Х20 перемычкой соединена с ШN/7. При работе панели с УБП указанные перемычки снимаются, вход УБП через внешний дополнительный трансформатор подключается к клеммам 1Х15, 1Х17, 1Х19, а выход – к клеммам 1Х14, 1Х16, 1Х18 и 1Х20 панели.

(Продолжение читайте в ближайшем номере журнала).

Avt10.p65 30 04.10.2007, 17:52

Л.М. ЖУРАВЛЕВА,
доцент МИИТа,
канд. техн. наук
А.В. ДАНИЛОВ,
М.Ю. БУХАЛКИН
аспиранты

ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Стремительный рост объема передаваемой информации предъявляет повышенные требования к пропускной способности и качеству связи современных телекоммуникационных сетей, среди которых наиболее перспективными являются волоконно-оптические.

Оптическое волокно (ОВ) обладает огромными потенциальными ресурсами по широкополосности и скорости передачи информации (до 25 Тбит/с). Тем не менее использовать этот резерв в настоящее время невозможно из-за недостижимости соответствующей частоты модуляции. В этих условиях эффективным решением является разделение всей полосы длины волны ($\Delta \approx 200$ нм) вблизи окна прозрачности (λ_0=1550 нм) на каналы с меньшей скоростью передачи. Это – известная технология волнового уплотнения WDM [1]. Технически реализованы оптические передатчики, способные вводить в ОВ оптический сигнал с частотой 100 ГГц. С учетом интервалов между соседними несущими (до 0,8 нм) и шириной спектральной полосы излучения современного лазера (до 0,1 нм) в окне 1530–1560 нм можно организовать около 40 каналов. В результате полная емкость ОВ составит 4 Тбит/с. Однако для передачи такого сигнала на большие расстояния нужно решить несколько задач.

Первая задача, определяющая максимально допустимую длину участка без ретрансляционных пунктов, – уменьшение дисперсии, т. е. уширение импульсов по длительности. Это касается и одномодового оптического волокна (ООВ), для которого характерна хроматическая дисперсия (материальная и волноводная), зависящая от коэффициентов преломления сердцевины оболочки оптического волокна и длины волны светового сигнала. Поэтому естественно желание уменьшить величину дисперсии на конкретной длине волны, но исследования показывают, что полное отсутствие дисперсии приводит к нежелательным интерференционным эффектам, вызывающим помехи для передачи сигнала.

Поэтому **второй задачей** для максимального использования ресурсов ОВ является борьба с нелинейными эффектами при передаче WDM сигнала прежде всего четырехволнового смешивания и повышение помехоустойчивости телекоммуникационных систем. Четырехволновое смешивание связано с рассеиванием двух несущих волн с образованием новых нежелательных длин волн. Новые волны, интерферируя с остальными, приводят к деградации оптического сигнала.

Практика показывает, что главным потенциальным источником нелинейных эффектов служит эрбиевый усилитель. Его работа сопровождается резким возрастанием шума при распространении многоканального сигнала. Чтобы избежать помех, в WDM системах уменьшают мощность входного сигнала, увеличивают расстояние между каналами, а также исключают работу на симметричных относительно λ_0 несущих частотах. Наиболее эффективное средство борьбы с этими помехами заключается в применении специального волокна.

Создано специальное λ-смещенное оптическое волокно с ненулевой дисперсией в полосе пропускания эрбия, уменьшающее нелинейные эффекты в ООВ. Однако при использовании такого волокна могут возникнуть определенные сложности в обеспечении требуемой усредненной по длине дисперсии между ретрансляторами сигнала, а также идентичности дисперсии оптического кабеля при его изготовлении и установке. Следует заметить, что замена оптического кабеля создает дополнительные проблемы. Для компенсации дисперсии, которая растет с увеличением длины оптической линии, используют отрезок ОВ, у которого дисперсия имеет противоположный знак. При этом происходят большие потери мощности оптического сигнала и возрастает уровень нелинейных эффектов из-за меньшего диаметра модового поля и большей оптической интенсивности сигнала в компенсирующем отрезке ОВ.

Решением этой проблемы является создание волновода, содержащего систему управления дисперсией. Это особенно актуально для вновь строящихся линий связи [2].

Суть такого волновода заключается в следующем. Он состоит из отдельных сегментов, в пределах каждого из которых полная дисперсия меняется в заданном диапазоне длин волн от 0,5 нс/нм·км (для устранения четырехволнового) смешивания до 20 нс/нм·км (для исключения дисперсионных искажений в оптическом сигнале).

Каждый сегмент включает в себя три участка (рис. 1): первый – с дисперсией в пределах первого диапазона, например положительных значений (фрагмент 1), второй – с дисперсией в пределах второго диапазона, например отрицательных значений (фрагмент 2) и переходный участок, который находится между первым и вторым (на рисунке не обозначен).

Длина основных участков (3) составляет от 0,1 до 20 км. Ее выбор обусловлен достижением минимальных потерь мощности из-за четырехволнового смешивания и упрощением изготовления световода. Протяженность переходного участка составляет около 500 м, но не более 10 % суммы длин первого и второго участков. В результате положительная величина дисперсии компенсируется отрицательной. Хотя дисперсия и изменяется вдоль длины сегмента, но лежит внутри заранее заданного диапазона значений (4).

Изменить дисперсию на участке волновода можно

Avt10.p65 31 04.10.2007, 17:52

путем изменения коэффициента преломления n сердцевины ОВ, а также профиля распределения коэффициента преломления волновода. В первом случае отдельные участки единого сегмента волновода будут иметь разные значения n. При этом скорость распространения сигнала и знак дисперсии будут меняться за счет материальной составляющей дисперсии [3].

Во втором случае предлагается центральную часть сердцевины ОВ с постоянным коэффициентом преломления окружать кольцеобразной областью со ступенчатым изменяющимся коэффициентом преломления.

Главное, чтобы максимальный относительный показатель преломления (Δ) был примерно равен 1 %, а отношение радиусов сердцевины (1, а) и оболочки (а) ОВ составляло 0,5 (рис. 2). Такой относительный показатель преломления характеризует двухмодовую дисперсию волновода, возникающую вследствие различной скорости распространения мод в сердцевине и окружающей ее области.

Таким образом, главной задачей создания волновода с управляемой дисперсией является технология изготовления ОВ. В обоих случаях для управления дисперсией волновода необходимо изменять коэффициент преломления сердцевины. Этого можно достичь путем нейтронного облучения отдельных участков волновода. Увеличение коэффициента n (уплотнение сердцевины ОВ) происходит за счет ядерных реакций и свойств нейтронов, обладающих высокой проникающей способностью.

Известно, что оптическое волокно состоит из изотопов диоксида кремния (92 % – $^{28}SiO_2$). При воздействии на ОВ потока нейтронов с заданной глубиной поглощения происходит упорядоченное расположение изотопов стекла в сердцевине. Образуется слой с повышенным содержанием изотопов $^{29}SiO_2$ и $^{30}SiO_2$, который имеет больший коэффициент преломления. Изменяя глубину поглощения нейтронов, можно изменять величину коэффициента преломления сердцевины и формировать профиль световода, например, получать кольцеобразный слой вокруг сердцевины.

Возможность ядерной реакции на медленных нейтронах для изменения изотопного состава сердцевины подтверждается следующей формулой:

$$N_{0i}=N_0K_iG_i\varphi t,$$

где N_{0i} – концентрация i-го изотопа;

N_0 – концентрация исходной смеси изотопов;

K_i – относительное содержание i-го изотопа в исходной смеси изотопов;

G_i – сечение поглощения i-го изотопа (для $^{28}SiO_2 G_i=0{,}08\cdot10^{-24}$ см^2);

φ – интенсивность потока нейтронов;

t – время облучения.

Если считать, что сердцевина состоит только из изотопов диоксида кремния, то величина $N_0=1$. Значение концентрации, например изотопа $^{29}SiO_2$, получаемого в результате ядерной реакции из $^{28}SiO_2$, можно принять $N_{0i}=10^{-4}\cdot N_0\cdot K_i$. Такого значения достаточно для изменения коэффициента преломления. При этом относительная разница показателей преломления сердцевины и оболочки $\Delta\approx2\cdot10^{-4}$ будет достаточной для создания волновода с управляемой дисперсией.

Требуемая величина интегрального потока нейтронов зависит от времени облучения, которое можно разбить на отдельные промежутки. Если подставить $\varphi=10^{16}$ нейтр/см^2 для мощных ядерных реакторов, то время облучения составит 1,45 суток.

В настоящее время освоены и доступны различные источники нейтронов с максимальной интенсивностью потока от 10^{10} до 10^{12} нейтр/см^2. Учитывая, что излучение нейтронами обладает свойством аддитивности (потоки от разных источников складываются), для облучения катушки с ОВ и достижения требуемой φ можно использовать несколько источников нейтронов с меньшей интенсивностью.

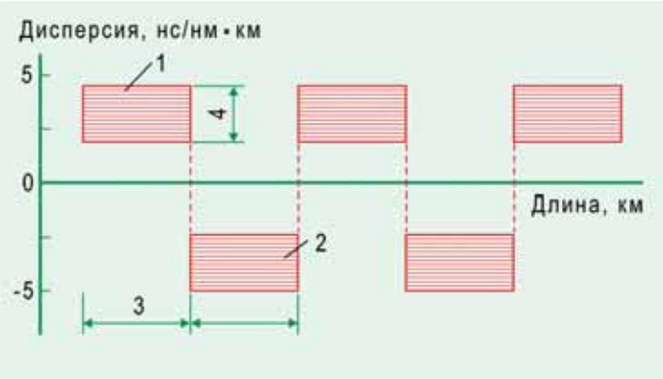


РИС. 1

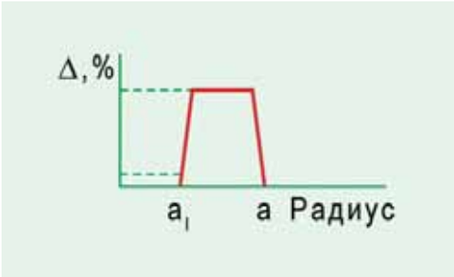


РИС. 2

Изложенные выше расчеты показывают перспективность использования ядерной техники для получения волноводов с управляемой дисперсией и повышения информационной емкости оптического волокна. Кроме этого, используя изотопный состав стекла и современные ядерные технологии, можно изготовлять ОВ с заранее заданными дисперсионными характеристиками и одновременно формировать оболочку и сердцевину волокна из чистого диоксида кремния без добавления примесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Убайдуллаев Р. Р. "Волоконно-оптические сети", Эко-Трендз, 1998 г.

2. Поликарпов А. В. "Одномодовый волоконно-оптический волновод с управляемой дисперсией и способ его изготовления" (патент на изобретение RU 2178901 C2).

3. Журавлева Л. М., Плеханов В. Г. "Способ изготовления оптического волокна" (Заявка на изобретение № 2005138171).

Avt10.p65 32 04.10.2007, 17:52

СВЯЗИСТЫ ОБСУДИЛИ РАБОТУ ДИСПЕТЧЕРОВ

В августе в Иркутске прошла сетевая школа диспетчеров хозяйства связи. В обмене опытом приняли участие представители руководства и диспетчерского аппарата всех дорожных дирекций связи. Примечательно, что роль и проблемы диспетчерского аппарата впервые обсуждались на уровне сетевого совещания.

В зале заседания

Руководил работой школы главный инженер Восточно-Сибирской дороги **А.А. Скачков**. Открывая школу, он рассказал о технической оснащенности дороги в целом и хозяйства связи, в частности. Во время совещания А.А. Скачков внимательно выслушивал поднимавшиеся проблемы и активно участвовал в их обсуждении.

Начальник Департамента связи и вычислительной техники ОАО «РЖД» **П.Ю. Маневич** в своем выступлении отметил, что диспетчерская служба связистов создана немногим более года назад одновременно с дорожными дирекциями связи. Рабочие места диспетчеров подключены к системе АСУ ЦСВТ. Ее модуль ЭСКОРТ обеспечивает широкие возможности при отслеживании и оперативном контроле работы.

Начальник департамента призвал участников заседания общими усилиями определить пути улучшения работы диспетчерского аппарата, наметить способы объективной оценки вклада диспетчеров в процесс управления работой сети связи.

Начальник дирекции связи Восточно-Сибирской дороги **А.В. Парщиков** дал краткий анализ работы руководимого им предприятия. Он сказал, что созданная в июле 2006 г. дирекция объединила технологическую и финансово-экономическую деятельность дорожных связистов. В эксплуатации находится 4440 км ВОЛС, а также более 8 тыс. км магистральных кабельных линий связи. Технологическая сеть построена на оборудовании SDH-СММ-155, PDH-ТЛС-31, ВТК-12, ОГМ-30. Для оперативно-технологической связи используются коммутационные станции КСМ-40 и СК-300Д.

Важнейшей составной частью управления и технического обслуживания технологической сети является централизованная система управления, построенная на взаимодействии Центра управления технологической сетью связи (ЦУ ТСС) ОАО «РЖД», Центра технического управления (ЦТУ) дороги и четырех центров технического обслуживания (ЦТО), размещенных в Вихоревке (РЦС-1), Иркутске (РЦС-2), Улан-Удэ (РЦС-3) и Северобайкальске (РЦС-4). Технической основой управления является программно-технический комплекс ЕСМА. В модуль АСУ ОСС ЕСМА введена информация о 1402 единицах оборудования, из которых 320 подключено к единой системе мониторинга и администрирования. Работоспособность сети отображается графически в модуле GUI Manager. За первое полугодие 2007 г. задержек поездов из-за отказов средств связи допущено не было, – подытожил свое выступление А.В. Парщиков.

Непосредственно о работе диспетчерсв рассказала заместитель начальника отдела технического управления сетями Дирекции связи Восточно-Сибирской дороги **Е.И. Михалева**.

Диспетчера дирекции, представляющие собой сектор по оперативно-распорядительной работе, входят в состав отдела технического управления сетями связи. Диспетчерские службы в РЦС находятся в оперативном подчинении диспетчеров дирекции. На дороге действует Положение о диспетчерах РЦС, утвержденное начальником дирекции связи, где четко прослеживается разделение сферы деятельности диспетчеров и технических специалистов. Введена единая техническая документация для диспетчеров РЦС.

В повседневной работе диспетчера связи РЦС и сменные инженеры ЦТУ по оперативной работе руководствуются указанием «О порядке передачи информации при нарушении безопасности движения поездов» и Положением о взаимодействии сменного пер-

Avt10.p65 33 04.10.2007, 17:52

сонала оперативных служб, утвержденным начальником дороги. Достигнута оперативность уведомления руководителей дирекции связи и РЦС о неисправностях и отказах устройств связи и радио путем отправки SMS-сообщения через Интернет. Работа единого диспетчерского управления начинается с подключения web- конференции, на которой сменные инженеры ЦТУ проводят пятиминутку по организации контроля за плановыми работами на день, взаимодействию с подразделениями «Байкал Трансгелекома» (БТТК).

Постоянный контроль за выполнением графика техпроцесса позволил ликвидировать плохую слышимость перегонной связи. При этом электромеханики ежедневно проверяют качество перегонной связи с сменным инженером ЦТУ по оперативной работе. Данные фиксируются в программе «Сводка», разработанной администраторами локальной сети РЦС-2.

Для сокращения времени на организацию связи с местом аварийно-восстановительных работ утвержден

Первый заместитель начальника Дирекции связи Восточно-Сибирской дороги С.В. Черемисин рассказывает о работе ЦТО Иркутского регионального центра связи

годовой график проведения учебной тревоги в границах РЦС.

Действия диспетчера дирекции связи и БТТК при восстановлении ВОЛС, сбор персонала линейно-кабельного участка, доставка его к месту повреждения и последовательность выполнения ремонтных работ определены местной инструкцией, согласованной с дирекцией связи и службой электрификации и электроснабжения и утвержденной главным инженером дороги.

Для соблюдения безопасности движения поездов сменные инженеры ЦТУ ежедневно участвуют в совещаниях отдела планирования окон ДЦУП, где решается вопрос не только обеспечения связью при ремонтно-путевых работах, но и согласованность их действий с диспетчерами оперативных служб. О полученной информации извещается диспетчер ЗАО «Байкал-Трансгелеком».

Для оперативной работы с дежурным ревизором по безопасности движения поездов задействована в режиме реального времени программа оперативного учета неисправностей, фиксируемых ГИД «Урал». Если появляется пометка о сбое в устройствах связи, инженер ЦТУ по оперативной работе после устранения описывает причину сбоя.

Много внимания уделяется замечаниям машинистов о низком качестве радиосвязи. Определен порядок работы диспетчеров связи с «Книгой замечаний машинистов», согласованный с начальником дороги. Ежемесячно заместителем начальника дирекции связи анализируются поступившие замечания и принимаются меры по предупреждению аварийных ситуаций и исключению повторяемости нарушений.

Ведется работа по ликвидации зон неуверенного приема радиосвязи. Как правило, такие зоны появляются при отключении волновода, линии ДПР или ВЛ, используемых в качестве направляющих линий для поездной симплексной радиосвязи. Чтобы обеспечить согласованность действий работников различных служб дороги, связистами создана Инструкция о порядке действий при выявлении и устранении «мертвой зоны» радиосвязи, которая согласована со службами перевозок, локомотивной, электрификации и энергоснабжения, с ревизорским аппаратом по безопасности и утверждена главным инженером дороги.

Для предотвращения случаев хищения и порчи обо-

Начальник вагона-лаборатории П.В. Савченко знакомит участников школы с организацией мониторинга стационарных радиостанций

рудования связи и радио машинисты через дежурных по станции сообщают диспетчерам РЦС о лицах, осуществляющих работы вблизи железнодорожного полотна без сигнальных жилетов. Диспетчеры РЦС немедленно передают эту информацию сотрудникам ВОХР, электромеханикам ближайшей станции, а также инженерам ЦТУ по оперативной работе.

Завершая выступление, Е.И. Михалева предложила задуматься о воспитании нового поколения диспетчеров, которые будут знать назначение и принцип работы оборудования, уметь анализировать информацию с мест, прогнозировать последствия действий электромехаников связи. – Надо искать новые формы работы с персоналом, – сказала она. – Это обусловлено внедрением новых технических средств, спецификой деятельности диспетчерского аппарата, сменным графиком работы, нарушающим естественный биоритм человека.

В унисон с Е.И. Михалевой выступила ведущий инженер (старший диспетчер) Центральной станции связи ОАО «РЖД» **Т.Ю. Шлыкова**. Обобщив данные, она рассказала о кадровом составе диспетчерского аппарата во всех дорожных дирекциях связи. В этом вопросе нет единого подхода. Так, функции старших диспетчеров на ряде дорог выполняют ведущие инженеры, на других – инженеры I категории, а на Калинин-

Avt10.p65 34 04.10.2007, 17:52

градской, Северной, Северо-Кавказской, Восточно-Сибирской и Забайкальской заместители начальников ЦТУ. Надо бы упорядочить штатное расписание диспетчерского аппарата.

Рабочие места дежурного диспетчерского персонала хотя и расположены в основном в отдельных помещениях, но не всегда вблизи ДЦУП, что осложняет взаимодействие с диспетчерами оперативных служб, снижает информированность, особенно в случае чрезвычайного происшествия.

Сделана попытка оценить качество работы диспетчерского аппарата, для чего разработана соответствующая методика. К сожалению, она принята к исполнению еще не всеми дорожными дирекциями связи.

Оживленный интерес вызвало сообщение Т.Ю. Шлыковой о результатах рейтинга деятельности диспетчерских групп дорожных дирекций связи. Итоговый рейтинг определялся по четырем показателям. Оценивалась работа с телеграммами и оперативность реагирования на претензии; качество работы при организации связи и отчетности при авариях и сходах; реакция на отказы, связанные с задержкой поездов, и качество ведения статистики по данным отказам; работа с документами за первое полугодие 2007 г. Первое место заняла Южно-Уральская дорога.

В диспетчерском зале ЕДЦУ Восточно-Сибирской дороги

Естественно, вслед за этим слово было дано представителю коллектива-лидера – первому заместителю начальника дирекции связи Южно-Уральской дороги **А.Н. Куцу**. Он поделился «рецептом успеха», рассказал об усилиях, затраченных на оснащение рабочих мест для диспетчерского аппарата, подготовку и обучение профессиональным навыкам персонала, о создании регламентов, в том числе регламента проведения отчета о выполненной работе, системе балльной оценки содержания устройств, напрямую связанной с премированием. Все это дало положительные результаты, – подытожил свое выступление А.Н. Куц.

О системе балльной оценки показателя качества работы рассказала также заместитель начальника дирекции связи Западно-Сибирской дороги **О.В. Старкова**. Здесь, помимо отказов, учитываются нарушения технологии работы, оценка хозяйства начальником дороги, сделанная в ходе весенних и осенних осмотров. Есть небольшой опыт автоматизирования этой системы. Однако, – внесла предложение докладчик, – лучше завести эту функцию в модули ЭСКОРТ и GUI Manager. О многих других нововведениях сообщила О.В. Старкова, и ее выступление было выслушано с большим вниманием.

Доклад о взаимодействии диспетчерских аппаратов ЗАО «Байкал Трансгелеком» и дирекции связи Восточно-Сибирской дороги и смежных служб сделал генеральный директор БТТК **В.С. Глазков**.

Представители всех дорог, рассказывая о своем опыте, вносили предложения по улучшению работы диспетчерского аппарата, многие из которых перекликались. Так было отмечено, что Инструкция ЦШ-1 устарела и требует переработки, так как рассчитана на дистанции и не подходит для подразделений хозяйств связи. Необходима разработка единой автоматизированной системы для контроля выполнения графика техпроцесса не только цифрового, но и аналогового оборудования, что сделает более прозрачными результаты эксплуатационной работы и обеспечит предупреждение о предотказном состоянии оборудования. Взамен Инструкции ЦШ-601 нужно новое Положение о диспетчере сетей и диспетчерском руководстве техническим обслуживанием и ремонтом устройств технологической связи.

Заместитель начальника ЦТУ Е.И. Михалева (слева) делится опытом работы

Практически все участники школы говорили о том, что для дальнейшего развития диспетчерской службы нужна обязательная специальная подготовка персонала. Диспетчер – это не просто инженер, это – человек с характером, творческий, коммуникабельный, настойчивый, – эмоционально выразил общее мнение заместитель начальника дирекции Свердловской дороги **В.А. Пискулин**.

В процессе работы школы была проведена техническая учеба по взаимодействию инженеров ЦТУ по оперативной работе со специалистами ЗАО «Компания ТрансТелеКом» по организации связи с местом аварийно-восстановительных работ, отрабатывались навыки составления стандартных отчетов за определенный период времени в программе Единой системы мониторинга и администрирования.

Все предложения найдут отражение в протоколе совещания и послужат основой для дальнейших действий руководству департамента и дирекций связи.

Несколько слов о досуге. В свободное от совещаний время для участников школы была организована экскурсионная поездка на озеро Байкал. Собравшиеся поблагодарили хозяев за гостеприимство и организацию школы.

Г. ПЕРОТИНА

Avt10.p65 35 04.10.2007, 17:52

Д.В. ПРОНИН,
заместитель начальника Дорожной дирекции связи Октябрьской дороги, начальник отдела эксплуатации
В.В. ТУМАНОВСКИЙ,
ведущий инженер, канд. техн. наук

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБОРУДОВАНИЯ

В соответствии с положениями стандартов ИСО серии 9000 статистические методы управления рассматриваются как одно из высокоэффективных средств достижения качества. В то же время достижение заданного качества может быть обеспечено лишь при условии комплексного применения имеющихся средств и методов статистического анализа с учетом конкретных условий. Такой подход взят за основу при выработке решений по управлению качеством в системе связи.

Целями применения методов статистического анализа являются определение состояния устройств цифрового оборудования связи, прогнозирование и выработка оптимальных решений, направленных на улучшение качества предоставляемых услуг связи, повышение надежности аппаратуры, обеспечение своевременного ремонта неисправного оборудования.

При проведении анализов используются статистические данные об отказах плат и блоков цифрового оборудования связи, а также сведения от производителей о выполненных работах по их ремонту и доработке цифрового оборудования связи.

Разрабатываемые статистические анализы должны быть конкретными, наглядными, достоверными, обладать полнотой информации. Анализ необходимо представлять с нарастающим итогом.

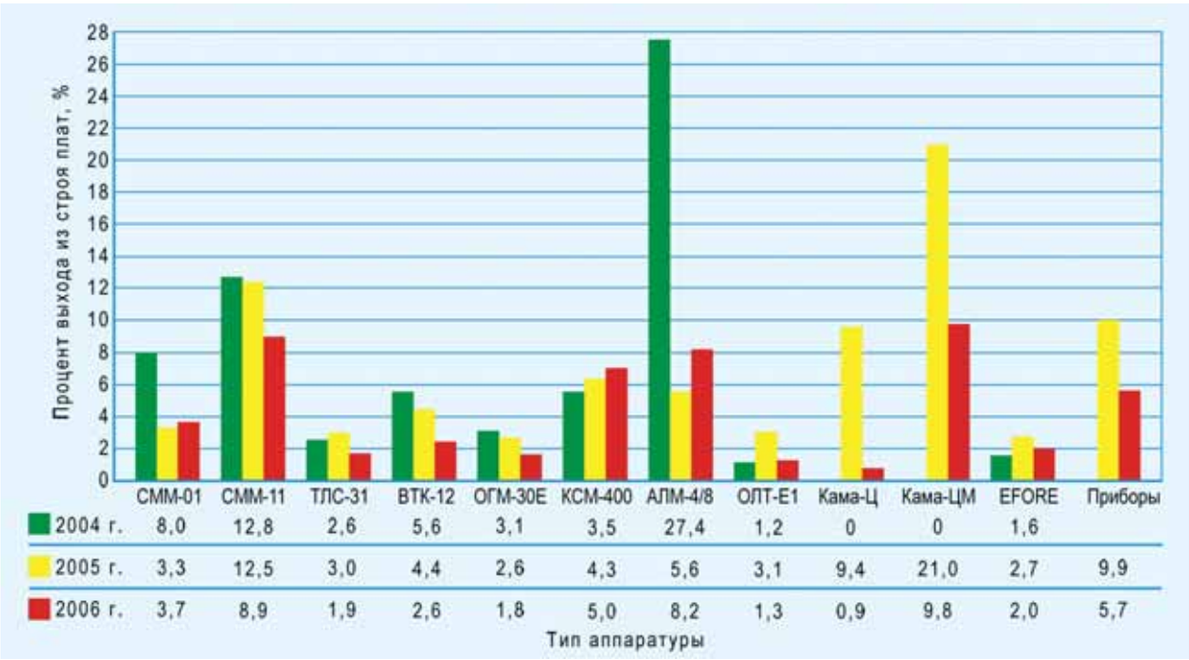
По виду проводимые статистические анализы распределяют по срокам (ежемесячные, годовые, внеплановые), по структуре (детерминированные и сравнительные), по типам оборудования, производителям и элементной базе.

В совокупности проводимые анализы образуют многоуровневую систему, позволяющую выявлять и систематизировать различные факторы, влияющие на надежность функционирования оборудования.

Эти анализы проводятся взаимоувязанно и дают руководству определенные рычаги воздействия на производителей и эксплуатирующий персонал с целью повышения надежности цифрового оборудования связи и снижения эксплуатационных расходов.

Для проведения анализов используют известные статистические методы, которые в совокупности образуют эффективную систему контроля и анализа качества эксплуатируемых на Октябрьской дороге цифровых систем передачи и цифровых коммутаторов разных производителей.

При статистическом анализе отказов цифрового оборудования широко используется метод расслоения данных. С его помощью удается определять объемы движения в ре-



	СММ-01	СММ-11	ТЛС-31	ВТК-12	ОГМ-30Е	КСМ-400	АЛМ-4/8	ОЛТ-Е1	Кама-Ц	Кама-ЦМ	EFORE	Приборы
2004 г.	8,0	12,8	2,6	5,6	3,1	3,5	27,4	1,2	0	0	1,6	
2005 г.	3,3	12,5	3,0	4,4	2,6	4,3	5,6	3,1	9,4	21,0	2,7	9,9
2006 г.	3,7	8,9	1,9	2,6	1,8	5,0	8,2	1,3	0,9	9,8	2,0	5,7

РИС. 1

Avt10.p65 36 04.10.2007, 17:52

Таблица 1

Тип оборудования и завод-изготовитель	Функциональное назначение
СММ-01 ОАО «Морион»	Аппаратура синхронной цифровой иерархии первого уровня. Предназначена для построения цифровых транспортных сетей и сетей доступа. Работает на оптических линиях на скорости передачи группового потока 155 Мбит/с
СММ-11 ОАО «Морион»	То же
МЦП-155 ЗАО «Новелл-ИЛ»	»
ТЛС-31 ОАО «Морион»	Аппаратура третичного временного группообразования. Предназначена для построения цифровых транспортных сетей. Работает на оптических линиях на скорости передачи группового потока 34 Мбит/с
ОВТК ЗАО «Новел-ИЛ»	То же
ВТК-12 ОАО «Морион»	Аппаратура, совмещающая функции цифровой системы передачи и коммутации. Предназначена для выделения и транзита основных цифровых каналов в потоке Е1 с организацией различных типов интерфейсов на выделенных ОЦК в сетях ОТС
ОГМ-30Е ОАО «Морион»	Многофункциональный мультиплексор. Предназначен для формирования потоков Е1 путем мультиплексирования аналоговых и цифровых каналов
КСМ-400 ОАО «Морион»	Аппаратура оперативно-технологической связи. Предназначена для использования в цифровых и цифроаналоговых сетях ОТС
СК-300 ООО «Интелсет-ТСС»	То же
АЛМ-4/8 («Амур») ОАО «Морион»	Аппаратура по технологии HDSL (высокоскоростная цифровая абонентская линия). Предназначена для уплотнения симметричных кабелей и организации четырех или восьми каналов с различными типами интерфейсов
ОЛТ-Е1 ОАО «Морион»	Аппаратура цифрового линейного тракта. Предназначена для передачи цифровой информации со скоростью 2048 кбит/с по медным кабельным линиям связи с использованием технологии HDSL
КАМА-Ц ОАО «Морион»	Аппаратура цифрового линейного тракта с удлиненным участком регенерации. Предназначена для передачи цифровой информации со скоростью 2048 кбит/с по медным кабельным линиям связи с использованием технологии HDSL
КАМА-ЦМ ОАО «Морион»	Аппаратура по технологии MSDSL (многоскоростная цифровая абонентская линия). Предназначена для организации системы передачи с числом каналов от двух до полного первичного цифрового потока Е1 по медным кабельным линиям связи
EFORE ОАО «Морион»	Комплекс гарантированного питания

Таблица 2

Год	Распределение отказов элементов по типам								
	Микросхемы	Диоды	Резисторы	Оптроны	Конденсаторы	Дроссели	Кварцевые генераторы	Транзисторы	Преобразователи напряжения
2005	684	46	297	18	56	55	12	56	14
2006	662	51	767	48	98	63	9	57	11
Динамика изменения, %	–3,2	+10,9	+158	+167	+43	+12,7	–25	+1,8	–27,3

монт неисправного оборудования по типам аппаратуры за каждый месяц и нарастающим итогом с начала года. Такой подход дает возможность оперативно отслеживать группы однотипных отказов и оперативно привлекать обслуживающий персонал РЦС и представителей предприятий связи к их устранению. Это позволяет также планировать затраты на ремонт неисправного оборудования на ближайшую перспективу, своевременно выявлять платы различных типов с просроченным сроком ремонта и воздействовать на предприятия связи, чтобы устранить задержки в ремонте.

Метод дает распределение отказов цифрового оборудования связи в течение года по региональным центрам и зональным узлам связи. На этом основании планируется устранение «слабых мест», для чего проверяется выполнение требований по монтажу цифрового оборудования связи и графиков технологического процесса, в первую очередь там, где число отказов конкретного цифрового оборудования велико.

Метод применим и к анализу элементной базы цифрового оборудования. Он позволяет выявить элементы с низкой надежностью, проследить динамику их отказов по годам. Это дает основание аргументированно требовать от производителей, использующих ненадежные элементы, их замены на более высококачественные.

Следует отметить, что в сетях связи на дороге используется оборудование, различное по функциональному назначению и заводам-изготовителям (табл. 1).

С целью наглядности практически во всех видах статистического анализа используется графическое представление данных в виде гистограмм. С их помощью можно наглядно в динамике, по годам, представить абсолютное и относительное распределение отказов плат по типам аппаратуры (рис. 1), виду неисправности (рис. 2), а также задержки и длительность ремонта плат (рис. 3). Аналогичные зависимости используются также для анализа отказов микросхем (рис. 4) и других элементов (табл. 2).

Метод статистического анализа в сочетании с методом Парето после распределения отказов цифрового оборудования по видам неисправностей (сбой программного

Avt10.p65 37 04.10.2007, 17:52

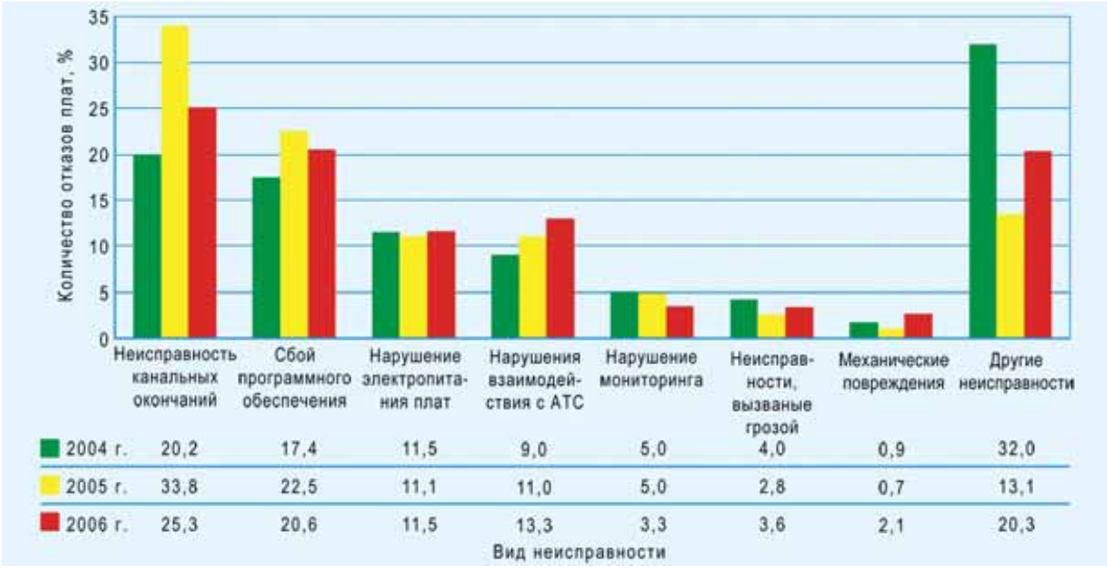


РИС. 2

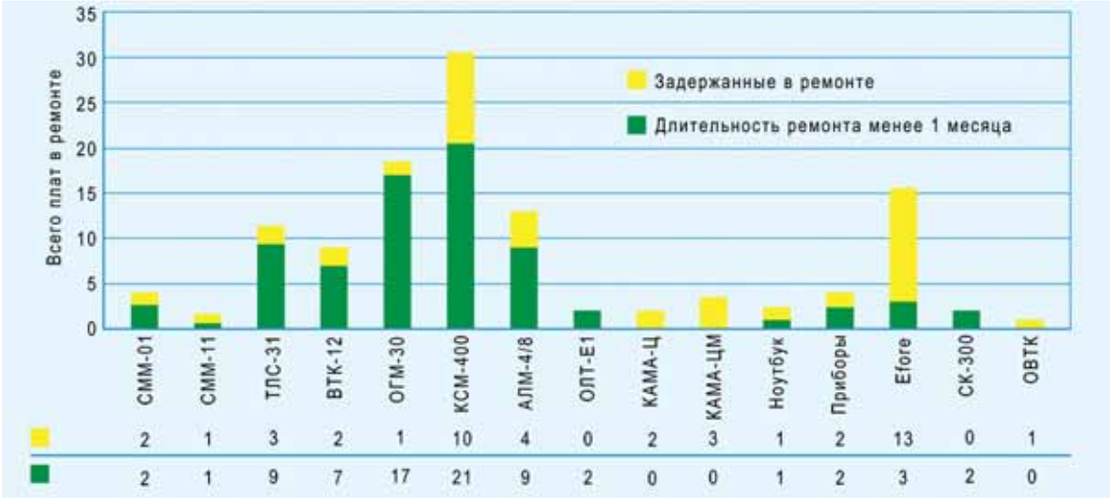


РИС. 3

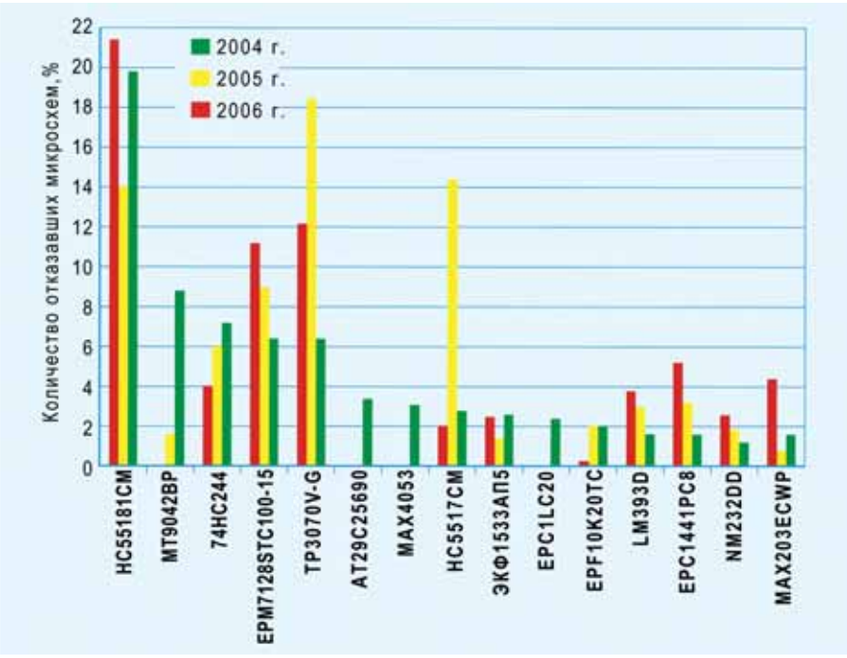


РИС. 4

обеспечения, нарушения электропитания плат и блоков, неисправности канальных окончаний, нарушения функции мониторинга и др.) позволил дифференцировать отказы, предъявлять производителям оборудования требования по их сокращению. В результате Дорожная дирекция связи рекомендовала производителям дорабатывать платы, блоки и программное обеспечение. Доработки, проведенные в 2004–2006 гг., позволили резко сократить количество отказов плат АО-120 (–40,4 %), ОК-14 (–51 %), ВК-16 (–24,1 %).

Анализ выявил основные тенденции по надежности и, следовательно, работоспособности различных типов цифрового оборудования. Удалось определить типы оборудования, имеющего большой процент отказов плат, и на этом основании разработать претензии к производителям оборудования. По количеству отказов и соотношению «га-

Avt10.p65 38 04.10.2007, 17:52

Таблица 3

Плата	Вид отказа	Причины, повлекшие отказ	Действия персонала
		Аппаратура ТЛС-31	
КС-04	«Зависание» – постоянно горит сигнализация «Авария»	1. Замена других плат при включенном питании блока ТЛС-31 на плате ПН-05. 2. Искрение в системе питания на других блоках при общей питающей установке Efore с ТЛС-31	1. Очистить Flash с помощью команды KS4ECCMM.COM и записать версию. 2. Отправить плату на завод
КС-04	«Зависание» – постоянно горит сигнализация «Авария». При установлении связи с платой появляется ответ: «Порт был отключен удаленным компьютером»	Плата вышла из строя. Отключение порта происходит в момент переключения тумблера питания на ПН-05	1. Очистить Flash с помощью команды KS4ECCMM.COM и записать версию. 2. Отправить плату на завод
КС-04	Выход из строя Flash, COM-порта – сигнализация «Авария» не горит, к плате нельзя подключиться, появляется сообщение «Порт был отключен удаленным компьютером»	1. Изъятие платы КС-04 при установленном соединении с ПК. 2. Отключение шнура от порта RS-232 на плате КС-04 при установленном соединении с ПК. 3. То же при включенном питании на КС-04 и ПК	Заменить плату, дефектную отправить на завод
АМ-33 АМ-35	Потеря цикловой синхронизации 34 Мбит/с	Плата АМ-33 на соседней станции плохо вставлена в корзину или установки выполняли при включенном питании ТЛС-31	1. Вставить до упора АМ-33. 2. Переключить питание на блок ТЛС-31
		Аппаратура ВТК-12	
ВК-16	Не загорается, не форматируется (размер диска «–1»)	1. Прерванное форматирование платы. 2. Начали без применения команды «Останов», далее прервали форматирование для того, чтобы остановить плату, либо из-за зависания ПК	Отформатировать плату в «Командном режиме»
ВК-16	Не горят светодиоды, оба горят красным, подключение к плате есть	Неправильно загружены файлы	Загрузить файлы
		Аппаратура СММ-11, СММ-01	
Все платы (кроме ВВ-01)	На плату не передаются данные о конфигурации	Неверная загрузка файлов версии в плату	Произвести локальную загрузку платы с помощью команды СММ_01.exe (МХ-01, ММ-01, МТ-01, ОС-01, СК-01) или Progsdh1.exe (УМ-01, СММ-11)
УМ-01	Нет мониторинга по Qx	В окне «Сетевая конфигурация» установлен режим LAPD	В окне «Сетевая конфигурация» установить режим NRM

рантированный – не гарантированный» ремонт стало возможным прогнозировать затраты на ремонт неисправного оборудования на следующий год.

Применение данных методов способствовало выявлению характерных неисправностей плат, вызывающих отказы оборудования, а также их взаимосвязь с отказами элементной базы. Это позволило определить оборудование, требующее для устранения отказов замены большого числа элементов и, следовательно, дорогостоящее в ремонте. Используя факторный анализ совместно с производителями удалось добиться некоторого уменьшения эксплуатационных расходов.

Анализ выявил отдельные факторы, такие, как грозы, механические воздействия на оборудование, воздействия постороннего высокого напряжения, ошибочные действия эксплуатирующих лиц, влияющие на количество отказов. Некоторые отказы по вине эксплуатационного штата приведены в табл. 3. На этой основе были разработаны рекомендации для исключения подобных отказов.

При резком ухудшении работоспособности конкретного типа цифрового оборудования и несвоевременном устранении отказов из-за просроченных сроков ремонта отдел эксплуатации проводит внеплановый статистический анализ. На его основе определяется интенсивность отказов оборудования данного типа и своевременность его ремонта. При нарушении сроков ремонта предъявляются претензии производителю этого типа цифрового оборудования связи. В процессе внепланового анализа оценивается и состояние ЗИП для данного типа оборудования. Если запас недостаточен, принимаются меры для его пополнения.

Таким образом, статистические методы управления качеством являются эффективным средством сбора и анализа информации о надежности эксплуатируемого цифрового оборудования связи. Применение этих методов позволяет с заданной степенью точности судить о качестве эксплуатируемого на дороге цифрового оборудования и вырабатывать объективные решения, направленные на улучшение качества предоставляемых услуг связи и повышение надежности аппаратуры.

Avt10.p65 39 04.10.2007, 17:52

СИСТЕМА РАСЧЕТА ЗА УСЛУГИ СВЯЗИ

К.А. КОНЕВЕЦ,
заместитель начальника
Дирекции связи
Северо-Кавказской дороги

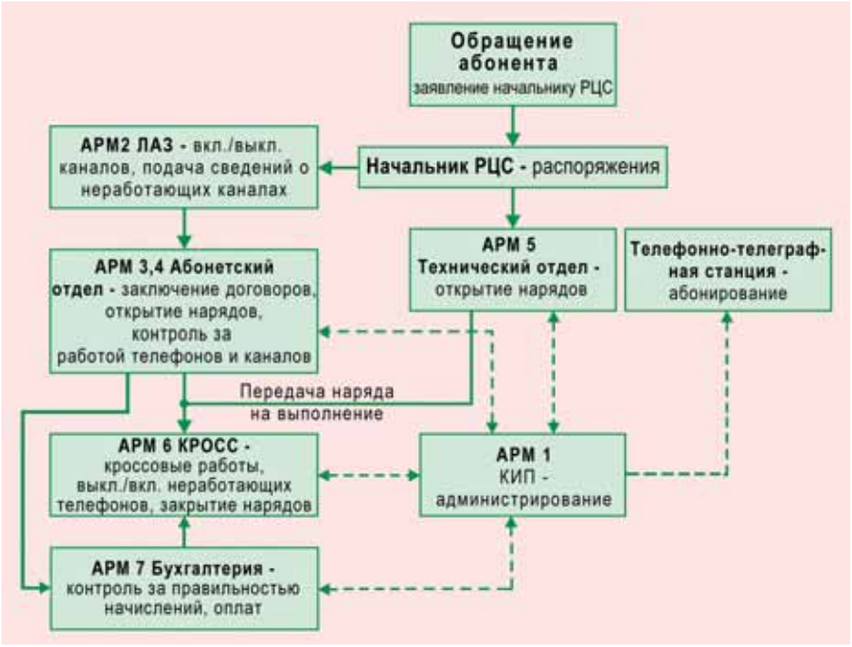
Создание Дорожной дирекции связи с централизованной бухгалтерией и общим для всех региональных центров связи платежным балансом потребовало создания единой системы учета ресурсов технологической телефонной сети связи, единой технологии работы с абонентами, централизованной системы расчетов (биллинга) и отчетности по услугам связи, контроля и прозрачности договорной работы структурных подразделений дирекции. Вместе с тем вступление в действие в 2006 г. Правил оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи вызвало необходимость перезаключения договоров с присоединяющими операторами, имеющими лицензии на оказание услуг внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи. При этом для заключения агентского договора необходимым условием является наличие у присоединяемого оператора сертифицированной системы учета трафика и расчетов с абонентами.

На Северо-Кавказской дороге в качестве технологической платформы единого биллингового решения применена автоматизированная система обработки данных АСОД "Интеграл-ОС", представляющая собой комплексную систему информационного и технологического обслуживания бизнес-процессов регионального оператора связи. Она позволяет автоматизировать расчеты за услуги связи с физическими и юридическими лицами, включая учет местных разговоров, услуги междугородной телефонной связи, проводного радиовещания, подачи телеграмм по телефону.

В системе реализована компьютерная (безбумажная) технология хранения и обработки данных абонентского и технического отделов, а также справочной службы, центрального бюро ремонта; предоставлен доступ к информации удаленным абонентам. Она поддерживает интерфейс с системами бухгалтерского учета и обеспечивает прозрачность финансовых потоков для систем верхнего уровня.

Объектами автоматизации являются: абонентский отдел, технический отдел, отдел предоставления услуг связи цеха развития, расчетная группа цеха развития, пункты приема платежей, группы техучета и переключений, линейная бухгалтерия, централизованное бюро ремонта, линейно-абонентский цех, линейно-кабельный цех, станционные цеха, удаленные кроссы.

В систему включены следующие автоматизированные рабочие места: АРМ1 – электромеханика КИПа – администратора системы, осуществляющего техническое сопровождение; АРМ2 – электромеханика ЛАЗа, контролирующего работу каналов; АРМ3 – работника абонентского отдела, обслуживающего юридических лиц; АРМ4 – работника абонентского отдела, обслуживающего физических лиц; АРМ5 – сотрудника технического отдела, занимающегося формированием нарядов; АРМ6 – электромеханика КРОССа, ответственного за закрытие исполненных нарядов; АРМ7 – бухгалтера по подсобно-вспомогательной деятельности. Схема взаимодействия АРМов при исполнении заявки представлена на рисунке.



Система построена по архитектуре "Клиент-сервер" с использованием СУБД Sybase Adaptive Server Enterprise версии 12.5. Ее аппаратный комплекс функционирует в составе глобальной корпоративной вычислительной сети ОАО "РЖД".

Комплекс технических средств системы включает в себя: сервер, базы данных, автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов, контрольно-кассовые машины (ККМ), печатающие устройства и коммуникационное оборудование. В качестве операционной системы для сервера используется Microsoft Windows 2003 Server.

Вычислительный комплекс системы позволяет хранить в открытом виде абонентскую картотеку с данными о начислениях и трафике за последние восемь расчетных месяцев, обеспечить время реакции на информационно-справочные запросы в соответствии с требованиями технических условий и общими техническими требованиями к автоматизированным системам расчетов.

Сервер выполняет следующие

Avt10.p65 40 04.10.2007, 17:52

основные функции: формирование, актуализацию, ведение и хранение базы данных; взаимодействие с источниками учетных данных; обработку запросов, поступающих от клиентских рабочих станций, и реализацию пакетных задач; обеспечение связи с другими автоматизированными системами оператора для передачи информации; ведение журнала, копирование и архивацию базы данных; восстановление базы из архива в случае сбоев и аварий.

Автоматизированные рабочие места подключаются к системе посредством локальной вычислительной сети Ethernet непосредственно или через коммутаторы. Количество АРМ определяется исходя из требований по обеспечению необходимого качества обслуживания.

Технические средства, используемые в системе биллинга, рассчитаны на непрерывную и круглосуточную работу без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Для обеспечения живучести, надежности и высокой степени сохранности, доступности и целостности данных используются источники гарантированного электропитания; RAID-массивы (дублирование дисков, зеркалирование, кластеризация); выполняется копирование всех рабочих файлов на резервные диски и магнитные ленты; архивация БД; "горячее" резервирование серверов; использование кластера; журналирование действий, производимых с базами данных; транзакционный подход при обработке БД.

Конфиденциальность системы обеспечивается тем, что доступ всех пользователей к данным осуществляется только в пределах установленных для каждого из них полномочий.

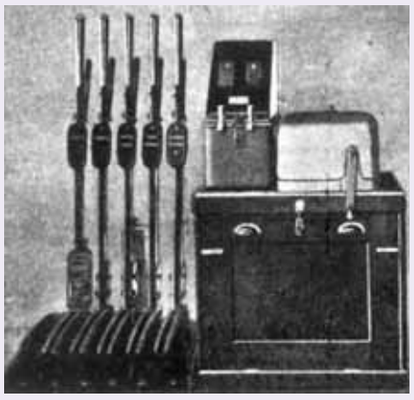
В заключение хочу отметить, что автоматизированная система расчета услуг связи успешно эксплуатируется на Северо-Кавказской дороге, однако в зону ее обслуживания входит пока только часть станций. Из-за этого невозможно вести полноценный учет межоператорского и абонентского трафиков, что крайне необходимо. Для этого требуется существенное дооснащение сети дороги системой биллинга.

В целях создания единой вертикали управления Департамент связи и вычислительной техники ведет работу по созданию централизованной системы расчетов с трехуровневой структурой сбора трафика сетевых услуг и единым расчетным центром в ОАО «РЖД». Такая система поможет дорогам решить все проблемы.

РУЧНОЙ ГЕНЕРАТОР КАК ИСТОЧНИК ТОКА ДЛЯ СИЛОВОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ НА МАЛЫХ СТАНЦИЯХ

В повседневной практике сигнального дела нередки случаи, когда появляется необходимость управлять на расстоянии стрелками либо лежащими на станциях, но значительно удаленными друг от друга (концевые стрелки), либо одиночными стрелками ответвлений главного пути на перегонах.

Устройства ключевой блокировки обычно на таких станциях должны состоять из одного пункта распорядительного и двух исполнительных, связанных между собой станционной блокировкой, а следовательно, и кабелем (что тяжелым бременем ложится на первоначальную стоимость установки).



Фиг. 1

Наличие на незначительной станции трех управляющих стрелками пунктов явно абсурдно с любой точки зрения... – первоначальные затраты в наших условиях на измеритель-стрелку или сигнал достигают по подсчетам автора 10–12 тыс. руб.

Единственным правильным методом разрешения рассматриваемой задачи является применение таких устройств, которые могли бы управлять стрелками и сигналами из одного единственного пункта на станции.

В железнодорожной практике уже известны способы управления различными приборами на расстоянии при помощи тока, получаемого от ручного генератора.

При рассмотрении вопроса применения ручного генератора для целей централизации необходимо иметь в виду, что мощность такого генератора ограничивается мощностью двигателя, приводящего его в действие, в частности той мощностью, которую может развить человек в течение 5–10 сек.

Несмотря на ряд затруднений, идея управления стрелками и сигналами, отстоящими на расстоянии около 1600 м от пункта управления, при помощи ручного генератора была реализована в последние годы в Англии.

Фиг. 2

Централизационный аппарат, управляющий электрическими стрелками и сигналами (фиг. 1), весьма компактен. На рисунке он изображен рядом с рычажным аппаратом механической централизации системы Саксби и Фармер. Рукоятки его ползункового типа, выдвигаясь и вдвигаясь во внутрь аппарата, замыкают и размыкают ряд контактов, переключающих те или иные цепи стрелок и сигналов.

Контрольные знаки, помещенные за окошечками в аппарате над рукоятками, дают знать о том, находится ли крыло сигнала в открытом или закрытом положении, либо стрелка в том или другом из своих конечных положений.

Рядом с централизационным аппаратом расположен ручной генератор – динамо-машина постоянного тока. Фиг. 2 изображает этот генератор со снятой крышкой. Ток с коллектора динамо снижается угольными щетками.

Этот генератор мощностью около 120 вт дает при 60–70 оборотах рукоятки в минуту 1,2 а при 100–110 в постоянного тока и переводит сигнал в течение 3–5 сек и стрелку за 8–10 сек.

"Железнодорожное дело. Связь", 1928 г., № 1–2

Avt10.p65 41 04.10.2007, 17:52

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАФЕДРЫ С ДОРОГОЙ

С.А. ЛУНЕВ,
заведующий кафедрой
"Автоматика и телемеханика" ОмГУПС

Основные задачи кафедры "Автоматика и телемеханика" ОмГУПС – это подготовка высококвалифицированных специалистов в области железнодорожной автоматики и прежде всего для Западно-Сибирской дороги, внедрение новых технологий, обеспечивающих гарантированную безопасность движения поездов, а также повышение квалификации эксплуатационного штата. Для повышения качества подготовки специалистов постоянно обновляется материально-техническая база кафедры, создаются компьютеризированные обучающие и тренажерные комплексы. По заданию и при поддержке дороги выполняются реальные дипломные проекты, вводятся в учебный процесс информационные технологии, изучаются новые системы СЦБ. Специалисты кафедры ежегодно принимают участие в технико-экономическом совете Западно-Сибирской дороги по вопросам совершенствования работы хозяйства СЦБ.

Занятия студентов на тренажерном комплексе «Модельная железная дорога»

Учащиеся изучают систему диспетчерского контроля, используя аппаратно-программный комплекс СПД-ЛП

Большинство выпускников кафедры учились в университете по целевому направлению Западно-Сибирской дороги. В соответствии с Функциональной стратегией развития кадрового потенциала ОАО "РЖД", утвержденной распоряжением президента компании В.И. Якунина № 933р от 10 мая 2006 г., на Западно-Сибирской, как и на других дорогах, действует система подготовки кадров. В нее органично встроены и высшие учебные заведения, в частности, ОмГУПС. Совместная деятельность дороги и университета четко регламентируется приказом начальника дороги "О взаимодействии Западно-Сибирской железной дороги и высшими и средними профессиональными учебными заведениями железнодорожного транспорта". Большое внимание при этом уделяется развитию системы практической подготовки будущих специалистов. Для решения этой задачи сотрудники кафедры совместно со специалистами дороги оснастили все лабораторные стенды, установленные в учебных аудиториях, средствами для задания повреждений, что позволяет проводить занятия в форме деловых игр. Перечень вносимых повреждений определяется исходя из анализа реальной статистики отказов в устройствах СЦБ на дороге.

Другим важным направлением работы кафедры совместно со службой автоматики и телемеханики является практическая реализация дипломных проектов. Эти проекты направлены как на модернизацию лабораторной базы кафедры, так и на решение актуальных производственных задач. Темы дипломных проектов согласовываются с начальником службы автоматики и телемеханики.

В течение первых двух лет обучения студенты кафедры проходят производственную практику на предприятиях Западно-Сибирской дороги, которая рассчитана на 24 недели и оплачивается. В ходе практики они овладевают профессией электромонтера по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ и получают соответствующее удостоверение. Практические занятия в форме деловых игр проводятся также на полигоне действующей железнодорожной техники при университете, оснащенном устройствами СЦБ. Для студентов-целевиков дополнительно организован курс деловой подготовки по 270-часовой программе.

Для проведения учебных занятий, производственной практики, дипломного проектирования использу-

Avt10.p65 42 04.10.2007, 17:52

ются филиалы выпускающих кафедр, созданные на дороге с целью совершенствования кадровой политики. Филиал кафедры "Автоматика и телемеханика" действует на базе класса технического обучения станции Омск-Пассажирский.

В состав филиала входит целый технический комплекс с тренажерами: дежурного по станции и поездного диспетчера, числовой кодовой автоблокировки, автоматической переездной установки, устройств САУТ, по изучению схем управления стрелками. Большинство из них, а также мультимедийная система, класс персональных компьютеров созданы при непосредственном участии сотрудников кафедры и студентов-дипломников.

Филиал используется также для выполнения реальных тем курсовых проектов, изучения техники и технологии эксплуатационного процесса дистанции, обучения студентов методам обслуживания и эксплуатации устройств СЦБ, внедрения современных технологий их ремонта. Также на базе филиала проводятся конкурсы на звание лучшего по профессии, в которых участвуют и студенты старших курсов.

Студенты под руководством доцента А.Г. Ходкевича измеряют параметры рельсовых цепей на полигоне

Следует отметить, что в последнее время широко применяются новые микропроцессорные устройства ЖАТ. Новые системы мало наглядны, сложны, имеют весомую информационную составляющую. Информация о них, которая должна включать алгоритмы функционирования, структурные и функциональные схемы, интерфейсные функции, техническое обслуживание, контроль технического состояния, схемы подключения внешних устройств, порой бывает не полная или отсутствует совсем. Поэтому при их изучении часто возникают проблемы, обусловленных закрытостью систем и изменением технологии их обслуживания.

Для повышения эффективности изучения таких систем ЖАТ необходимо, чтобы задачи обучения соответствовали задачам, стоящим перед работниками СЦБ при их эксплуатации, а именно: представление перечня выполняемых системой функций, определение наступления ее неисправного состояния, оценка последствий нарушения нормальной работы системы, выявление причин возникновения неисправности, оценка возможности восстановления нормальной работы системы.

На основании сказанного в учебных программах кафедры предусматривается изучение алгоритмов функционирования микропроцессорных систем, протоколов обмена информацией и схем подключения внешних устройств, нормального функционирования системы в целом, а также влияния неисправностей на ее работу.

Для организационного, методического и технического обеспечения процесса изучения новых микропроцессорных систем ЖАТ необходимо:

обеспечение вузов информацией о вновь разрабатываемых и уже существующих системах, при этом интерес разработчиков очевиден – популяризация систем, обучение потенциальных заказчиков, создание на базе вузов центров по внедрению новой техники;

решение вопроса о профессиональной разработке и изготовлении учебных макетов микропроцессорных систем самими разработчиками с обязательным привлечением специалистов вузов;

создание аппаратно-программных учебных комплексов, позволяющих реализовать интерактивный режим обучения.

Как уже отмечалось, специалисты кафедры совместно с работниками службы активно участвуют в со-

Преподаватель С.С. Сероштанов проводит занятия по изучению релейно-процессорной централизации

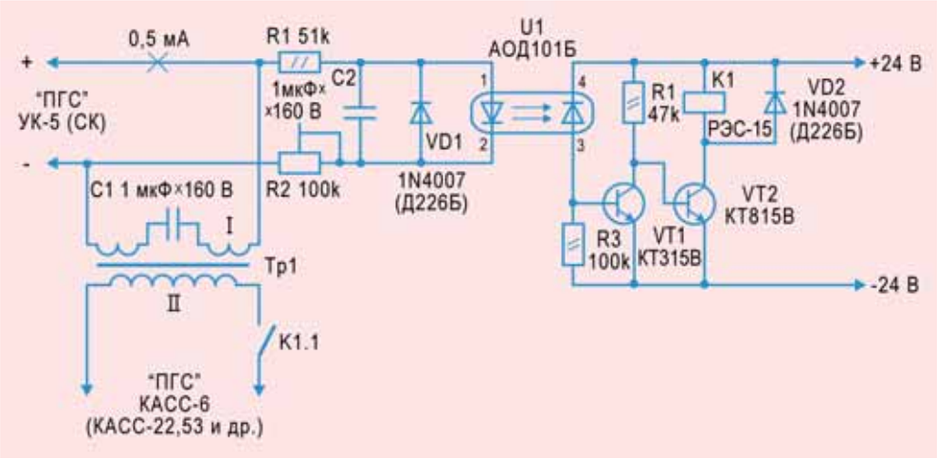
здании тренажерных комплексов и методическом обеспечении процесса изучения новых систем ЖАТ. В качестве примера можно привести лабораторный аппаратно-программный комплекс по изучению устройств СПД-ЛП, созданный специалистами кафедры. Комплекс содержит рабочие места преподавателя и обучаемых. Связь между ними осуществляется через системную магистраль, а также с помощью концентраторов. Введены в эксплуатацию и подобные аппаратно-программные комплексы по изучению работы релейно-процессорной и микропроцессорной централизаций. В классе технической учебы Омской дистанции СЦБ успешно функционирует интерактивный тренажер числовой кодовой автоблокировки, на котором можно задавать около 50 неисправностей.

Разработка и широкое внедрение подобных тренажеров позволят значительно повысить качество обучения студентов и обслуживающего персонала дистанций. Углубленное изучение устройств, контроль полученных знаний, приобретение практических навыков по поиску и устранению неисправностей, изучение и анализ различных нештатных ситуаций, все это в конечном итоге приведет к снижению влияние на безопасность движения поездов так называемого "человеческого фактора" .

Avt10.p65 43 04.10.2007, 17:52

БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕГОННОЙ СВЯЗИ УК-5 (СК) И КАСС

При внедрении новой аппаратуры оперативно-технологической связи ЭТС ДСС возникла необходимость согласования новой УК-5 (СК) и старой (КАСС) аппаратуры связи. Из-за различия питающих напряжений, подаваемых в перегонную связь (ПГС) (от УК-5 – 48 В, от КАСС – 24 В), невозможно организовать ПГС у дежурных по соседним станциям, если на одной из станций установлена старая, а на другой новая аппаратура связи. Для устранения этого недостатка предлагаю схему, представленную на рисунке. Она работает следующим образом.



При свободной линии ПГС (на перегоне никто не подключился к ней) от аппаратуры УК-5 подается напряжение порядка 48 В, светодиод оптопары U1 включен, транзистор VT1 открыт, VT2 закрыт, реле K1 обесточено. При включении абонента на линии ПГС напряжение падает до 15 В, светодиод оптопары гаснет, транзистор VT1 закрывается, VT2 открыт, реле K1 срабатывает и контактами K1.1 подключает трансформатор Тр1 к аппаратуре КАСС (обмотка II трансформатора создает шлейф по постоянному току для срабатывания реле вызова в КАСС).

При подключении блока сопряжения к линии необходимо установить ток через оптопару 0,5 мА (минимальный ток срабатывания оптопары U1). Блок сопряжения устанавливается в непосредственной близости от аппаратуры КАСС.

Достоинство этой схемы – полная гальваническая развязка УК-5 от КАСС и по напряжению питания 24 В, что позволяет применять данное устройство для согласования с другой аппаратурой связи.

Р.Е. ЕРШОВ,
электромеханик Воронежского РЦС
Юго-Восточной дороги

ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ ИМПУЛЬСНЫХ РЕЛЕ

Временные параметры трансмиттерных реле МТ-1, МТ-2 измеряются, как правило, с помощью секундомера типа ПВ-53-Щ. При этом необходимо отпаивать искрогасящую цепь между контактами маятника и после каждого измерения сбрасывать вручную показания секундомера. Точность измерений при таком способе оставляет желать лучшего.

Для исключения указанных недостатков предлагается использовать измеритель временных параметров реле Ф291. Он дает возможность проводить измерения без отпайки контура с точностью, соответствующей техническим условиям на проверяемый прибор. Но в этом случае приходится оценивать среднеарифметическую величину интервала или импульса.

Специально разработанная приставка на отдельной плате, установленная внутри Ф291, позволит отказаться от таких расчетов. Усовершенствованный измеритель будет фиксировать величину каждого импульса и автоматически сбрасывать показания перед измерением следующего импульса (интервала).

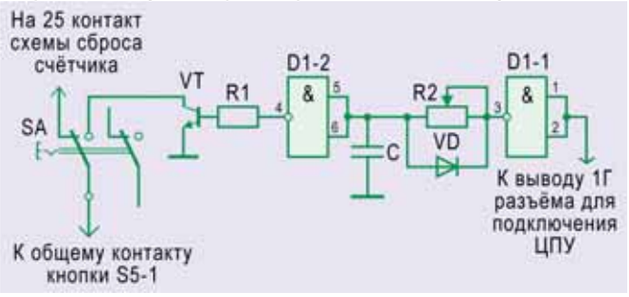


Схема приставки приведена на рисунке. Кнопка включения сети SA заводского исполнения теперь используется для подключения дополнительной схемы. Если она не нажата, работает заводская схема. В случае ее нажатия подключается дополнительная схема и режим автоматического сброса показаний. На схеме приняты следующие обозначения: резистор R1 (СП-3, 100 кОм), R2 (МЛТ-0,5, 510 Ом), транзистор VT (КТ 815), диод VD (D 220), конденсатор C (20,0X20 V, K50-6), микросхема D1 (К561 ЛА 7).

Порядок работы при использовании усовершенствованного прибора Ф291 заключается в следующем:

проверяемый контакт подключается к выводам 3 и 4 модернизированного измерителя временных параметров Ф291;

на секундомере нажимаются кнопки «Вибр», «100», «Кнт», «Режим 1» при измерении импульса или «Режим 4» при измерении интервала.

После всех этих манипуляций тумблером «Вкл. сеть», перенесенным на свободное место на корпусе Ф291, на проверяемый прибор подается напряжение и начинается процесс измерения.

Подведя итог, можно сказать, что с помощью модернизированного измерителя временных параметров Ф291 можно проверять все приборы СЦБ, работающие в импульсном режиме. Использование еще одной специализированной приставки позволит проверять также реле ГКШ и ГК-5.

В.П. КОВАЛЬ,
старший электромеханик
Ивановской дистанции Северной дороги

Avt10.p65 44 04.10.2007, 17:52

МОДЕРНИЗАЦИЯ СХЕМЫ УСТРОЙСТВ УКСПС

Существующая схема контроля схода подвижного состава УКСПС имеет ряд недостатков, влияющих на надежность его работы: слабая защита от грозовых воздействий, отсутствие резервного источника питания, вероятность ложного срабатывания при аварийных переключениях фидеров.

Предлагаю изменить конструкцию изделия путем использования типового решения из схемы контрольно-габаритного устройства (КГУ) и применения аккумуляторов ОР-4 или аналогичных.

Представленные схемные решения (см. рисунок) позволят исключить эти недостатки. В РШ сигнальной установки № 4 для питания реле 1КС можно использовать выпрямитель ВАК-14 в буфере с аккумулятором ОР-4 (или ему подобным). Аналогичная схема используется на сигнальной установке № 2.

Номинал резистора R1, равный 14 Ом, выбран в расчете на работу с реле НМШ4-3,4, ток срабатывания которого должен быть не менее 0,135 А:

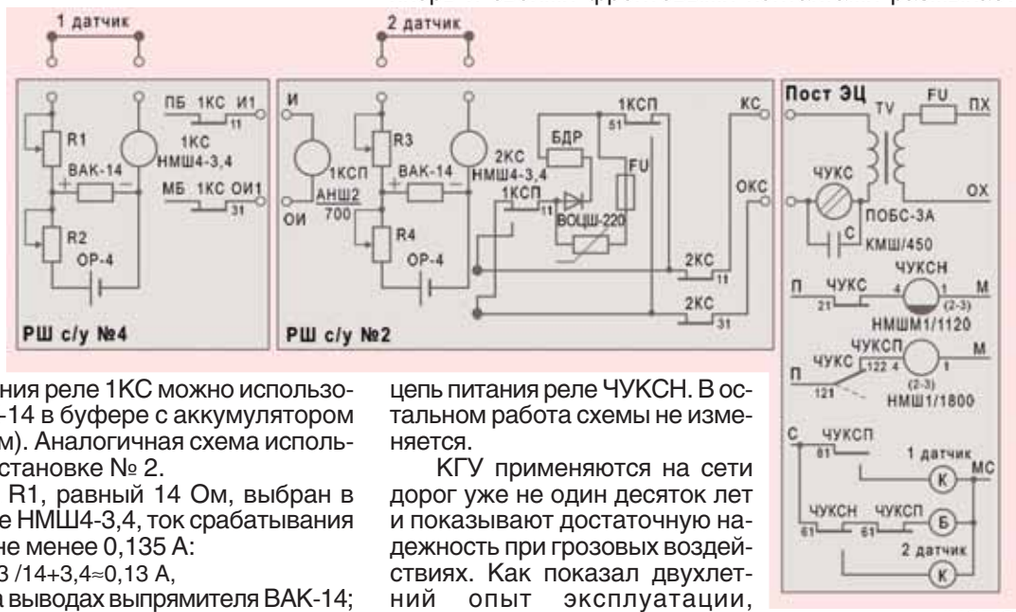
$I_{ср=} = U_{вак}/R1+Rкс= 2,3/14+3,4 \approx 0,13$ А,

где $U_{вак}$ – напряжение на выводах выпрямителя ВАК-14;

Rкс – сопротивление обмотки реле КС.

В качестве повторителя реле 1КС используется реле 1КСП типа АНШ2-700 с напряжением полного притяжения $U_{пп}$=5,3 В, которое будет гарантированно работать даже при существенных потерях в линии И1 – ОИ1. На сигнальной установке № 2 также используем типовую схему КГУ.

В линию КС – ОКС выдается информация о срабатывании реле 1КС, 2КС: при обесточивании реле 1КС напряжение в цепи КС – ОКС меняет полярность и реле ЧУКС перебрасывает свой поляризованный якорь, контактами которого обесточивается реле ЧУКСП. При обесточивании реле 2КС питание в цепи КС – ОКС отключается, реле ЧУКС отпускает свой нейтральный якорь и своими фронтовыми контактами размыкает цепь питания реле ЧУКСН. В остальном работа схемы не изменяется.



КГУ применяются на сети дорог уже не один десяток лет и показывают достаточную надежность при грозовых воздействиях. Как показал двухлетний опыт эксплуатации, использование аналогичного принципа в схеме УКСПС позволило повысить надежность работы устройств и обеспечить их резервным источником питания.

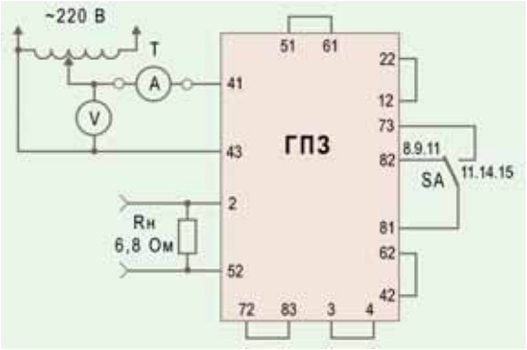
Н.Н. КРЫЖАНОВСКИЙ,
начальник участка РТУ Сургутской дистанции Свердловской дороги

ПЕРЕНОСНОЙ СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПУТЕВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

В отдельных генераторах имеют место случаи запирания кварцевого резонатора СВ типа РК170БВ-9ДУ-1000К при пониженном напряжении во время переключения фидеров.

Для выявления дефектных кварцевых резонаторов предлагаю применять переносной стенд для проверки генераторов, изготовленный согласно электрической принципиальной схеме показанной на рисунке.

На стенде путевые генераторы можно проверять непосредственно на станциях или в модулях в свободное от движения поездов время.



Конструктивно он выполнен в металлическом корпусе, на передней панели которого установлены измерительные приборы: вольтметр Э8021-50В, амперметр Э8021-2,5А, тумблер SA типа ТП1-2 и движок (ручка) автотрансформатора РНО 250-0,5. Генератор вставляется в выносную колодку от реле КМШ, на которой смонтированы перемычки 3–4, 12–22, 42–62, 51–61, 72–83. Провода от контактов 41, 43, 2, 52, 81, 82, 73 заведены в металлический корпус стенда.

Для выявления неисправности кварцевых резонаторов с помощью автотрансформатора напряжение питания плавно увеличивается до 35 В. По частоте мигания нижнего светодиода амплитудной модуляции АМ генератора определяется исправность резонатора.

Используя мультиметр Fluce 123, измеряются основные характеристики генератора: уровень напряжения на выходе под нагрузкой (клеммы 2–52) и ток потребления от источника питания. Указанные величины измеряются при несущей частоте 580 Гц и частоте модуляции 12 Гц.

При использовании стенда время проверки путевых генераторов электромехаником уменьшается более чем в два раза. Экономический эффект от внедрения данного рационализаторского предложения составляет около 52 000 руб.

А.Н. КАЙМАНАКОВ,
электромеханик Петроввальской дистанции Приволжской дороги

Avt10.p65 45 04.10.2007, 17:52

ПУСКОНАЛАДКА – ДЕЛО ОТВЕТСТВЕННОЕ

В августе в Москве состоялся сетевой семинар-совещание, тема которого – организация выполнения и приемки пусконаладочных работ (ПНР) в устройствах автоматики и телемеханики и подготовка специалистов в этой области.

В семинаре участвовали представители Департамента автоматики и телемеханики, ПКТБ ЦШ, главные инженеры служб сигнализации, централизации и блокировки, руководители групп регулировщиков дорожных лабораторий, а также разработчики и производители систем ЖАТ. Кроме участия в пленарных заседаниях, программой семинара предусматривалось посещение выставки в Центре инновационных технологий и производственных лабораторий ОАО "Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)", в которых разрабатываются и тестируются системы Ebilock-950.

В перерывеах разговор продолжался в неформальной обстановке

В производственной лаборатории ОАО "Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)"

Во вступительном слове заместитель начальника департамента **В.Н. Новиков** подчеркнул, что на совещании впервые встретились ведущие специалисты в области ПНР со всех дорог России. У них появилась возможность обменяться мнениями, обсудить наболевшие проблемы и выработать пути их решения. Успешное завершение любого проекта реконструкции и обновления ЖАТ строится на строгом соблюдении технологической дисциплины во время пусконаладки и при включении устройств. Любая ошибка при проверке зависимостей может иметь весьма серьезные последствия. В качестве отрицательного примера Василий Николаевич привел случаи нарушения безопасности движения поездов на станциях Магдагачи Забайкальской, Решоты Красноярской и на перегоне Лиски – Откос Юго-Восточной дорог. Он отметил значение качественного проведения экспертизы рабочей документации. Выполнять ее должны постоянно действующие рабочие группы при главном инженере службы с привлечением специалистов дистанций и лаборатории. И в первую очередь нужно проверять выполнение ранее выданных технических условий и соответствие рабочего проекта типовым техническим решениям.

Последнее время идет активное внедрение современных устройств и систем, в том числе микропроцессорных. Следовательно, нужно уделять особое внимание переработке нормативных документов, некоторые из которых не переиздавались с 1973 г. Этим вопросом вплотную занялись специалисты ПКТБ ЦШ. Сейчас они разрабатывают основные положения Стандарта ОАО "РЖД" – "Системы и устройства ЖАТ. Порядок ввода в эксплуатацию". Стандарт должен быть утвержден установленным порядком уже до конца этого года.

Затем с докладом о требованиях к специалистам, допущенным к выполнению и приемке пусконаладочных работ, организации их обучения и повышения квалификации выступил заместитель начальника департамента – начальник планового отдела **В.А. Одинцов**. Он с сожалением отметил, что в 90-х годах, когда практически не вводились новые устройства, хозяйство потеряло много грамотных специалистов-регулировщиков. Прервалась связь поколений. Очень трудно восстановить кадровый потенциал в этой области и далеко не на всех дорогах удалось это сделать в полном объеме. На ряде дорог в составе дорожных лабораторий группы специалистов–регулировщиков вообще отсутствуют. В связи с этим остро стоит вопрос привлечения и обучения специалистов, укомплектования штата дорожных лабораторий.

Специалистов, отвечающих за процесс пусконаладки, целесообразно разделить на две группы: регулировщики, непосредственно участвующие в нем, и приемщики на уровне главных инженеров и заместителей начальников дистанций СЦБ, лично принимающие пусконаладочные работы и проверяющие зависимости.

Он внес предложение о введении формуляра для учета объема и качества работы специалистов-регулировщиков с данными об образовании, количестве проведенных пусков в активе, прохождении курсов повышения квалификации и других вехах их производственной деятельности.

На второй день в работу совещания включился начальник Департамента автоматики и телемеханики **В.М. Кайнов**. Он подчеркнул, что приехал с целью лично познакомиться с высококлассными профессионалами, из первых уст услышать, какие проблемы их беспокоят, и обсудить предложения, которые, по их мнению, необ-

Avt10.p65 46 04.10.2007, 17:52

ходимо реализовать в первую очередь. Поскольку такая встреча происходила впервые, Виталий Михайлович отметил, что учитывая положение дел в хозяйстве, нужно сделать все возможное, чтобы добиться максимальных результатов по итогам ее проведения.

Он обратил внимание специалистов на то, что сейчас на сети дорог активно внедряются инновационные разработки и технологии, системы ЖАТ оснащаются устройствами диагностики и контроля предотказного состояния с организацией удаленного мониторинга из единых дорожных центров. Продолжается процесс перехода на микропроцессорные системы, планируется ввести в эксплуатацию системы с использованием радиоканала. Для их обслуживания уже сейчас нужно начинать строить систему подготовки высококвалифицированных кадров, в первую очередь, регулировщиков. Необходимо поднять престиж таких специалистов – зарплата у них, несомненно, должна быть выше. По аналогии с системой присвоения классности электромеханикам на дорогах можно ввести градацию оплаты труда специалистов в области ПНР в зависимости от качественных и количественных показателей их работы.

Виталий Михайлович напомнил присутствующим, что прошло уже два года с момента создания ПКТБ ЦШ, которое с первого дня активно включилось в деятельность хозяйства автоматики и телемеханики, в том числе и в отработку технологии пусконаладочных работ.

В своих докладах специалисты ПКТБ ЦШ **И.В. Балабанов**, **В.М. Адаскин**, **В.И. Нецепляев**, **А.В. Новиков** рассказали о том, что сделано в части переработки нормативно-технической документации, регламентирующей систему ввода в эксплуатацию объектов ЖАТ. Были также затронуты проблемы обеспечения качества подготовки исходных данных, проектирования, экспертизы проектно-сметной документации и др. Не осталась без внимания и тема методологического обеспечения ПНР, порядка их проведения и приемки.

Сейчас на Московской дороге активно идет процесс создания дорожного технического центра железнодорожной автоматики и телемеханики (ДТЦ), в задачи которого будет входить в том числе и организация ПНР. Начальник центра **Е.В. Агафонов** рассказал о структуре центра как подразделении службы автоматики и телемеханики, его задачах, подборе кадров, техническом обеспечении и др.

Затем со своими сообщениями выступили представители дорог. Они отмечали низкое качество проектов, зачастую выдаваемых только в бумажном исполнении, в которых встречаются ошибки в принципиальных и монтажных схемах, регулировочных таблицах. Экспертизу проектов в дистанциях приходится проводить специалистам, основательно загруженным текущей эксплуатационной работой. При таком положении дел трудно добиться хорошего качества экспертизы и много ошибок обнаруживается в процессе пусконаладки.

Отсутствие в лаборатории штатных единиц группы пусконаладочных работ сильно осложняет возможность ее комплектования грамотными специалистами-регулировщиками. Там, где таковые имеются, оклады специалистов оставляют желать лучшего, а условия труда далеко не "курортные" – при разъездном характере работы на местах нередко возникают проблемы с проживанием. Совсем не лишним было бы иметь в распоряжении группы ПНР специализированный вагон-лабораторию.

Участники обратили внимание на неритмичность поступления оборудования, а, следовательно, "авралы" при пусках устройств в конце года, когда приходится работать в неблагоприятных погодных условиях со всеми вытекающими последствиями.

Помимо единого перечня пусковой документации и стандартных проверок устройств при пусках для каждой системы должны быть разработаны свои методики проверки с описанием технологии. Особенно это касается микропроцессорных устройств.

Все присутствующие одобрили предложение об обязательном привлечении представителя проектировщиков к пусконаладочным работам. Представитель должен анализировать все вносимые изменения и подписывать принципиальные схемы. Это поможет повысить ответственность проектных организаций за качество проектов и наладить рекламационную работу.

Одна из основных проблем, поднятая участниками, – поэтапный пуск устройств на крупных объектах при реконструкции станций. Как правило, варианты этапов в проектах не прорабатываются. Разработка собственными силами решений по делению на этапы в оперативном режиме увеличивает риск ошибок с серьезными последствиями. Риск резко возрастает при многоэтапной реконструкции устройств ЖАТ, связанной с изменением путевого развития. При ее завершении не предоставляется возможным выключить ЭЦ из действия на длительный период для комплексной проверки зависимостей на макете. В связи с этим в конечном итоге

В центре инновационных технологий

На тренажере можно почувствовать себя машинистом

Avt10.p65 47 04.10.2007, 17:52

целесообразно предусматривать замену систем ЭЦ в целом, особенно отработавших свой нормативный срок службы.

В результате обмена мнениями участники семинара-совещания подготовили предложения по обеспечению качественного выполнения и оформления ПНР, проверки зависимостей ЖАТ с обеспечением принципа персональной ответственности исполнителей. После обсуждения основных положений разрабатываемого стандарта ОАО "РЖД" "Системы и устройства ЖАТ. Порядок ввода в эксплуатацию" они дали конкретные рекомендации по его доработке и определили необходимые действия по методическому и технологическому обеспечению процесса ПНР и проверки зависимостей ЖАТ.

Было решено, что Департаментом автоматики и телемеханики с IV квартала 2007 г. будет организовано обучение специалистов по пусконаладочным работам устройств ЖАТ на базе ведущих учебных заведений (РАПС, ПГУПС, МГУПС и др.). К обучению надо привлечь специалистов департамента, ведущих организаций-разработчиков систем ЖАТ, ПКТБ ЦШ и др. Аналогичная работа должна быть организована и на дорогах при региональных железнодорожных учебных заведениях.

В проекте решений семинара было записано предложение обратиться к начальникам дорог с просьбой до конца 2007 г. сформировать в составе дорожных лабораторий автоматики и телемеханики группы специалистов по пусконаладочным работам в устройствах ЖАТ из 10–15 человек и по результатам аттестации установить соответствующий квалификации уровень оплаты труда.

В нем также были записаны предложения о том, что в целях повышения персональной ответственности для приемки пусконаладочных работ, выполнения и оформления проверок зависимостей целесообразно приказом по дороге закреплять за каждым объектом строительства и модернизации ЖАТ в качестве ответственных лиц руководителей дистанций СЦБ (главных инженеров или заместителей начальника дистанции). Необходимо также установить, что в период проведения этих работ запрещается отвлекать их на выполнение других задач.

Кроме того, целесообразно уже за три месяца до планируемого ввода объектов выделить структурным подразделениям железных дорог план по труду и лимиту численности эксплуатационного контингента. Это нужно для его своевременного формирования и обучения.

Необходимо пересмотреть в сборнике Отраслевых единичных расценок квалификационный состав специалистов на выполнение пусконаладочных работ в устройствах ЖАТ и установить категории исполнителей не ниже ведущего специалиста, ведущего технолога, инженера первой категории.

Начальники служб автоматики и телемеханики, создав постоянно действующие рабочие группы с привлечением специалистов дистанций и лабораторий, должны обеспечивать качественную разработку технических условий на устройства ЖАТ и их согласование в департаменте для своевременной выдачи заказчикам. В них необходимо уточнять технические и технологические решения, предусматривать этапность реализации проекта, в том числе этапность ПНР, проверки зависимостей, переключения устройств.

Службы также обязаны обеспечить установленным порядком организацию рекламационно-претензионной работы по качеству услуг при реализации инвестиционных проектов, в том числе по качеству проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ, поставляемому оборудованию и качеству ПНР, выполняемых подрядным способом.

При формировании основных фондов введенных объектов дирекциям-заказчикам необходимо обеспечить передачу балансодержателю (железной дороге и ее структурным подразделениям) юридически оформленных гарантийных обязательств на оборудование и выполненные строительно-монтажные работы.

В завершение работы сетевого семинара-совещания участники отметили его эффективность. По их мнению было бы целесообразно ежегодного проводить подобные мероприятия с рассмотрением вопросов организации выполнения и приемки пусконаладочных работ, уточнения технологических подходов при выполнении проверок зависимостей в устройствах автоматики и телемеханики и подготовки специалистов.

Участники также высказали уверенность в том, что с каждой последующей встречей наболевших проблем будет оставаться все меньше и не придется анализировать ошибки при пусконаладке, приводящие к тяжелым последствиям.

О.Ф. ЖЕЛЕЗНЯК

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА
АСИ

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

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

Редакционный совет:
А.В. Архаров (Москва)
В.А. Бочков (Челябинск)
А.М. Вериго (Москва)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
В.Н. Иванов (Саратов)
А.И. Каменев (Москва)
А.А. Клименко (Москва)
В.А. Мишенин (Москва)
Г.Ф. Насонов (С.-Петербург)
А.Б. Никитин (С.-Петербург)
В.И. Норченков (Челябинск)
В.Н. Новиков (Москва)
А.Н. Слюняев (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
Д.В. Шалягин (Москва)
И.Н. Шевердин (Иркутск)

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

E-mail: asi@css-rzd.ru

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

Корректор В.А. Луценко
Компьютерная верстка М.Б. Филоненко

Подписано в печать 28.09.2007
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10, 1

Зак. 1000
Тираж 3640 экз.
Оригинал-макет "ПАРАДИЗ"
www.paradiz.ru
(495) 795-02-99, (495) 158-66-81

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

Avt10.p65 48 04.10.2007, 17:52