

АВТОМАТИКА связь+информатика

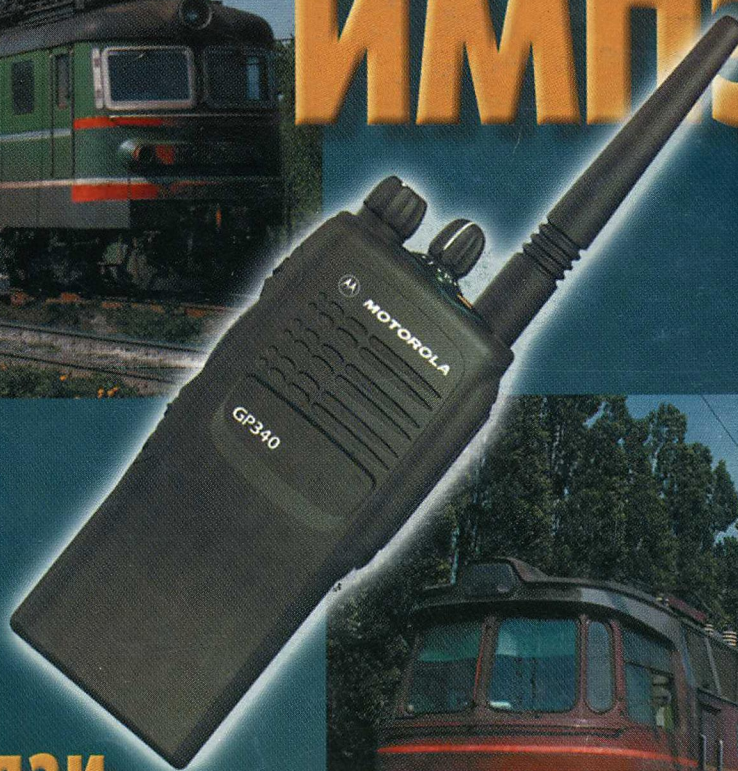


9
2000



ИВП
ИМПЭКС

10 лет
на рынке
средств связи



Москва, 129272, Проспект Мира, 79/9
Тел./факс: (095) 266-2352,
266-0933, 262-6373, 262-1476
E-mail: mail@ivp.ru, <http://www.ivp.ru>

НА ТУЛЬСКОЙ ДИСТАНЦИИ МОСКОВСКОЙ ДОРОГИ

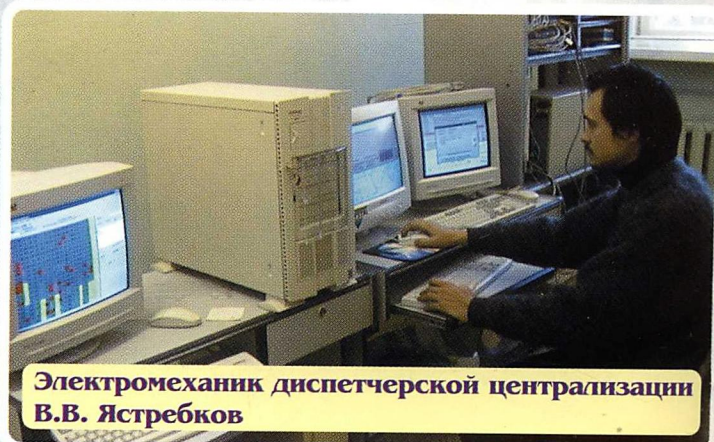
Здесь успешно внедряют новые информационные технологии и, в частности, аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля. Не случайно эта дистанция была выбрана местом проведения сетевой школы. На публикуемых снимках отражен деловой ритм коллектива. Ну а с проблемами, обсуждавшимися на школе, можно ознакомиться в рубрике этого номера «Комплексная автоматизированная система управления хозяйством СЦБ».



Начальник дистанции А.Н. Ржевский (слева) и его заместители: по СЦБ - В.С. Шичков и по связи - А.С. Козлов



Старший электромеханик измерительной группы РТУ В.И. Тихонов



Электромеханик диспетчерской централизации В.В. Ястребков



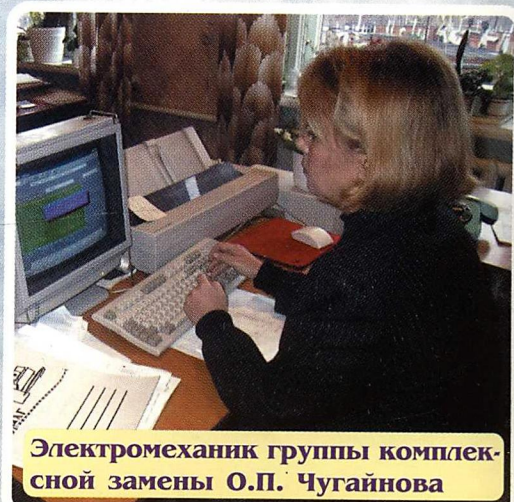
Электромонтер СЦБ В.С. Маркелова



Специалист по управлению персоналом Н.С. Куранова и оператор Э.А. Ниденс



Диспетчер В.В. Булекова



Электромеханик группы комплексной замены О.П. Чугайнова



9 • сентябрь • 2000

**Научно-популярный
производственно-
технический журнал**

**ОРГАН МИНИСТЕРСТВА
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ОСНОВАН В ИЮЛЕ 1923 г.

**УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
МПС РОССИИ**

**Журнал зарегистрирован
в Государственном комитете
Российской Федерации по
печати**

**Свидетельство о регистрации
№ 018034 от 11.08.98**

Москва

**© «Автоматика, связь,
информатика», 2000**

СОДЕРЖАНИЕ

Новая техника и технология	2
Пресняк С.С., Ершов А.Ф., Маковеев О.Л., Цыркин А.В. Микропроцессорная система централизации ЭЦ-ЕМ	2
Есюнин В.И. Цифровое устройство для контроля замедления сигнальных реле	4
Транкинговые радиосети	6
Леднев А.В., Каргулин С.Г. Транкинговые системы подвижной радиосвязи	6
В трудовых коллективах	9
Величко Н. Не поскупишься на мелочи — сэкономишь жизнь	9
Булдаков А.С. Возвращение к старым адресам: Абаканская дистанция Красноярской дороги	11
Рудковская А.Г. Бригадир Хорошев	13
Комплексная автоматизированная система управления хозяйством СЦБ	14
Вотолевский А.Л. От АС-Ш первой очереди к АСУ-Ш второго поколения	14
Гриненко А.В., Пресняков А.И., Варченко В.И. Основные принципы построения диспетчерской подсистемы в АПК-ДК	16
Горбунов Б.Л. Аппаратные средства диспетчерского комплекса АПК-ДК	19
Долгов М.В. Задача АСУ-Ш-2 "Учет и анализ отказов"	21
Варченко В.И. Организация информационного обмена в АПК-ДК	23
Варченко В.И., Денисов С.В. Комплексный подход к реше- нию задачи автоматического ведения графика в АПК-ДК	24
Шустрова Е.Л., Першин Д.С. Автоматизированное рабочее место старшего электромеханика РТУ СЦБ	25
Василенко М.Н., Булавский П.Е., Трохов В.Г., Денисов Б.П. Интегрированная система проектирования и ведения технической документации	29
Обмен опытом	32
Калин А.В. Внедрение автоматизированной системы управле- ния АС-Ш 1-й очереди на Северной дороге	32
Шевурдин И.Н. Внедрение системы АС-Ш на Восточно- Сибирской дороге	34
Гавриков В.О., Шабуров С.П. Опыт создания систем сигнали- зации, централизации и блокировки на основе микропроцес- сорных модулей КТС "ТРАКТ"	36
Аверкиев С.А., Морозов С.С. Автоматизированная система диспетчерского контроля АСДК "ГТСС-СЕКТОР"	38
Терентьев В.Л. Комплекс перегонных и станционных технических средств	41
Аксаментов Н.Н., Парфенов Ю.А. Метод заполнения кабеля СЦБ и полиэтиленовых муфт жидким гидрофобным наполнителем	43
Информация	45
Асс Э.Е. Нормативно-техническая документация для проектиро- вания, строительства и технической эксплуатации ВОСП ЖТ	45



Новая техника и технология

681.325.5-181.4

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ЭЦ-ЕМ

С.С. ПРЕСНЯК, А.Ф. ЕРШОВ, главные инженеры проектов ГТСС
О.Л. МАКОВЕЕВ, главный конструктор АО "Радиоавионика"
А.В. ЦЫРКИН, ведущий инженер ГТСС

Программой обновления и развития средств железнодорожной автоматики и телемеханики на период 2000–2004 г. намечен комплексный переход от релейных систем централизации ЭЦИ, ЭЦК, ЭЦМ к релейно-процессорным и полностью микропроцессорным. В 2000 г. эта задача должна быть реализована не менее чем на 25 станциях базовых дорог, а с 2002 г. данные системы должны составить не менее 80 % общего объема внедрения.

По заданию Департамента централизации, централизации и блокировки специалисты ГТСС совместно с АО "Радиоавионика" и ПГУПС завершают разработку отечественной микропроцессорной системы централизации стрелок и сигналов на станции (ЭЦ-ЕМ).

Система ЭЦ-ЕМ явилась развитием системы ЭЦ-Е, разработанной ГТСС в 1997 г. и внедренной на станции Шосейная Октябрьской дороги. В настоящее время заканчиваются всесторонние стендовые испытания ЭЦ-ЕМ, проводившиеся с конца 1999 г. на площадке ГТСС при участии экспертов ПГУПС и представителей Октябрьской дороги. Технические средства для проведения стендовых испытаний — базовый отладочный комплекс для микропроцессорных систем централизации (ОК МПЦ) — разработан специалистами ГТСС по заданию ЦШ МПС.

Опытная эксплуатация системы ЭЦ-ЕМ будет проходить на станции Новый Петергоф Октябрьской дороги. Опытная эксплуатация началась в июле, а к концу года система должна быть сдана в постоянную эксплуатацию.

Микропроцессорная система централизации ЭЦ-ЕМ предназначена для управления технологическим процессом на станции средствами вычислитель-

ной техники и обеспечивает сочетание высокой пропускной способности с требуемой степенью безопасности движения поездов. Система является единой для применения на малых, средних и крупных станциях (узлах, раздельных пунктах и разъездах) магистрального и внутризаводского железнодорожного транспорта России и стран ближнего зарубежья с поездными и маневровыми передвижениями.

В качестве вычислительного ядра системы ЭЦ-ЕМ используется троированный управляющий вычислительный комплекс УВК РА-01, разработанный АО "Радиоавионика". В составе управляющего комплекса функционируют следующие основные подсистемы ЭЦ-ЕМ:

ввода-вывода, контролирующая и управляющая объектами низовой и локальной автоматики (светофоры, стрелки, переезды и др.);

диалоговая, обеспечивающая взаимодействие дежурного по станции с УВК, а также связь ЭЦ-ЕМ с вышестоящими системами;

центральных зависимостей, реализующая выполнение технологических функций ЭЦ по централизации и блокировке стрелок и сигналов;

диагностики, обеспечивающая контроль исправного состояния всех блоков УВК, выявление отказов и отключение неисправной аппаратуры.

По расположению аппаратуры система ЭЦ-ЕМ является централизованной (УВК, релейные и кроссовые стивы находятся на посту ЭЦ). Релейная аппаратура используется в системе для схем рельсовых цепей, непосредственного управления и контроля стрелками, светофорами и другим напольным оборудованием. ЭЦ-ЕМ позволяет сократить чис-

ло используемых реле до 23 в пересчете на одну централизованную стрелку (в современных релейных системах ЭЦ на одну стрелку приходится 80–90 реле).

Управление объектами централизации выполняется с рабочего места дежурного по станции (РМ ДСП), оборудованного тремя ПЭВМ и упрощенным пультом-табло прямопроводной индикации и управления. В процессе функционирования системы две ПЭВМ находятся в рабочем режиме, одна — в холодном резерве. Каждая ПЭВМ физически связана с двумя различными вычислительными каналами УВК. При больших районах управления допускается деление станции на зоны управления с выделением самостоятельных комплектов органов управления и контроля для каждой из зон.

Пульт-табло прямопроводной индикации и управления используется в системе для выполнения некоторых специальных функций управления (режим горения сигналов "день/ночь", рукоятка для установки макета стрелки, ключ-желез и др.), а также для аварийного управления стрелками и пригласительными сигналами.

Построение системы ЭЦ-ЕМ на базе вычислительной техники позволило дополнить состав традиционных технологических функций ЭЦ целым рядом новых, как технологического, так и информационно-сервисного характера.

Среди вновь введенных *технологических функций* необходимо отметить следующие:

контроль логической занятости путей и участков пути при занятии их маршрутным порядком (с контролем их последующего освобождения маршрутным порядком для защиты от потери шунта);

проверка условий безопасности при задании маршрута при открытии и горении пригласительного сигнала (кроме условий, исключенных ДСП под свою ответственность);

прекращение кодирования маршрутов до головы поезда при несанкционированном выезде подвижной единицы на маршрут;

проверка свободности всех секций в маневровом маршруте при движении вагонами вперед после вступления подвижной единицы на маршрут (кроме первой секции, прилегающей к занятой);

исключение посекционного

размыкания маршрута при проезде поездной единицей перекрытого светофора;

возможность задания действия в любом поездном маршруте;

индивидуальная выдержка времени для каждого отменяемого маршрута, размыкаемой секции и др.

К *информационно-сервисным функциям* относятся: возможность накопления маршрутов как по времени, так и по очереди, формирование на экране РМ ДСП различных сообщений о ходе технологического процесса, удобство ввода управляющих команд и др. Важной вновь введенной функцией является протоколирование хода технологического процесса (управляющих действий ДСП, реакции на них системы, состояния постового и напольного оборудования). Перечисленные сведения фиксируются и хранятся в архиве РМ ДСП, защищенном от несанкционированного доступа. Эти сведения могут быть в любой момент извлечены и проанализированы. На основании анализа записей архива о работе напольного оборудования (рельсовых цепей, светофоров, стрелок и др.) могут выявляться перемежающиеся неисправности напольных устройств, что дает возможность использования этой информации в АРМ электромеханика.

Система ЭЦ-ЕМ является системой нового поколения, использующей передовые компьютерные технологии. Внедрение ЭЦ-ЕМ ведет к сокращению производственных площадей, снижению затрат на проектирование, оснащение станции техническими средствами сопряжения с вышестоящими системами, на эксплуатацию системы при безусловном обеспечении требуемого уровня безопасности движения поездов.

Управляющий вычислительный комплекс УВК РА-01 служит для централизованного управления стрелками и сигналами в составе системы ЭЦ-ЕМ.

В состав УВК входят: блоки центрального процессорного устройства (БЦПУ), реализующие центральные зависимости; блоки сопряжения (БС), обеспечивающие связь с центральным постовым устройством, и программное управление блоком устройств связи с объектом и блоком устройств безопасного контроля и

отключения; блоки устройств связи с объектом (БУСО), обеспечивающие непосредственное управление объектами и контроль их состояния; блоки безопасного контроля и отключения (БУБКО), исключющие выработку управляющих воздействий при потенциально опасных отказах; пульт инженера-электронщика (ПЭЛ), позволяющий получить данные о состоянии технических средств УВК РА-01 (на основе Notebook).

УВК РА имеет трехканальную структуру с мягкой синхронизацией каналов.

Объем аппаратуры для станций до 50 стрелок — 1 шкаф, от 50 до 100 стрелок — 2 шкафа.

Программное обеспечение УВК включает в себя системное и инструментальное ПО, а также программный интерфейс с прикладными программами (технологическое ПО ГТСС).

Операционная система реального времени AvRTOS-16, используемая в УВК, разработана под требования безопасности на основе прообраза, который проверен опытом более 100 инсталляций в системах управления ответственными объектами.

Базовый отладочный комплекс для микропроцессорных систем централизации стрелок и сигналов на станции (ОК МПЦ) разработан ГТСС и предназначен для комплексной проверки (испытаний) функционирования систем МПЦ в части выполнения технологических функций. Под комплексной проверкой понимают тестирование МПЦ на уровне внешних входов-выходов кода. В обработке входных тестовых сигналов участвует весь комплекс аппаратных и программных средств МПЦ (УСО, УВК, системное и прикладное программное обеспечение).

Технические средства ОК МПЦ включают ПЭВМ и устройство сопряжения. ПЭВМ используется в качестве рабочего места оператора отладочного комплекса (РМ ОК МПЦ) и соединяется двумя последовательными интерфейсами с устройством сопряжения ОК МПЦ и с рабочим местом ДСП МПЦ. Устройство сопряжения выполнено в виде шкафа, содержащего контроллер, платы цифрового ввода-вывода и оптомодули. Последние обеспечивают гальваническую развязку электрических цепей, соединяющих ОК МПЦ и МПЦ.

В ПЭВМ рабочего места ОК МПЦ реализованы основные функции отладочного комплекса: настройка на топологию конкретной станции, подготовка функциональных тестов, моделирование работы напольного технологического оборудования, имитация движения подвижных единиц и др. Устройство сопряжения ОК МПЦ обеспечивает передачу сигналов, имитирующих состояние моделируемых объектов, в адрес МПЦ и прием от МПЦ управляющих сигналов.

Процесс комплексной проверки (испытаний) функционирования системы МПЦ осуществляют в интерактивном и автоматическом режимах.

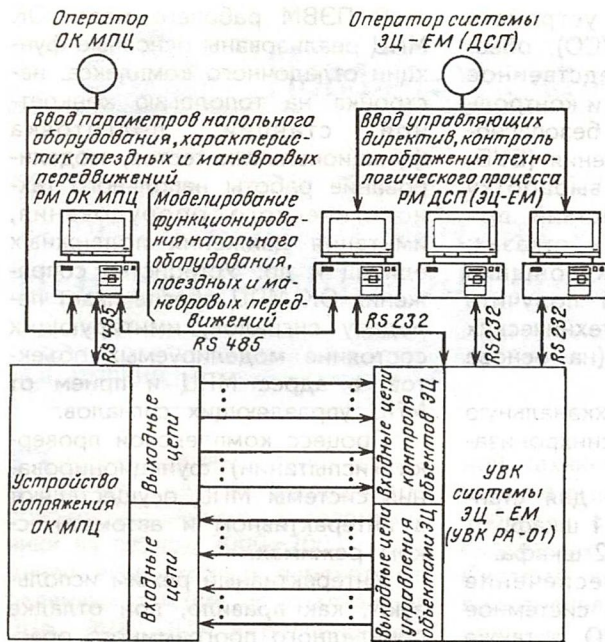
Интерактивный режим используют, как правило, при отладке прикладного программного обеспечения МПЦ. В этом режиме ввод управляющих директив в МПЦ, задание параметров и условий моделирования технологических процессов осуществляется операторами МПЦ и ОК МПЦ. Контроль за ходом испытаний выполняется визуально.

Автоматический режим предназначен для проверки корректности формирования базы данных МПЦ. Этот режим не требует участия человека. Формирование управляющих директив, моделирование технологических ситуаций и контроль за реакцией МПЦ происходят автоматически со стороны ОК МПЦ.

С помощью ОК МПЦ была выполнена отладка прикладного программного обеспечения и комплексная проверка функционирования системы ЭЦ-ЕМ в лабораторных условиях ГТСС.

Подготовка эксплуатационного персонала службы движения и службы сигнализации и связи к работе с микропроцессорной системой централизации является одним из основных вопросов при внедрении системы ЭЦ-ЕМ. Отсутствие в настоящее время необходимой учебно-методической базы и достаточного числа функционирующих систем МПЦ усложняют эту задачу.

Вместе с тем, по мнению разработчиков системы ЭЦ-ЕМ, созданный в ГТСС комплекс для проведения стендовых испытаний системы может быть использован в качестве тренажера для подготовки и переподготовки эксплуатационного штата. Структурная схема комплекса приведена на рисунке.



Обучаемый работник располагается за рабочим местом ДСП системы ЭЦ-ЕМ и выполняет действия по приему-отправлению поездов и производству маневровой работы согласно инструкции по пользованию системой ЭЦ-ЕМ. За рабочим местом оператора ОК МПЦ находится инструктор по обучению. Инструктор управляет процессом моделирования передвижения подвижных единиц по станции и

на перевода стрелок, возникновение отказов в работе устройств и другое. Моделируемые события отображаются на мониторах рабочего места ДСП и позволяют обучаемому работнику отрабатывать действия по разрешению технологических ситуаций.

Работа на тренажере ЭЦ-ЕМ позволит не только понять микропроцессорную централизацию, ее возможности и преимущества, но и обеспечит подготовку об-

примыкающим персоналом, имитирует возникновение различных неисправностей в работе напольного технологического оборудования. Моделирование выполняется в реальном масштабе времени с учетом реальных размеров и временных параметров моделируемых объектов. При этом учитываются фактические длины рельсовых цепей, число вагонов в подвижных единицах, заданные скорости движения подвижных единиц, време-

служивающего персонала, в максимально приближенных к эксплуатации условиях, так как моделирование станционных технологических процессов в реальном масштабе времени, осуществляемое ОК МПЦ, полностью идентично работе реальных объектов. А возможность настройки на топологию любой конкретной станции, имитация одновременного движения по станции до семи подвижных единиц с любыми скоростями, задание различных отказов в работе напольного оборудования, циклическое воспроизведение технологических ситуаций создают широкие возможности для организации учебного процесса, выработки у обучаемых устойчивых навыков практической работы.

Транспортабельность, низкое потребление электроэнергии, незначительные габариты и вес не требуют для тренажера ЭЦ-ЕМ специальных помещений. Тренажер может быть использован для оборудования учебных лабораторий высших и средних учебных заведений МПС, а также для создания специализированных испытательных и учебных центров на сети железных дорог для подготовки и переподготовки специалистов, эксплуатирующих технические средства нового поколения.

656.253.621.318.5

ЦИФРОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАМЕДЛЕНИЯ СИГНАЛЬНЫХ РЕЛЕ

В.И. ЕСЮНИН, инженер

Существенное значение в обеспечении устойчивой работы станционных поездных светофоров (входных, маршрутных, выходных) при переключениях в сетях электроснабжения имеет время замедления на отпускание якорей сигнальных реле.

В зависимости от типа станционных устройств СЦБ и рельсовых цепей это замедление должно находиться в пределах от 3 до 6 с. Оно обеспечивается подключением к обмоткам сигнальных реле электролитических конденсаторов. Существенным

недостатком электролитических конденсаторов является их старение, приводящее к постепенному снижению емкости, а иногда и обрыву выводов. В связи с этим инструкцией по техническому обслуживанию устройств СЦБ предусмотрены ежегодное измерение замедления на отпускание якорей сигнальных реле станционных поездных сигналов и приведение его к норме при необходимости. С этой целью старший электромеханик и электромеханик должны монтировать временные или постоянные схемы измерения, используя свободные контакты сигнальных и путевых реле.

Для облегчения измерения замедления по заданию службы в дорожных мастерских разработан и изготавливается простой технологический прибор с цифровой индикацией. Прибор подключается к коммутаторной лампе разрешающего огня повторителя светофора и лампе контроля занятости первой за сигналом рельсовой цепи. Измеряемый временной интервал начинается с зажиганием лампы занятости рельсовой цепи и заканчивается с погашением лампы повторителя светофора на табло ДСП.

По этому принципу для каждого светофора используется своя пара коммутаторных ламп. Так

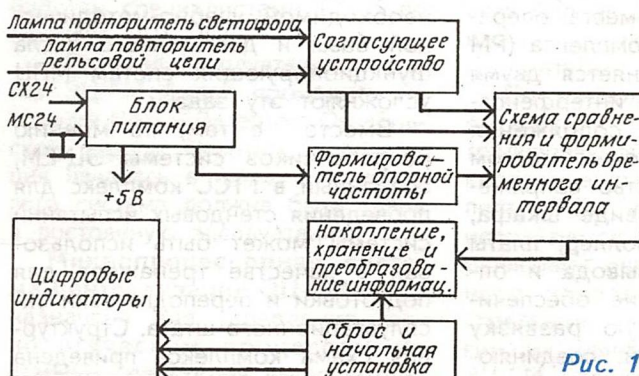


Рис. 1

как лампы-табло питаются от одного источника переменного тока (СХ24 и МС24), измерительные цепи прибора подключаются двумя проводами, по одному с каждой лампы. Каждая пара проводов подключается к тридцатипроводному ножевому разъему, который устанавливается на верхней крышке табло ДСП. К одному разъему можно подключить цепи 10 светофоров. Если на станции более 10 поездных светофоров, то на табло монтируется соответствующее количество разъемов. Прибор подключается к разъему табло с помощью переходного жгута. Выбор измеряемого светофора производится установкой переключателя прибора в одно из десяти положений, соответствующих выбранному номеру поездного сигнала (Н1, Н2, Ч1 и др.). Для удобства пользования на лицевой панели прибора имеется карман, куда закладывается трафарет с указанием номеров сигналов, соответствующих положению переключателя. Прибор питается от источника переменного тока напряжением 24 В, частотой 50 Гц, от которого зажимаются лампы табло. Диапазон его измерения от 0 до 9,99 с.

Функциональная схема прибора показана на рис. 1. По принципу действия устройство представляет собой цифровой измеритель времени. Оно состоит из следующих функциональных узлов:

согласующее устройство предназначено для развязки (взаимного влияния) выходных цепей измеряемых устройств и входных цепей прибора, здесь же происходит формирование входных сигналов по уровням, соответствующим параметрам ИМС 155 серии;

схема сравнения входных сигналов (схема логического И) и формирователь временного интервала определяют алгоритм измерения, т. е. время начала и конца измерения;

формирователь опорной частоты служит для формирования импульсов определенной длительности и частоты, определяет точность измерения;

устройство накопления, хранения и преобразования информации предназначено для подсчета временного интервала, запоминания значения этого интервала и преобразования этих значений в семисегментный код цифровых индикаторов;

цифровые индикаторы;

устройство начальной установки и сброса показаний устанавливает "нулевые" показания при включении питания и при сбросе показаний перед следующим замером;

блок питания обеспечивает питание устройства.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 2. Синусоидальный сигнал частотой 50 Гц и напряжением 24 В через входной разъем и коммутационный галетный переключатель поступает на диоды VD1 и VD2, где выделяется положительная полуволна. Резисторы R1, R2, конденсатор C1 и аналогично R3, R4, C2 выполняют согласование

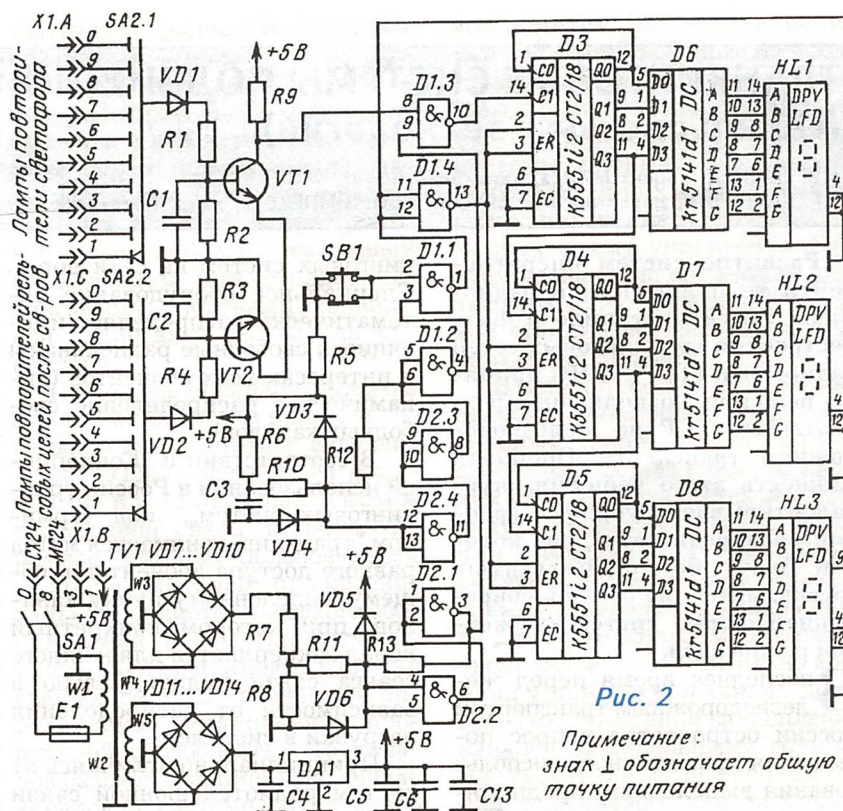


Рис. 2

Примечание:
знак 1 обозначает общую точку питания

входных цепей прибора с выходными цепями измеряемых устройств, отфильтровывая при этом входные помехи.

Устройство, собранное на транзисторах VT1, VT2, кроме функции логического "И", формирует сигнал прямоугольной формы для согласования с ИМС серии ТТЛ. Начало отсчета временного интервала определяется одновременным присутствием сигналов на обоих входах, а пропадание сигнала на одном из входов определяет окончание измеряемого интервала (конец счета). В момент начала отсчета транзисторы VT1 и VT2 открыты, и на вход 8 ИМС Д1.3 поступает логический 0. При этом на вход 9 ИМС Д1.3 поступают импульсы прямоугольной формы частотой 100 Гц, сформированные триггером Шмитта на элементах Д2.1 и Д2.2. С выхода 10 ИМС Д1.3 импульсы частотой 100 Гц поступают на вход трехдекадного двоично-десятичного счетчика, выполненного на ИМС Д3, Д4, Д5. Адресные двоичные выходы счетчиков подключены к входам дешифраторов на ИМС Д6, Д7, Д8, где они преобразуются в семисегментный код, поступающий на элементы индикации HL1-HL3.

На элементах Д1.2, Д2.3, Д1.4, Д1.5 и Д2.4 собрана схема, обеспечивающая установку счетчиков в исходное (нулевое) состояние при включении прибора и при сбросе показаний.

Блок питания собран на отдельной печатной плате и представляет собой линейный стабилизатор +5 В. Напряжение +5 В используется для питания микросхем прибора и цифровых индикаторов.

В связи с тем, что проверка замедления сигнальных реле производится редко, нет необходимости иметь такой прибор на каждой станции. Достаточно иметь одно устройство на производственный участок.

ТРАНКИНГОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ (Обзор систем и технологий)

А.В. ЛЕДНЕВ, доцент МИИТа, канд. техн. наук
С.Г. КАРГУЛИН, директор ЗАО «Фирма ИВП "ИМПЕКС"», канд. техн. наук

Развитие систем оперативной и технологической радиосвязи России вступило в фазу построения транкинговых сетей радиосвязи (ТСР). МПС приняты решения, позволяющие развертывать ТСР на железнодорожном транспорте. Оценивая важность этого решения, журнал открывает рубрику "Транкинговые радиосети", под которой будут помещены статьи, рассказывающие об этой современной форме систем служебной радиосвязи.

В последнее время перед железнодорожным транспортом России остро встал вопрос повышения эффективности использования выделенного предприятия частотного ресурса. При эксплуатации на сети дорог традиционных радиосистем пользователи, во-первых, имеют доступ только к закрепленным за ними каналам связи, во-вторых, вынуждены вручную искать свободный канал. Для решения проблемы дефицита частотного ресурса, а также повышения эффективности работы линейных предприятий на железнодорожном транспорте начали успешно внедряться транкинговые системы радиотелефонной связи.

Транкинговая связь предполагает объединение некоторого количества радиоканалов в единую систему. При этом абоненту, желающему произвести вызов, автоматически предоставляется любой из свободных в данный момент времени каналов. Этим достигается увеличение нагрузочной способности системы и, соответственно, числа абонентов на один радиоканал. Подобные системы предельно упрощают процедуру организации сеанса связи, и процесс установления соединения занимает от сотен миллисекунд до единиц секунд. Последнее является важным для специфики применения тран-

кинговых систем на сети дорог. Специальное оборудование автоматически распределяет имеющиеся свободные радиоканалы в интересах всех абонентов (динамическое распределение свободных каналов).

В соответствии с "Концепцией использования в России транкинговых систем..." под термином "транкинг" понимается метод равного доступа абонентов к общему выделенному пучку каналов, при котором конкретный канал закрепляется для каждого сеанса связи индивидуально в зависимости от распределения нагрузки в системе.

Принципиально отличаясь от систем радиотелефонной связи общего пользования, ориентированных на предоставление услуг телефонной связи, транкинговая связь является преимущественно диспетчерской радиосвязью и предназначена для оперативного управления функциональными группами мобильных абонентов с дополнительными возможностями вхождения в телефонную сеть. Последнее, однако, представляется очень важным, учитывая особенности использования транкинговых систем связи на сети железных дорог.

Как было отмечено выше, классические системы подвижной радиосвязи предполагают жесткое закрепление каналов связи за радиостанциями, что приводит к низкому КПД использования имеющейся в распоряжении абонентов канальной емкости; частичной недогрузке (простоям) радиоканалов; отказам в предоставлении связи вследствие занятости назначенного для конкретного сообщения канала, в то время как другие каналы могут простаивать.

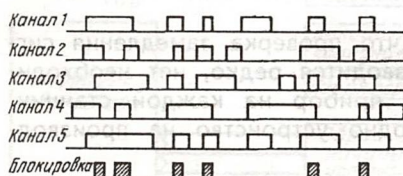
В транкинге радиоканалы связаны общей системой управления, которая следит за состоянием каналов в системе и предоставляет каналы очередным абонентам. К преимуществам транкинга относятся уменьшение времени ожидания и увеличение пропускной способности радиоканалов при за-

данном качестве обслуживания. Поскольку вероятность одновременной занятости всех каналов (особенно применительно к большим системам) очень мала, то и шанс не получить доступа к каналу значительно меньше по сравнению с тем случаем, когда доступен лишь один канал.

Концепция транкинга основана на предположении, что один абонент занимает радиоканал лишь в течение весьма малой доли общего времени, причем в этот промежуток времени большинство других абонентов системой не пользуется.

На рисунке показан типичный трафик многоканальной транкинговой системы радиосвязи (на примере 5 каналов). Как видно из рисунка, каналы загружены приблизительно на 50 %. Заштрихованные зоны на верхних пяти линиях указывают на занятость ретранслятора, а заштрихованные зоны на нижней линии – на полную занятость всех пяти каналов. В течение промежутков времени, соответствующих этим заштрихованным зонам, абонент не может получить немедленный доступ ни к одному из каналов. Такая ситуация называется блокированием системы. Из рисунка также видно, что если бы каналы не были сгруппированы на основе транкинга и только один из них был бы доступен абоненту (как это происходит в случае одноканального ретранслятора общего пользования), то для абонента шанс получения доступа к радиоканалу в любой момент времени был бы значительно меньше.

Абонент, имеющий автоматический доступ к нескольким каналам на основе транкинга, имеет значительно меньшую вероятность быть заблокированным. Очевидно, что основное положение концепции транкинга – ограниченное время пользования ресурсами системы (радиоканалами) со стороны абонента и немедленный доступ к этим ресурсам. Это позволяет иметь минимальную избыточность базового оборудования, а значит, и



повысить надежность единицы оборудования и системы в целом.

Существуют три основных метода автоматического назначения каналов:

"транкинг передачи" – первый свободный канал предоставляется абонентам не обязательно на все время сеанса связи и может быть изъят при программируемой длительности паузы в разговоре. Для реализации указанной функции применяются специальные детекторы наличия речевого сигнала. При этом абоненты, утратившие канал, ставятся в начало очереди. Им присваивается максимальный приоритет в обслуживании и обеспечивается непрерывность сеанса связи путем предоставления в дальнейшем первого доступного канала по запросу (нажатие тангенты).

"транкинг сообщений" – первый свободный радиоканал предоставляется абонентам на все время сеанса радиообмена (в отличие от "транкинга передачи");

"транкинг квазипередачи" – комбинирует преимущества вышеописанных методов. Алгоритм функционирования подобен принципу "транкинга передачи" с небольшими изменениями. После отпущения тангенты (клавиши РТТ) имеется "время отбоя" в ретрансляторе. В этот момент другой член группы может ответить на этом же канале, прежде чем канал будет освобожден. Это время отбоя ретранслятора, как правило, лежит в пределах 1–2 с.

Транкинговые системы радиосвязи позволяют устанавливать индивидуальные, групповые и циркулярные соединения.

Таким образом, транкинговые системы целесообразно использовать для организации оперативно-технологических сетей связи, для которых индивидуальные, групповые и циркулярные вызовы, немедленный доступ к системе, а также надежность ее функционирования являются первостепенными.

Существует несколько способов объединения радиочастотных каналов по принципу транкинга, основанные на различии подходов в реализации функции поиска и назначения свободного канала для абонентов. В одном случае поиск и назначение свободного частотного канала возлагается на абонентскую станцию, осуществляющую последо-

вательный (сканирующий) поиск незанятого канала во всем выделенном диапазоне частот с определенным шагом, благодаря наличию в ней устройства автоматического поиска канала связи. Подобные системы принято относить к системам транкинговой связи с децентрализованным управлением или псевдотранкинговыми системами подвижной радиосвязи без канала управления.

Положенный первоначально в основу таких систем принцип тональной двухчастотной сигнализации DTMF, взятый без изменений из проводных систем телефонной связи, привлек огромное внимание пользователей и производителей профессионального радиотехнического оборудования во многих странах. Такие системы имеют разумно выбранное число абонентов, определяемое ограниченной пропускной способностью 16 каналов базовой станции. Такое число каналов в системе обусловлено используемым принципом установления соединения, заключающемся в последовательном сканировании частотных каналов системы и проверки их на предмет занятости. Такой метод реализации доступа к связи приводит к временным затратам от 2 до 10,7 с, определяемым числом каналов.

Однако простота протокола обернулась большим неудобством. Двухчастотный тональный код DTMF ("2 из 8"), посредством которого обеспечивается доступ к ресурсам системы, легко декодируется. Таким образом, вероятность несанкционированного доступа к системе возрастает.

Изобретатель псевдотранкинговой системы SMARTRUNK фирма Selectone изменила тональную систему сигнализации DTMF на систему сигнализации, основанную на использовании относительно-фазовой манипуляции сигналов управления. Так родилось следующее и широко известное ныне поколение псевдотранкинговых систем – система SMARTRUNK-II. Ныне она широко используется в диапазоне частот 160 МГц на сети железных дорог России для организации оперативной радиотелефонной связи на крупных станциях и узлах.

В системах транкинговой связи с централизованным управлением функция поиска и назначения свободного канала

возлагается на оборудование базовой станции. Одним из представителей семейства транкинговых систем с централизованным управлением являются системы открытого стандарта МРТ–1327. В них анализ занятости каналов связи возлагается на подсистему управления. При этом назначение свободного (вызывного) канала связи абонентской станции осуществляется по каналу управления.

В случае когда абонентская станция выполняет последовательный поиск (сканирование) свободного канала связи, на каждом канале реализуется вся процедура вхождения в связь, включая попытку и цикловую синхронизацию. Таким образом, время установления канала связи для этого случая многократно увеличивается относительно времени установления канала связи при фиксированном закреплении каналов за отдельными группами абонентов или использовании выделенного канала управления, как это принято в системах с централизованным управлением. По этой причине использование принципа сканирования эффективно при небольшом (5–8) количестве каналов связи. В существующей псевдотранкинговой системе связи с децентрализованным управлением SMARTRUNK-II по вышеуказанной причине максимальное число радиоканалов в рамках одной базовой станции не превышает 16.

Отсутствие инструмента для сбора данных от всех абонентских радиостанций в системе, а также инструмента для быстрого установления соединений обуславливает основные недостатки псевдотранкинговых систем связи:

относительно большое время вхождения в связь;

невозможность следить за перемещениями радиоабонентов между базовыми станциями и, как следствие, отсутствие организации многозоновых систем связи;

невозможность построения системы с ожиданием.

Всех этих недостатков лишены транкинговые системы связи с централизованным управлением, имеющие в своем составе в том или ином виде канал управления, как средство установления связи и сбора данных о местоположении абонентских радиостанций.

К основным отличительным особенностям системы с центра-

лизированным управлением отнесем следующие:

возможность установления индивидуальных, групповых и циркулярных соединений вне зависимости от зоны расположения вовлеченных в соединение абонентов;

быстрое вхождение в связь (0,1–0,5 с – внутризоновое и менее 1 с – междузоновое соединение);

индивидуальный вызов мобильной радиостанции может посылаться как с другой мобильной радиостанции, так и из телефонной сети. Вызов автоматически адресуется в зону, в которой зарегистрирована вызываемая радиостанция;

возможности экстренного вызова любого абонента или группы; переадресации пользователем мобильной радиостанции входящих вызовов на другого абонента; постановки вызовов на ожидание с извещением пользователя;

передача статусных цифровых сообщений по каналу управления. Статусное цифровое сообщение представляет собой число от 1 до 30, при приеме которого абонентская радиостанция выдает на индикатор заранее запрограммированное сообщение под этим номером ("позвони по телефону 2-6373", "ушел на обед", "тревога" и т. д.) и звуковой сигнал;

посылка коротких цифровых сообщений через контрольный канал, имеющих длину до 184 бит, что соответствует 25 буквенно-цифровым символам;

передача большого объема и любого формата;

определение, индикация и запоминание мобильной радиостанцией номеров радиостанций вызывающих абонентов;

автоматическое переключение контрольного канала в режим обслуживания трафика при переполнении очереди запросов;

максимальная длительность связи динамически изменяется в зависимости от категории пользователя, времени суток и дня недели.

Однако аналоговые транкинговые системы радиотелефонной связи с централизованным управлением имеют ряд существенных недостатков, к которым можно отнести: невозможность интегрированной передачи речи, данных от одного пользователя и данных произвольной длины с высокой скоростью. (В аналоговых системах скорость передачи

данных посредством радиомодемов колеблется между 1200 и 4800 бит/с.) Кроме этого, большинство аналоговых транкинговых систем не обеспечивают безобрывное переключение абонентов при переходе из зоны в зону.

Отмеченных выше недостатков лишены цифровые транкинговые системы радиотелефонной связи.

В настоящее время основной тенденцией развития радиотелефонной связи является использование и совершенствование цифровых методов передачи, что позволит обеспечить: одновременную передачу речевых сообщений и данных в формате стандартных цифровых сигналов; совместную передачу информационных сообщений и сигналов управления без взаимного мешающего влияния; интеграцию (при достаточно низком уровне затрат) существующих сетей радиосвязи с вновь разрабатываемыми; стабильно высокий уровень разборчивости передаваемых речевых сообщений в условиях всего диапазона дальности связи; надежную и технически несложную защиту передаваемых сообщений от прослушивания; непрерывный контроль качества функционирования каналов связи.

Перспективным направлением является переход от частотного разделения каналов связи (FDMA) к временному (TDMA) с повышенной скоростью передачи сообщений. Модель функционирования перспективной цифровой транкинговой системы связи включает в себя следующие процедуры.

При первой попытке установления подвижной радиостанцией каналов связи через организационный канал ведется поиск в выделенной полосе частот канала с лучшими качественными показателями, на который возлагаются функции организационной линии связи. Через этот канал и определенный узел подвижной связи абонентская радиостанция может принимать периодически транслируемую информацию об основных каналах связи различных групп абонентов данной зоны.

В штатном режиме работы подвижная радиостанция автоматически переключается на свой оперативный канал связи.

Приоритетная связь устанавливается по соответствующему сигналу, который передается по организационному каналу. Это

происходит за счет использования непрерывно транслируемой переключающей команды, в соответствии с которой канал связи выделяется абоненту с приоритетом.

Для выполнения рассмотренных выше требований наиболее рациональным в настоящее время признан метод временного разделения каналов связи (TDMA), при котором обеспечивается более высокое быстродействие при смене канала связи. Основное внимание уделяется повышению помехоустойчивости каналов связи.

В качестве наиболее перспективных цифровых систем радиотелефонной связи для железнодорожного транспорта в настоящее время рассматриваются транкинговая система стандарта TETRA (технология временного разделения каналов) и система GSM-R, созданная на основе аппаратно-программного комплекса сотовой системы стандарта GSM.

Обе системы рассматриваются разработчиками и потенциальными пользователями не только в свете ее применения для технологической связи и высокоскоростной передачи данных, но и в качестве коммуникационного звена системы интервального регулирования движением поездов. Однако на сети железных дорог России только начинает проектироваться инфраструктура пакетной передачи речи и данных, наличие которой обязательно для реализации в полной мере всех услуг практически любой цифровой системы подвижной связи.

Подводя итог, отметим, что ключевым вопросом для пользователей и операторов сетей транкинговой связи является определение круга задач, решаемых посредством системы радиотелефонной связи и, соответственно, выбор стандарта связи. В соответствии с концепцией построения цифровой сети связи МПС РФ в качестве официального принят открытый стандарт МРТ-1327 для мнгозональных аналоговых транкинговых систем.

Однако, принимая во внимание темпы продвижения цифровых технологий в области радиокommunikаций и недостатки аналоговых систем, можно сделать вывод о том, что будущее за цифровыми транкинговыми системами радиотелефонной связи.



В трудовых коллективах

НЕ ПОСКУПИШЬСЯ НА МЕЛОЧИ — СБЕРЕЖЕШЬ ЖИЗНЬ

10 лет без аварий и травматизма работает коллектив Промышленновской дистанции Западно-Сибирской дороги. И это благодаря тому, что здесь не только умело используют опыт высококвалифицированных специалистов, но и умеют делать выводы из своих же горьких уроков. А впрочем, все по порядку...

Первый и последний травматический случай на Промышленновской дистанции (ШЧ-19) Западно-Сибирской дороги был десять лет назад. На станции Мереть тепловозом, производящим маневровые работы, сбило электромонтера, который устранял повреждение.

...Была суббота. Уже начали опускаться на землю ранние осенние сумерки. Дорожный мастер, осуществляющий связь с дежурным по станции, не обратил внимание на то, что на Геннадии Николаевиче Аксимицeve не оказалось оранжевого жилета.

Аксимицева вызвали из дома, он торопился. Чтобы сэкономить время, не зашел на пост ЭЦ...

В семье погибшего осталось шестеро детей. Старшему сыну в то время было пятнадцать. Самой младшей дочери — три месяца.

Трагедия потрясла начальника дистанции В.А. Халитова. Он сам рос сиротой и потому знал, как нелегко будет жить семье, потерявшей кормильца. В душе Валита Абдуловича словно все перевернулось. На почерневшем от горя лице жены Г.Н. Аксимицева он видел бесконечный упрек.

Через день после трагедии в Промышленновской дистанции был издан приказ, по которому людям, работающим на линии, стали выдавать второй комплект сигнальных жилетов для хранения их дома.

— Бывает, что из дома бежать на повреждения ближе, чем с рабочего места, — говорит Валит Абдулович. — Устранит электромеханик повреждение — пусть в жилете и возвращается.



Начальник дистанции В.А. Халитов

Второй оранжевый жилет... Казалось бы, какая мелочь! Но будь он в тот злополучный вечер в доме у Г.Н. Аксимицева, наверняка машинист тепловоза увидел бы копающегося в электроприводе человека.

Многое изменилось на дистанции с того трагического случая. Теперь приближающийся поезд по парковой связи сам оповещает работающих на линии. Один длинный гудок говорит о том, что четный состав "наступил" на предвходной участок, прерывистый — нечетный. Дежурный по станции переводит эти сигналы в словесную информацию, хотя сведущим она не нужна — и без того знают, с какой стороны ждать поезд. Однако, как говорится, береженого Бог бережет.

Но на Всевышнего у связистов уповать как-то не полагается. Надеются только на себя. На высокую дисциплину и осознание всей важности мероприятий, которые проводятся в коллективе по соблюдению правил техники безопасности.

До 1989 г. Промышленновская дистанция ютилась в бывшем стареньком здании детского сада. Мастерских вовсе не было. Автомобили стояли под открытым небом.

Дом связи строили хозспособом, проявляя чудеса предприимчивости и инициативы. В дистанции до сих пор вспоминают,

как после института появился в коллективе Сергей Викторович Филиппов.

— Никого я до этого сразу не ставил старшим электромехаником. А его увидел — и назначил. Почувствовал у парня хватку, — рассказывает В.А. Халитов.

Эрудированный, грамотный, напористый Сергей Викторович Филиппов стал главным помощником начальника дистанции на стройке. Рабочие, увидев его, начинали перешептываться: "Филиппок идет!" И даже будто вытягивались в струнку.

Бывший старший электромеханик уже давно перерос своего учителя. Теперь Сергей Викторович Филиппов — начальник службы связи Западно-Сибирской дороги. Но "обкатку" он прошел у Халитова, награжденного знаком "Почетному железнодорожнику", человека, у которого на людей — особое чутье. А правильно составленные кадры — это уже половина успеха в любом деле.

В новом здании Дома связи все преобразилось. Когда-то РТУ СЦБ ютился в одной-единственной комнате, но вот уже десять лет занимает целый этаж. Это что, вот в Ленинск-Кузнецком на то, что сейчас строится, любого дорого смотреть!

Еще один случай благодарит В.А. Халитов. Дистанции сигнализации и связи в 1984 г. отдали два плохоньких гаража. Чтобы очистить место под строительство будущих боксов для техники, выдали команду трактористу: разровнять площадку. А он возьми и задень старые постройки. Все развалил!

— Что же ты наделал?! — За шумел было на незадачливого механизатора начальник. — А потом подумал: а может, это к лучшему? И построил и гаражи, и мастерские заново, в которых стало тепло, светло и уютно.

Уют в мастерских — дело инженера по охране труда Надежды Юрьевны Зедияровой и тех людей, которые в них работают. С 1999 г. в дистанции меняют мебель: старую — на наборы корпусной. Уже преобразились посты ЭЦ и АТС на станциях Промышленная и Проектная, цех по ремонту электродвигателей и замене электроприводов. Приобретены шкафы для одежды в мастерские и на пост ЭЦ станции Байкаим. Планируется заменить мебель в РТУ СЦБ; в ЛАЗе станции Ленинск-Кузнецкий-1 установили микроволновую печь.



Старший электромеханик цеха по ремонту электроприводов А.Ф. Роон

Весь ушедший год Н.Ю. Зедиярова занималась аттестацией рабочих мест и, как говорит В.А. Халитов, "дневала и ночевала в дистанции".

— Мы начали работу по одному документу, а потом вышло Постановление Министерства труда № 12, которое стало для нас основополагающим, — рассказывает Надежда Юрьевна. — Создали комиссию, вызвали сотрудников СЭС, которые проводили всевозможные замеры. Сверяли соответствие каждого рабочего места с нормативными документами.

В аккумуляторной было обнаружено наличие осадков свинца (он нейтрализуется раствором уксусной кислоты и теперь раз в квартал им моют пол и стены). Токарю пришлось приобрести шумопоглощающие наушники. Провели ревизию заточного станка, после чего сделали виброгасящую подставку.

На электрических розетках для компьютеров в планах мероприятий инженер по охране труда запланировал заземление. Замечания, отраженные в ак-

тах по результатам проверок, всегда учитываются при составлении планов работы по охране труда. Надежда Юрьевна Зедиярова составляет их скрупулезно, включая в мероприятия предложения, которые вносят уполномоченные по охране труда. А то, что Александр Никитович Звонков и Зинаида Петровна Печеркина люди неравнодушные — известно на дистанции каждому. И не только. Зинаиду Петровну отделение дороги награждало бесплатной туристической путевкой в Турцию, как активного уполномоченного по охране труда. Кстати, Александр Никитович Звонков признан в 1999 г. лучшим по профессии.

Требования трехступенчатого контроля выполняются неукоснительно. Было время, когда по результатам проверок Н.Ю. Зедиярова делала 33 замечания. Старшего электромеханика мастерских, где они были выявлены, тогда наказали. Многие рабочие недосчитались премиальных. В последнее время сложно найти нарушения по технике безопасности во многих цехах. Особенно у старших электромехаников Александра Павловича Осинцева, Надежды Ильиничны Бойко, Александра Яковлевича Кайль, Александра Геннадьевича Никитченко.

— То, что у нас уже десять лет нет случаев травматизма — не моя заслуга, — считает В.А. Халитов. — Управление Западно-Сибирской дороги 0,7 % эксплуатационных расходов выделяет на улучшение условий и охрану труда. Мы просто свято соблюдаем все требования, которые предъявляет наше министерство.

И все же заслуга В.А. Халитова в упрямой статистике фактов есть.

В прошлом году он задумал сделать цех, в котором можно было бы ремонтировать электродвигатели и электроприводы. Толчок подобному распоряжению тоже дал случай: авария на Забайкальской дороге, после которой Министерство путей сообщения запретило ремонтировать электроприводы на линии.

Помещение для цеха было. Когда-то в нем задумывали сделать магазин, потом эту затею оставили, а здание, сложенное из добротного кирпича, пришлось как нельзя кстати.

Новое дело В.А. Халитов поручил старшему электромеханику Александру Федоровичу Роону, человеку "с технической жилкой, который с другими инженерами на дороге потягаться сможет".

Цех оборудовали полгода. Выкладывали пол мраморной плиткой, провели узкоколейку.

Электроприводы подвозят к цеху на грузовике. Тельфером их доставляют в помещение. Используя механический захват, опускают вниз, в подвал.

Александр Федорович Роон придумал, а бригада (в составе Николая Васильевича Соколова, Виктора Ивановича Паршикова, Николая Гавриловича Поломошнова) изготовила моечную машину наподобие стиральной.

Сделали систему водоснабжения. Сварили бак для чистой воды и каустического раствора. Раствор горячего каустика (90°C) под давлением моет помещенный в мойку на вращающуюся платформу электропривод так чисто, что с него даже слезает старая краска. Также механически его извлекают из "стиральной машины", ставят на тележку, которая движется по узкоколейке. Вдоль нее расположили рабочие места, где электромеханики "доводят до ума" все, что вышло из строя. Потом электропривод также грузят на тележку и катят к сушильному шкафу, где его сушат горячим воздухом и автоматом красят.

Александр Федорович Роон мечтает установить в цехе кран-укосину, чтобы электроприводы перемещать в любую точку здания, "чтоб больше порядка было". Будущую роликовую дорожку разместят у стеллажа.

Новых запчастей для элект-



Специалисты дистанции А.Н. Звонков, З.П. Печеркина, Н.Ю. Зедиярова

роприводов на дистанции давно не было. Мастера собирают из двух-трех электроприводов один. Если там можно встретить незатянутую гайку, недокрученный винтик, то в отремонтированном — все честь по чести. "Для себя делаем".

Удивительно, но факт. Моечную машину собрали из вторсырья. Экономический эффект от

ее внедрения составил 8,5 тыс. руб. Бак для воды и раствора каустической соды сварили из того, что нашли в металлоломе. Ничего, дюжит. Уместно, думаю, сказать, что заводская цена такой машины 41 тыс. руб.

Пока отремонтированным электроприводам дают срок службы три года. Роон считает, что могут выдержать и шесть.

Валит Абдулович срок их службы удлинять воздерживается. И хоть он не привык мелочиться, в данном случае считает, что лучше остережся. Ведь любой пустяк может стоить людям, работающим на пути, жизни, которую он, Халитов, считает своим долгом беречь, как свою собственную.

Н. ВЕЛИЧКО, журналистка

ВОЗВРАЩЕНИЕ К СТАРЫМ АДРЕСАМ: АБАКАНСКАЯ ДИСТАНЦИЯ КРАСНОЯРСКОЙ ДОРОГИ

В журнале "АТиС", 1996, № 11 опубликована моя статья "Абаканская дистанция: этапы модернизации". Нет смысла комментировать свою же статью. Прошло три с небольшим года, и я хотел бы вернуться к разговору об этой дистанции. И вот почему...

На фоне общего спада объема перевозок, сокращения эксплуатационного контингента, перехода на неполную рабочую неделю и других негативных явлений как-то не поднимается рука писать об успехах. И тем не менее, за истекшие три года здесь произошли разительные перемены, причем, в лучшую сторону.

Дистанция существует 35 лет. Не было года, чтобы что-то здесь не внедрялось, что-то не менялось. Буквально на глазах совершается столько дел, к которым ранее и подступиться было невозможно. К примеру, я писал, что автоматическая телефонная станция выработала свой ресурс, нуждается в замене. Сегодня в Абакане нашла прописку электронная автоматическая станция из Хорватии МД-110. Но ведь сама она не могла прийти. За этим, образно говоря, стоят финансы, труд, нервы десятка людей, особенно заместителя начальника дистанции Валерия Прохоровича Шишкина. Не каждый знает, сколько кабинетов надо пройти, сколько подготовить документов и согласований. Возможно эта станция и не из лучших, но подобная АТС — в Управлении дороги и городская АТС такая же. Поэтому, наверное, и дистанция выбрала именно этот тип станции. Не открою Америки, если скажу, что качество связи после декадно-шаговой на порядок стало выше.

Многим, я думаю, совсем непросто понять, как в совершенно небольшой, назовем его шкаф, можно втиснуть АТС аж на 2000 номеров! Меня, например, поразило то, что станция не нуждается ни в каком ремонте, опломбирована, гарантия безотказной работы 15 лет.

Монтаж и наладку станции вели хорваты, но и местные специалисты не были посторонними наблюдателями, а двое, так было обусловлено контрактом, вообще выезжали на обучение в Хорватию.

Давно ли задействована станция, а такие связисты, как Александр Синельников, Геннадий Келейников, Наталья Нечепуренко, Владимир Ильченко, Татьяна Подъяблонская с нею уже обращаются "на ты".

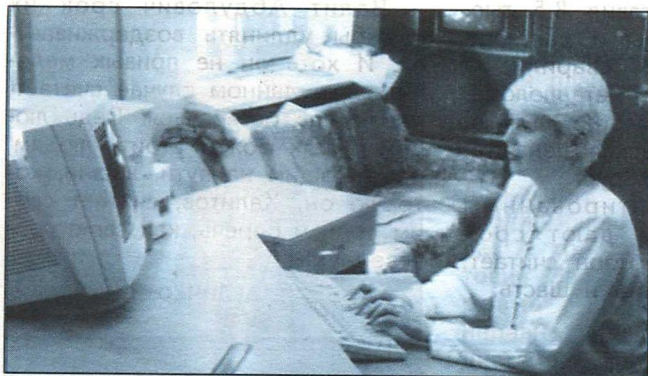
Для сравнения: площадь помещения старой

АТС была 108 м², а новой (вместе с кроссом) — 48 м². По мнению экономиста дистанции эксплуатационные расходы сокращены в два раза. Компания Эрикссон Никола Тесла неплохо котируется в России и держит марку своей фирмы.

Вторая новинка — на дистанции полным ходом внедряется новая система диспетчерской централизации "Сетунь" (разработка ВНИИАС). Существующие на отделении дороги и на дистанции типы ЧДЦ, ЧДЦМ, "Нева" поражают своими рядами стативов, пультами-табло, питающими устройствами и другим оборудованием, а также площадями залов, называемых релейными, и другими помещениями. Здесь же смешно представить — на целый диспетчерский круг два небольших монитора с компьютерными блоками. Один комплект рабочий, другой резервный. Так вот, все пять диспетчерских кругов, имею в виду эти компьютеры, разместились в небольшой комнате сменного инженера централизации.

У поездного диспетчера вместо старых пультов-табло и манипулятора осталось только два — три компьютера. Самое интересное, что и на старых системах централизации были предусмотрены поездодографы и, как правило, они почему-то задействованы не были. "Сетунь" предусматривает съем графика в любое время, с любого круга (в зависимости от обстановки). Кроме того, система сама производит анализ графика исполненного движения. Предусмотрена увязка с постами контроля за подвижным составом — системами ПОНАБ, ДИСК. Интересно решены вопросы информации об отказах автоблокировки на перегонах и централизации на станциях. Значительно увеличено количество известительных и управляющих приказов.

Введена система "Автопилот", запланирована установка подобного компьютера и у дежурного диспетчера дистанции связи, что наглядно, да и оперативно, позволит принять меры по устранению отказа в средствах автоматизации. На мой вопрос, лучше или хуже стало работать на новой централизации, в принципе, поездной диспетчер ответил, что разницы большой нет. Но старое табло воспринималось лучше. Оно было объемней, виделось легче. Здесь же все время приходится как бы присматриваться. С другой стороны, не чертить график — это большое облегчение. В любом случае надо время, чтобы оценить централизацию. "Сетунь" неплохо освоил инженер Александр Зоркин. Он вместе с



Рабочее место телеграфиста С.Л. Белоноговой

наладчиками "прошелся" по всем элементам электроники и автоматики. Сейчас с группой инженеров продолжает доводить до ума отдельные узлы централизации.

Серьезные изменения произошли и в деле ведения технической документации. Вся работа построена на компьютерной основе. Ушли в прошлое такие операции, как изготовление чертежей на кальке, распечатка на светочувствительной бумаге с применением нашатыря. Прекращены правки в технической документации. Смотрю и дивлюсь на то, как узлы схем, сами схемы набираются на компьютере, там же и тиражируются. Инженеры дистанции Людмила Килейникова и Наталья Рогалева прошли специальное обучение в Санкт-Петербурге по компьютеризации чертежного дела и с успехом сейчас решают насущные задачи.

При "веках" существующих способах ведения документации потребовался бы огромный штат специалистов, чтобы "переварить" нахлынувший объем работ.

Приведу лишь несколько примеров: объем перевозок уменьшился, миновала надобность в содержании малодеятельных тупиков, подъездных путей и даже отдельных приемоотправочных парков. По этой причине только в границах дистанции демонтировано 50 стрелочных переводов. На пяти станциях все рельсовые цепи переведены на реле типа ДСШ. Автоблокировка на перегонах, исполненная с применением реле НР, заменена на малогабаритные реле с полным обновлением аппаратуры, включая релейный шкаф. На ряде станций заменены питающие установки, ведутся работы по использованию в электроприводах двигателей переменного тока. Все не перечислишь, да и надобности нет. И конечно, вся техническая документация "перелопачивалась" по-новому. При прежних методах ведения документации потребовался бы десяток специалистов. Как утверждает старший электромеханик Надежда Котельникова, без компьютеризации теперь трудно представить работу с техдокументацией.

...Возвращаясь к журналу "АТС", № 11, 1996, к своей статье. Писал, что на перегоне Хоньх – Ханкуль – 22 км проходит испытание автоблокировка с тональными рельсовыми цепями, что обслуживать аппаратуру рельсовых цепей стало сложнее, но надежность, устойчивость проверяется временем.

Сейчас уже пора дать оценку, подвести какой-то итог. Результаты работы автоблокировки



Сменный инженер поста ЭЦ "Сетунь" В.В. Андреев

взяты за 1997–1999 гг. и три месяца 2000 г. из настольных журналов и компьютера дежурного инженера дистанции. Самым весомым видом отказа явилось отключение схем защиты при грозовых разрядах. За указанное время значится 11 отказов. Восемь раз нарушалась нормальная работа рельсовых цепей по причине неправильной регулировки тока кодирования. Зафиксированы единичные отказы, например, такие, как некачественная пайка, остановка генератора, высокое переходное сопротивление в контактах реле, занижение изоляции в магистральном кабеле. Причем, что и следовало ожидать, большая часть отказов приходится на первый год опытной эксплуатации. Можно было бы ограничиться исходными данными и сделать соответствующий вывод. Вызываю старшего электромеханика Виталия Викторовича Яворовского. Прямо сходу спрашиваю: "Что ты скажешь, если перевести автоблокировку на этом перегоне с тональной на старую систему?" И получили ответ: "Ни в коем случае. Я только за тональные рельсовые цепи".

На отделении дороги этими цепями оснащен еще один перегон Джебь – Шетинкино на Кошурниковской дистанции. Мне было интересно на этот счет мнение заместителя начальника дистанции Александра Петровича Шваберланда. Он также подтвердил положительное мнение об этих рельсовых цепях.

Лично у меня было сомнение в надежности АБТ. Они в условиях железных дорог применялись только в схемах переездных сигнализаций, да в тепличных условиях метро. Тут немало факторов, отрицательно влияющих на работу этих цепей. Осадки в виде дождя и снега, перепад температур, причем очень большой: от -40° до $+40^{\circ}\text{C}$, грозовые разряды и др. И, все-таки, это один из вариантов ухода от изолированного стыка, самого слабого в надежности элемента рельсовой колеи.

Следующая новинка, которая "стучится в двери дистанции", – это прокладка волоконно-оптического кабеля связи в этом году от Ужура до Абакана, а на следующий год – от Междуречья до Тайшета, т. е. прокладка на тысячекилометровом полигоне.

Из прессы мне известно, что этот вид связи начал внедряться на Приволжской дороге. Если я правильно понимаю, возможность уплотнения по волокну почти не ограничена. Более тысячи на волокно. Это, опять же, целая революция в связи и автоматике.

А теперь – о кадрах и об учебе... В отделе кадров, по-новому называемом отделом Управления персоналом, на компьютере можно увидеть динамику роста по служебной лестнице любого специалиста дистанции. Здесь отражены учет и планирование кадровой политики. К примеру, на дистанции из 214 работающих должно быть 159 специалистов со среднетехническим и высшим образованием. Этим требованиям удовлетворяют 111 чел.; 48 – практики. Из них сегодня в высших и среднетехнических учебных заведениях обучается 10 чел. Программой до 2005 г. предусмотрено обучение остальных работников. Смысл такой: хочешь работать – учись, повышай знания, осваивай технику, технологию, корми семью, не забывай себя.

Обращаюсь к специалисту по управлению персоналом Галине Ивановне Моисеевой: "Пожалуйста, дайте характеристику водителя дрезины Владимира Антоновича Ратынского". По

старой памяти стала бы искать трудовую книжку, личную карточку, то ли медицинскую, то ли еще какую. Сейчас же компьютер выдал всю интересующую информацию.

Пишу статью и думаю, при такой-то сложнейшей финансовой обстановке, как стал возможен прорыв в насыщении дистанций новой техникой, особенно компьютеризацией?... Громадный потенциал, заложенный в железнодорожный транспорт, просматривается и на примере дистанции.

...Вот уже три года Абаканской дистанцией руководит Александр Николаевич Рогалев. В 1979 г. после окончания Омского института инженеров транспорта работал на Чуноярской дистанции Красноярской дороги. С 1983 по 1996 г. работал в Абаканской. Прошел все ступени роста до главного инженера дистанции, а в 1996 г. назначен руководителем коллектива.

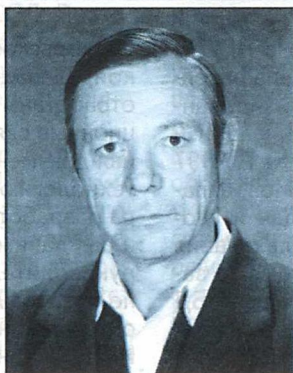
А.С. БУЛДАКОВ

БРИГАДИР ХОРОШЕВ

Николай Егорович Хорошев работает на Аскизской дистанции Красноярской дороги более 35 лет. За это время прошел путь от электромеханика СЦБ до начальника производственного участка.

В настоящее время Николай Егорович возглавляет бригаду электромехаников и электромонтеров СЦБ, в обслуживании которой находятся станции Бискамба, Тея, Тузуксу, Ала-Тау.

За время своей трудовой де-



ятельности Н.Е. Хорошев проявил себя высококвалифицированным специалистом, способным решать любую поставленную перед ним производственную за-

дачу. При его непосредственном участии монтировались посты ЭЦ на станциях Бискамба и Ала-Тау, внедрялись рационализаторские предложения, позволяющие сократить трудозатраты и трудоемкость, повысить надежность устройств.

За многолетний безупречный труд, большую воспитательную работу в коллективе Николай Егорович награжден орденом Славы III степени, является почетным железнодорожником. А совсем недавно ему присвоено звание "Заслуженный работник транспорта Российской Федерации".

А.Г. РУДКОВСКАЯ

ОБЪЯВЛЕНА БЛАГОДАРНОСТЬ

За большой вклад в развитие научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте и в связи с Днем российской науки объявлена благодарность Министра путей сообщения Российской Федерации

Кораблеву Владимиру Яковлевичу – начальнику отдела информатизации и связи Департамента информатизации и связи.

За многолетний добросовестный труд на железнодорожном транспорте и в связи с юбилейной датой объявлена благодарность Министра путей сообщения Российской Федерации

Гузанову Василию Ивановичу – заместителю начальника отдела Департамента сигнализации, централизации и блокировки.

За большой вклад в успешное решение "Проблемы 2000" в информационно-вычислительных

системах железнодорожного транспорта объявлена благодарность Министра путей сообщения Российской Федерации:

Елизаровой Нине Васильевне – главному специалисту Департамента информатизации и связи.

Корсакову Виктору Валентиновичу – главному специалисту Центра информационных технологий на транспорте.

За многолетний добросовестный труд на железнодорожном транспорте, большой вклад в развитие и совершенствование отрасли ряда сотрудников Главного вычислительного центра МПС объявлена благодарность Министра путей сообщения Российской Федерации:

Баклановой Екатерине Гранитовне – главному специалисту отдела.

Майорову Николаю Николаевичу – электромонтеру эксплуатационно-технического отдела.

Николаевой Елене Игоревне – начальнику отдела.

Пугачевой Маргарите Евгеньевне – инженеру.

Савченко Владимиру Викторовичу – начальнику отдела.

Поздравляем!

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ

В ноябре 1999 года на Московской дороге на базе Тульской дистанции (начальник А.Н. Ржевский) состоялась сетевая школа "Аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля – АПК-ДК". В июне 2000 года на Северной дороге на базе Ярославской дистанции (начальник дистанции М.Г. Уздин) прошла ещё одна школа "Автоматизация рабочего места по проектированию и ведению технической документации хозяйства сигнализации, централизации и блокировки – АРМ-ВТД". На этих школах, организованных Департаментом СЦБ совместно с одноименными службами этих дорог, были рассмотрены опыт внедрения и перспективы развития аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля и автоматизированного рабочего места по ведению технической документации устройств, с информатизацией дистанций, и с развитием комплексной системы управления хозяйством сигнализации и связи.

Ниже публикуется подборка материалов по темам, обсуждавшимся в Ярославле и Туле.

656.071.8:658.012.011.56

ОТ АС-Ш ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ К АСУ-Ш ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.Л. ВОТОЛЕВСКИЙ, главный инженер проектов, ГТСС

В 1997 г. специалистами ГТСС совместно с ПГУПС и другими соисполнителями была завершена разработка первой очереди Комплексной автоматизированной системы управления хозяйством сигнализации и связи – АС-Ш первой очереди (см. "АТиС", № 7, 1997 г.). Разработанная система состоит из 40 АРМов, аппаратно-программных комплексов (АПК), задач и глобальных баз данных (БД) коллективного пользования для большей части работников хозяйства. Помимо варианта работы в автономном режиме АРМы и БД должны объединяться в локальные сети по горизонтали (в дистанции, службе, департаменте). По таким задачам, как "Учет и анализ отказов", "Планы ОТМ по повышению безопасности", "Планы подготовки к зиме", "Техническая оснащенность средствами связи", предусмотрены информационные связи дистанций со службой и департаментом посредством сети передачи данных (СПД).

После проведения комплексных испытаний системы на головном полигоне в январе 1998 г. разработка АС-Ш первой очереди была принята комиссией ЦШ МПС в эксплуатацию и рекомендована для внедрения на сети дорог РФ. Работоспособность отдельных АРМов и их комплексов подтверждена опытом эксплуатации на ряде дистанций и служб дорог.

Внедрение разработанной системы при наличии на дорогах профессионального подхода к внедрению, умелом использовании и контроле со стороны служб и ЦШ позволяет: усовершенствовать технологию контроля состояния и обслуживания устройств; снизить эксплуатационные расходы; повысить качество аналитической работы специалистов (нормирование, отчетность, оперативность и обоснованность принятия технических и управленческих решений); устранить дублирование информации в различных подразделениях хозяйства и связанные с этим ошибки и "нестыковки" в работе; сократить бумажный документооборот и затраты времени на поиск нужной информации.

Для широкого внедрения системы на дорогах созданы **многие предпосылки**. Так, например, все разработанные в АС-Ш типовые АРМы и задачи отработаны и реально эксплуатируются не менее чем на одной или нескольких дистанциях (службах) в течение нескольких лет, а такие, как "Учет отказов", "РТУ-СЦБ", ШЧД-КТО, – на десятках дистанций многих дорог. На полигонах

Октябрьской, Восточно-Сибирской, Северной, Московской, Западно-Сибирской дорог с 1995 по 1998 г. отработаны сетевые и комплексные решения, информационные связи. На все дороги передана эксплуатационная документация на систему в целом, включая типовую технологию внедрения. В ГТСС создана инфраструктура разработки, фондирования и сопровождения АРМов и баз данных коллективного пользования (БД КП). Для руководителей дистанций проведена серия семинаров по ознакомлению с системой и обучение специалистов, ответственных за внедрение системы от служб Ш и ИВЦ. Финансирование текущих модернизаций большей части действующих на базовых объектах дорог АРМов и БД КП производится хоть и недостаточно стабильно, но централизованно, за счет сметы общетрасовых расходов МПС.

В МПС и на ряде дорог развернута сеть Exchange, позволяющая организовать передачу данных на современном уровне. Имеется опыт обработки баз данных АРМов, созданных под DOS, для получения отчетности, современной по форме и с необходимой гибкостью, например, в Excel.

При общесетевой потребности в АРМах 3200 единиц на 01.01.2000 г. внедрено около 800. Наиболее широкое внедрение получили АРМ Ш(Ч)Д-УО, АРМ РТУ-СЦБ, АРМ ШЧТД-ПС и АРМ ШЧД-КТО. В последние два года наиболее активно на дорогах внедрялись АРМ ШЧД-КТО, АРМ ШЧТД-СЦБ и новые версии АРМ Ш(Ч)Д-УО.

Как правило, успехи достигаются там, где при службах Ш созданы группы внедрения и сопровождения АСУ-Ш, привлекаются специалисты ИВЦ, работы планирует и координирует один из руководителей службы, а на дистанциях начальник или его заместитель.

Несмотря на имеющиеся предпосылки, широкого внедрения системы в хозяйстве пока не началось. Конечно, возможности ряда АРМов не таковы, чтобы их внедрение привело к смене технологии работы пользователей. Однако каждая из программ уже приносит пользу освоившим ее специалистам дороги (дистанций). Основные причины, мешающие широкому внедрению системы, – организационные. Одна из них – недостаточная система организации контроля этой работы со стороны руководства большинства служб и департамента. Некоторые руководители служб дорог

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВОМ СЦБ

недооценивают возможностей системы и значения комплексного подхода к внедрению АС-Ш и других автоматизированных систем, внедряемых в хозяйство. На местах отсутствует инфраструктура профессионального внедрения и текущего сопровождения системы. Пока не ясно, какой должна быть роль служб НИС при внедрении АСУ-Ш. Хотя в Положении о НИС все записано правильно, пока что разделение служб на Ш и НИС на ряде дорог привело к неясности, кто конкретно должен внедрять АС-Ш и решать соответствующие организационные вопросы. Роли между службами Ш, НИС и ИВЦ не распределены. При таком "участии" профессиональных специалистов по АСУ систему в полном объеме на дорогах не внедрить.

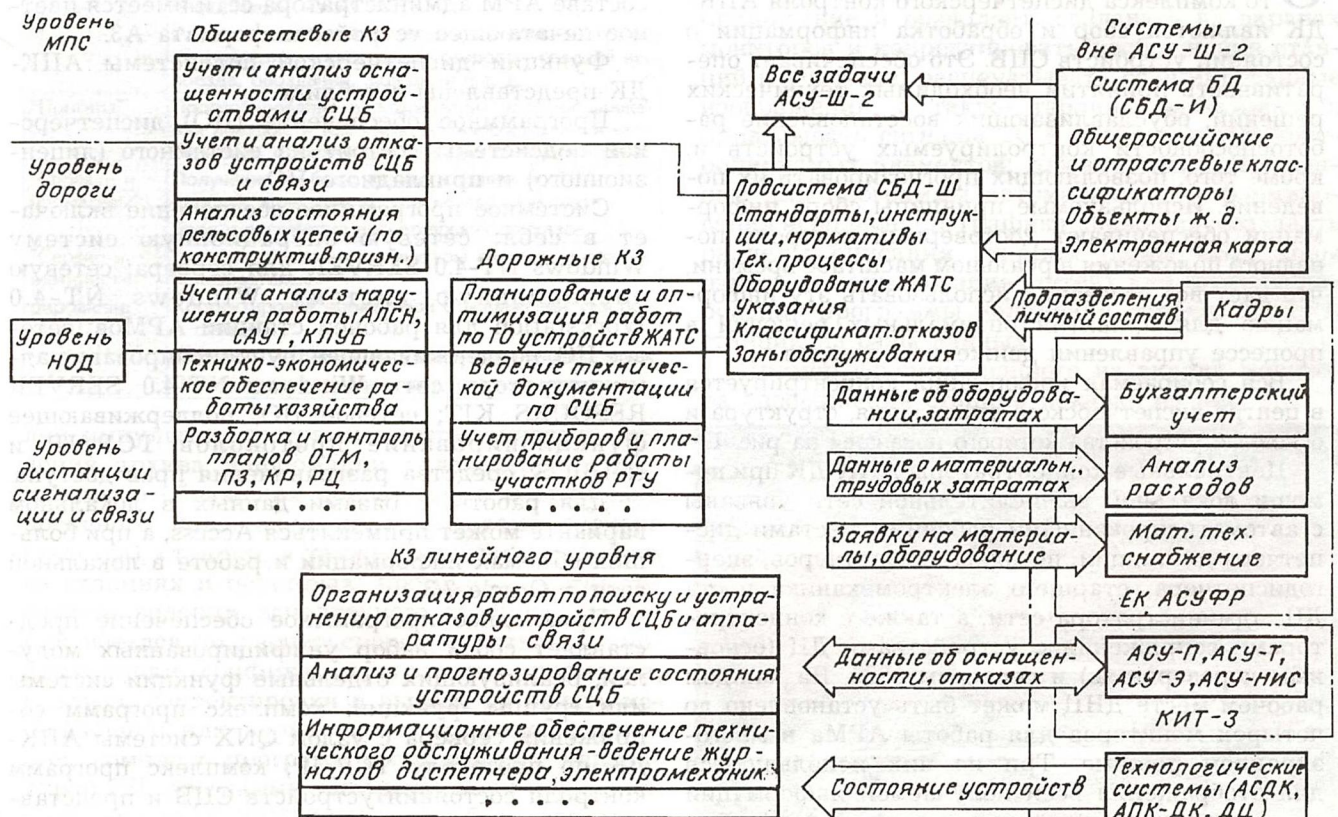
Тормозят внедрение системы и недостаточные финансовые возможности дорог. А ведь многие дистанции и службы недостаточно оснащены техникой, отсутствует связь соответствующих рабочих мест дистанций со службой и службы с департаментом по СПД. Поэтому многие внедренческие работы следует финансировать централизованно. Нормативная база хозяйства зачастую не учитывает возможностей АСУ, недостаточно типизированы формы учета и отчетности.

В 1999 г. специалистами ГТСС начаты работы над АСУ хозяйства второго поколения — АСУ-Ш-2. Система разрабатывается в рамках Программы информатизации железных дорог как одна из подсистем АСУ управления инфраструктурой железнодорожного транспорта России (КИТ-3). Основанием для разработки являются утвержденное техническое задание (ТЗ) на АСУ-Ш-2, согласованное с рядом дорог, ВНИИАС и ЦИС МПС и дополнение к ТЗ на КИТ-3 в части хозяйства Ш.

Фрагмент функциональной структуры АСУ-Ш-2 представлен на рисунке. По сравнению с АС-Ш первой

очереди в АСУ-Ш-2 должны быть обеспечены переход на современные программные средства и информационные технологии, а также переход от понятия "АРМ", привязанного к организационной структуре, к понятию "Задача" (или комплекс задач) — многоуровневая (общесетевая, дорожно-сетевая, дорожная) или локальная (только для дистанции, службы или департамента). Большая часть задач должна быть многоуровневой.

Кроме этого, должно быть обеспечено: развитие подсистемы ведения специфических для хозяйства Ш баз данных коллективного пользования (СБД-Ш), взаимодействующей с общеотраслевой системой баз данных по управлению инфраструктурой железнодорожного транспорта (СБД-И); решение ряда задач на основе единой для хозяйства базы данных "Оснащенность железных дорог устройствами СЦБ"; информационное взаимодействие с типовыми технологическими системами (АСДК, АПК-ДК, ДЦ и др.). Это позволит: частично автоматизировать технические процессы обслуживания устройств, ввод и обработку объективной информации о состоянии устройств; частично предсказывать события, в том числе предотказные состояния устройств; учитывать ресурс работы ряда видов устройств; вырабатывать рекомендации по переходу от обслуживания по регламенту к обслуживанию по состоянию; автоматизировать принятие решений при действиях персонала в чрезвычайных ситуациях; выполнять технико-экономические расчеты и решать оптимизационные задачи, направленные на рациональное использование трудовых и иных ресурсов. Кроме этого, повысится степень автоматизации задач пользователей, "охваченных" в АС-Ш первой очереди, появится возможность введения дополнительных функций и разработки задач для подразделений хозяйства, не "охваченных" в АС-Ш первой очереди.



Расчетный годовой экономический эффект от внедрения системы на сети дорог — 26 млн. руб. (120 тыс. руб. на одну дистанцию). Расчетный срок окупаемости затрат МПС и дорог на разработку и внедрение системы (включая приобретение техники, системного ПО, внедренческие и другие работы) — 3 года.

Пусковой комплекс АСУ-Ш-2 (8 наименований комплексов задач, 6 из которых — общесетевые) должен быть разработан и введен в эксплуатацию на головном полигоне в 2000—2001 гг. Однако в 1999 г. разработаны и в январе 2000 г. приняты комиссией ЦШ в опытную эксплуатацию на головном полигоне (Октябрьской дороге) первые два комплекса задач (КЗ) общесетевого уровня — "Анализ состояния рельсовых цепей (по конструктивным признакам)" — КЗ РЦ и "Учет и анализ нарушений работы АЛСН и САУТ" — КЗ АЛСН.

КЗ АЛСН предназначен для диспетчеров и групп надежности дистанций сигнализации и связи, работников отделов эксплуатации технических средств и дорожных лабораторий, служб Ш, диспетчеров и работников лаборатории надежности департамента (ЦШ), других специалистов и руководителей дистанций, служб Ш, отделений дорог и ЦШ. Программа позволяет: работать с информацией, связанной с нарушениями работы устройств АЛСН и САУТ, восстановлением нормальной работы устройств; проводить анализ причин нарушений работы устройств, в том числе выявлять сбойные участки пути и локомотивы, имеющие повышенную повторяемость сбоев; получать необходимые формы первичного учета и отчетности.

В июле 2000 г. закончилась опытная эксплуатация и отработка программного обеспечения КЗ АЛСН на опытном полигоне Октябрьской дороги, планируется сдача комплекса в постоянную эксплуатацию комиссии ЦШ МПС.

КЗ РЦ и КЗ АЛСН разработаны на языке программирования Delphi по клиент-серверной технологии в среде Windows. Программы могут работать в глобальной сети дороги по протоколу TCP/IP с MS SQL-сервером или на локальных рабочих местах с SQL-сервером Inter Base. В последнем случае для передачи данных из дистанций в службу и отделение требуется электронная почта MS Exchange.

В 2000 г. разрабатываются также комплексы задач общесетевого уровня "Разработка и контроль исполнения мероприятий по подготовке к зиме, капремонту и рельсовым цепям (ОРД-Ш)", "Учет и анализ технической оснащенности устройствами СЦБ (ТехОс-Ц)" и ряд других задач.

Опыт показывает, что наибольший эффект от внедрения программ достигается тогда, когда на всех этапах их жизненного цикла (от разработки технического задания до внедрения, эксплуатации и развития) обеспечивается взаимодействие специалистов дорог, департамента и непосредственных разработчиков. Формы такого взаимодействия существуют разные. Один из них — журнал "Автоматика, связь, информатика". Для общения между собой и с разработчиками нынешних и будущих пользователей, не имеющих возможностей прямых контактов, предлагаю ввести в журнале рубрику "АСУ-Ш. Информация, вопросы и ответы".

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ В АПК-ДК

А.В. ГРИНЕНКО, заведующий отраслевой лабораторией ПГУПС, канд. техн. наук
А.И. ПРЕСНЯКОВ, директор фирмы "Икотемп Лтд"
В.И. ВАРЧЕНКО, главный инженер

Основными задачами аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля АПК-ДК являются сбор и обработка информации о состоянии устройств СЦБ. Это обеспечивает оперативность принятия необходимых технических решений, обуславливающих восстановление работоспособности контролируемых устройств и, кроме того, позволяющих прогнозировать их поведение. Используемые принципы сбора информации обеспечивают достоверный контроль поездного положения в реальном масштабе времени, что дает все основания использовать эту информацию для принятия оптимальных решений в процессе управления движением поездов.

Вся собираемая информация концентрируется в центре диспетчерского управления, структура и основные устройства которого показаны на рис. 1.

Центральные концентраторы АПК-ДК при помощи локальной вычислительной сети увязаны с автоматизированными рабочими местами диспетчера дистанции, поездных диспетчеров, энергодиспетчера, старшего электромеханика поста ДЦ, администратора сети, а также с концентраторами сопряжения с устройствами ДЦ (основным и резервным) и сервером сети. На каждом рабочем месте ДНЦ может быть установлено до четырех мониторов для работы АРМа в многоэкранном режиме. Три из них используются для отображения всей получаемой информации по схеме "участок — станция — график". Для

распечатки исполненного графика движения в составе АРМ администратора сети имеется цветное печатающее устройство формата А3.

Функции диспетчерской подсистемы АПК-ДК представлены в таблице.

Программное обеспечение (ПО) диспетчерской подсистемы состоит из системного (лицензионного) и прикладного ПО.

Системное программное обеспечение включает в себя: сетевую операционную систему Windows NT-4.0 SERVER для сервера; сетевую операционную систему Windows NT-4.0 Workstation для рабочей станции АРМов; сетевое ПО, поддерживающее функционирование администратора сети Windows NT-4.0 SERVER RESOURCES KIT; сетевое ПО, поддерживающее функционирование протоколов TCP/IP и NetBIOS; средства разграничения прав доступа.

Для работы с базами данных в локальном варианте может применяться Access, а при больших объемах информации и работе в локальной сети — Oracle 7.3.

Прикладное программное обеспечение представляет собой набор унифицированных модулей, реализующих отдельные функции системы или группы функций; комплекс программ сопряжения сервера с узлом QNX системы АПК-ДК по протоколу TCP/IP; комплекс программ контроля состояния устройств СЦБ и представления информации в виде осциллограмм и таб-

Задачи	Функции
"Сопряжение с ДК/ДЦ"	Сопряжение с концентратором АПК-ДК и существующими системами ДК/ДЦ Формирование и передача в диспетчерскую сеть оперативной информации о состоянии устройств СЦБ, ДИСК и энергетики
"Контроль и диагностика"	Контроль и отображение состояния устройств СЦБ, ДИСК, энергетики и диагностика каналов ТС диспетчерской централизации Оперативное отображение и фиксация повреждений устройств, контролируемых по каналам ДЦ
"Мнемосхема"	Отображение на мнемосхемах участков и станций поездного положения и состояния устройств ДИСК Отображение номера и "головой" поезда Просмотр архива поездного положения Отображение данных о поездах и предупреждений по станциям Ввод команд управления объектами СЦБ энергетики
"Слежение"	Автоматическое слежение за поездами по диспетчерским участкам и передача номеров поездов на их границах Автоматическая фиксация нахождения поездов у закрытых входных сигналов Выявление ситуаций ложной занятости
"График"	Автоматическое ведение исполненного графика движения Отображение нормативного и вариантных графиков Присвоение поезду номера (автоматическое или ручное) Корректировка исполненного графика движения, ввод предупреждений и "окон" Анализ и распечатка графиков движения Расчет и отображение скорости поезда
"АСОУП"	Получение данных о грузовых и пассажирских поездах Запросы о характеристиках локомотивов и информации о поездных бригадах Получение сведений о передаче поездов на "стыках"
"Показатели"	Автоматическое формирование приложения к исполненному графику движения на основе информации из АСОУП Расчет показателей по уровню выполнения графика движения — участки скорости, средний вес поезда, опоздания, задержки и т. д.
"Прогноз"	Прогнозирование и оптимизация условий движения поездов, в том числе длиннооставных и негабаритных, с учетом действующих предупреждений
"Справки и нормативы"	Получение из базы данных справок по ТРА станций, временам хода и по профилю пути Ввод и распечатка диспетчерских приказов
"Сервис и администрирование"	Администрирование структуры системы и прав пользователей Корректировка нормативов отображений участков и станций Передача информации удаленным пользователям Передача информации на дорожный уровень

лиц импульсов; программы автоматического ведения архива информации телеконтроля; программы отображения оперативного и архивного поездного положения на мнемосхеме региона (участка), станции, а также состояния устройств на станциях и перегонах; программы автоматического ведения исполненного графика движения поездов по диспетчерским участкам и корректировки графика; программы просмотра, анализа, корректировки и вывода на печать исполненного или нормативного графиков движения; комплекс программ сопряжения с аппаратурой ДЦ; программы интерактивного получения информации по ТРА станции из базы данных.

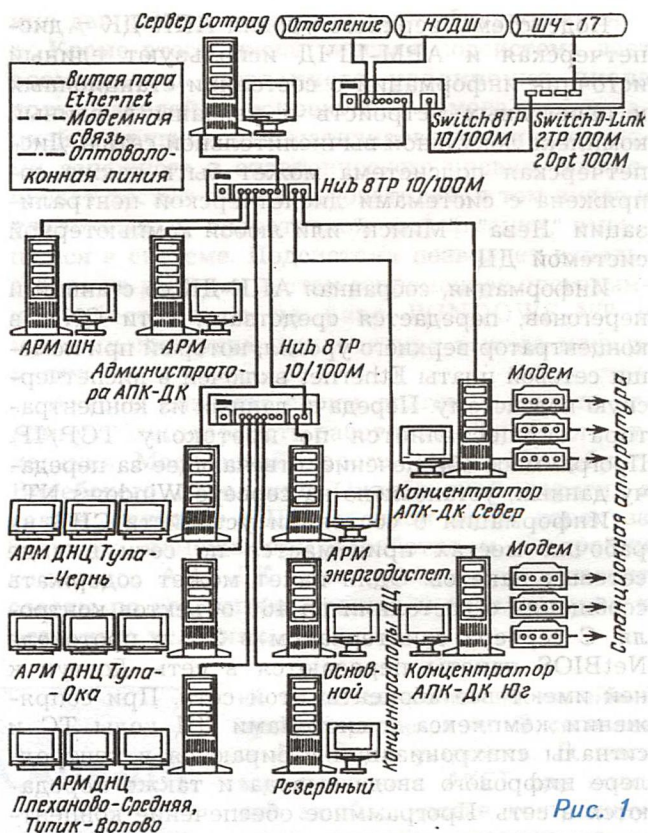


Рис. 1

В сети используются стандартные протоколы TCP/IP и NetBIOS, а также протокол STDP для получения информации АСОУП.

В состав прикладного программного обеспечения также входит специализированный модуль графического проектирования, предназначенный для создания всей основной файловой нормативной базы, обеспечивающей функционирование АПК-ДК. Он разработан как Windows-приложение и позволяет: создавать на экранах мониторов и корректировать изображения станций и участков; распечатывать сформированные изображения, а также таблицы зависимостей; привязывать сигналы ТС к изображениям контролируемых элементов; готовить исходные данные для программы автоматического формирования исполненного графика движения; создавать разделы описания станций (коды ESP, коды парков и наименования путей) для функционирования программы получения справок по ТРА станций из базы данных.

Пример сформированного на экране монитора изображения станции показан на рис. 2.

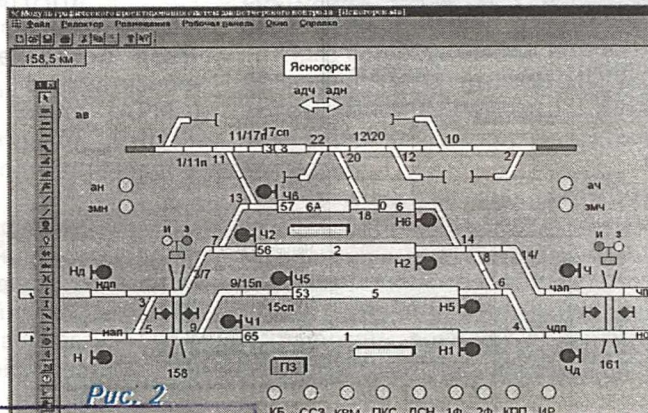


Рис. 2

Центральный научно-технический институт транспорта России

Подсистемы верхнего уровня АПК-ДК – диспетчерская и АРМ-ШЧД используют единый источник информации о состоянии стационарных и перегонных устройств и увязаны в единый комплекс локальной вычислительной сетью. Диспетчерская подсистема может быть также сопряжена с системами диспетчерской централизации "Нева", "Минск" или любой компьютерной системой ЛП.

Информация, собранная АПК-ДК со станций и перегонов, передается средствами сети QNX в концентратор верхнего уровня, который при помощи сетевой платы Ethernet включен в диспетчерскую подсистему. Передача данных из концентратора осуществляется по протоколу TCP/IP. Программное обеспечение, отвечающее за передачу данных, установлено на сервере Windows NT.

Информация о состоянии устройств СЦБ на рабочих местах принимается по сети в виде сетевых пакетов. Один пакет может содержать сообщения о состоянии до 460 объектов контроля. С сервера с интервалом в 2 с в протоколе NetBIOS пакеты передаются в сеть. Доступ к ней имеют все абоненты этой сети. При сопряжении комплекса с системами ДЦ коды ТС и сигналы синхронизации собираются в контроллере цифрового ввода-вывода и также передаются в сеть. Программное обеспечение концентратора позволяет представлять поступающие коды на экране монитора в виде осциллограмм каналов и таблиц импульсов. При проектировании комплекса контроллер настраивается на применяемую систему ДЦ. Предусмотрена также возможность использования резервного контроллера сопряжения с ДЦ, работающего в "горячем" резерве.

Взаимодействие подсистем верхнего уровня предоставляет следующие дополнительные возможности для комплекса АПК-ДК в целом. Так, например, в АРМ-ПЧД имеется возможность автоматической фиксации отказов устройств, которые контролируются по каналам ТС применя-

ющихся систем диспетчерской централизации. В АРМ-ШЧД также имеется информация о номерах поездов, положении головы поезда, действующих предупреждениях, которая может быть получена из диспетчерской подсистемы. Пользователь АРМ-ШЧД имеет возможность получения справок по ТРА станций из базы данных.

Кроме этого, АРМ-ДНЦ может получать сообщения из АРМ-ШЧД об отказах устройств СЦБ или об их предотказном состоянии, что будет учитываться при планировании пропуска поездов. В дистанции и отделении дороги синхронизируются задачи "ведения и просмотра архива поездного положения".

Связь с АСОУП в диспетчерской подсистеме АПК-ДК производится через шлюзовый сервер, включенный в дорожную территориальную сеть. Так как справка о поезде может быть получена только при наличии его индекса, при вводе номера грузового поезда индекс выбирается автоматически из списка, сформированного АРМ-ДНЦ на основании запросов о работе узловых станций с использованием плана формирования поездов. На рис. 3 показан пример представления информации, получаемой ДНЦ при выборе нужной "нитки" поезда.

В диспетчерской подсистеме комплекса АПК-ДК автоматически ведется исполненный график движения, а также прогнозируется поездная обстановка на 4-5 ч вперед. Информация, необходимая для ведения и расчетов графиков, запрашивается из дорожной АСОУП автоматически. При составлении графиков учитываются вес и длина поезда, наличие негабаритности, вместимость и специализация станционных путей, нормативный график и др. Программа рассчитывает и предлагает варианты скрещения поездов на однопутных участках, дает рекомендации по пропуску опаздывающих пассажирских поездов и минимизации задержек грузовых. При построении графика предлагаются варианты, учитывающие "окна", действующие предупреждения, ограничения скорости и др.

По своему назначению комплекс АПК-ДК обеспечивает информацией диспетчерский персонал станции, дистанции сигнализации и связи, пути, электроснабжения и отделения дороги. Однако сегодня комплексы подобного уровня должны иметь возможность интеграции с системами, обеспечивающими перевозочный процесс на уровне дороги. Используемые в комплексе АПК-ДК стандартное сетевое оборудование и протоколы обмена в полной мере соответствуют требованиям организации такого взаимодействия. При наличии достаточной пропускной способности каналов связи вопросы информационного и технологического наполнения, а также файловые форматы сообщений и SQL-запросы могут быть реализованы без существенных затрат.

От АПК-ДК на дорожный уровень могут передаваться два основных потока информации: о работе и отказах устройств СЦБ, о поездках (поездные модели). Первый поток предназначен для диспетчерского и административного аппарата служб СЦБ и связи, а информация о поез-

Сведения о поезде		Справка в поезд	
Номер	<input type="text" value="1749"/>	Индекс	<input type="text" value="0278 091 3826"/>
Характеристики поезда			
Количество вагонов	<input type="text" value="057 000"/>		
Вес брутто/нетто	<input type="text" value="05118 / 03914"/>		
Длина условная	<input type="text" value="057"/>		
Хвостовой вагон	<input type="text" value="68033208"/>		
Особые характеристики			
Признак	<input type="text" value="Т"/>		
Мершрут	<input type="text" value="0"/>		
Негабаритность	<input type="text" value="0000"/>		
Локомотив			
Номер локомотива	<input type="text" value="00000471"/>		
Фамилия машиниста	<input type="text" value="ДВОРЕЦКИЙ"/>		
Разложение по вагонам			
ПВ	<input type="text" value="057 000 000"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Закрыть"/>		<input type="button" value="Справка"/>	
		<p>БЛОК 42 27 07 16-20 НОД 40 1749(0278-91-3826) ТД СТПР 03304 27 07 13 57 НАПР 05952 ПАК-0 ПУТЬ-05 39145118 ШДЛ-57 ОСИ-228/228 ВАГ-57 ГОП-68383827 ХВ-68033208 ПР-0 ВЕРХ-0 БОК-0 Ж-0 М-0 ЛОК. 2Т3121 47А ЗАВИЗ ГОЛ.П 00-00 ДВОРЕЦКИЙ ГР-57 ПОР-0 НРП-0 НДМП-0 ПАСС-0 ПВ 57/0 ЛВ 4 57/0 Льв 57 СТЯК АЛЕША-57 НАРУШЕНИЙ ПН НЕТ</p> <p>(3497 ИВБ ОКТ 1201040 27 07 16 20 001: 101 0000 213 002 000 2)</p>	
		<p>Натурный лист поезда</p> <p>Перечень операция с поездом</p> <p>Последняя операция с поездом</p> <p>Итоговая часть натурального листа поезда</p> <p>Справка о поезде 48</p> <p>Справка о поезде 42</p> <p>Короткая справка о поезде</p> <p>Справка о локомотиве</p> <p>Наличие вагонов с повышенной опасностью</p> <p>Перечень номеров вагонов</p>	

дах, исполненный график, данные по ТРА станций необходимы диспетчерам дорожного уровня и аппарату службы движения. При этом всем потребителям может быть организован доступ как к текущей информации, так и к архивам комплекса.

Аналогичным образом может быть организовано взаимодействие комплекса с соответствующими потребителями МПС.

В заключение отметим основные отличительные особенности диспетчерской подсистемы АПК-ДК. Это возможность оперативного получения и отображения информации о состоянии аппаратуры СЦБ, расположенной в релейных шкафах на перегонах и постах ЭЦ станций, в том числе получаемой по каналам ДЦ, а также устройств энергоснабжения; информационная и технологическая увязка с АРМ-ШЧД; современная архитектура "клиент-сервер", позволяющая развивать и наращивать информационную емкость и структуру системы по мере ее адаптации к специфике технологического процесса управле-

ния движением поездов в зоне обслуживания.

Кроме этого, диспетчерская подсистема дает возможность поэтапного увеличения числа пользователей и корректного обмена информацией с другими автоматизированными системами дорожного и отделенческого уровня, обеспечивает доступ всех пользователей, в том числе и удаленных, к оперативной информации, имеющейся в системе. Подсистема позволяет использовать на рабочих местах современное программное обеспечение на базе WINDOWS-NT и мультимониторную архитектуру вывода информации.

Авторы считают своим долгом выразить огромную благодарность работникам Тульского отделения Московской дороги, Санкт-Петербург-Витебского отделения Октябрьской дороги, а также службам СЦБ и связи этих дорог за большую помощь при отработке и внедрении комплекса АПК-ДК и за ценные практические советы по его использованию и эксплуатации в реальных условиях.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОМПЛЕКСА АПК-ДК

Б.Л. ГОРБУНОВ, старший научный сотрудник кафедры
"Автоматика и телемеханика на железных дорогах" ПГУПС

В аппаратурно-программном комплексе диспетчерского контроля АПК-ДК используются типовые общепромышленные устройства, разработанные и изготавливаемые специализированными фирмами. Сюда можно отнести контроллеры, каналобразующую аппаратуру, промышленные компьютеры и др. Широкая номенклатура указанных устройств позволяет выбрать для применения в АПК-ДК наиболее надежные, отобранные и весьма качественно изготовленные аппаратные средства. В результате существенно упрощается проектирование и обслуживание комплекса в целом и достигается его высокая надежность.

При непосредственном подключении комплекса к действующим устройствам СЦБ необходимо решать вопросы исключения влияния аппаратуры съема информации на работу контролируемых устройств. Это требует применения специальных схемных решений и специализированных блоков и контроллеров АПК-ДК. В итоге во всех точках контроля исключается нарушение функционирования устройств СЦБ как при нормальной работе системы АПК-ДК, так и при отказах подключаемых контролируемых элементов. Для

достижения этого качества применяются гальваническая развязка, токовые трансформаторы, свободные контакты контролируемых реле и др.

Комплекс АПК-ДК представляет собой трехуровневую иерархическую структуру (см. рисунок), нижний уровень которой предназначен для съема и кодирования информации о состоянии устройств СЦБ и поездной ситуации в зоне обслуживания.

К среднему уровню относятся концентраторы первичной обработки информации на линейных пунктах (промежуточных станциях) и каналобразующая аппаратура для формирования каналов обмена информацией с устройствами верхнего уровня, а также между концентраторами линейных пунктов (ЛП).

Аппаратура верхнего уровня включает: концентратор центрального пункта, автоматизированные рабочие места (АРМы) диспетчера дистанции, ДНЦ и диспетчерскую сеть отделения дороги.

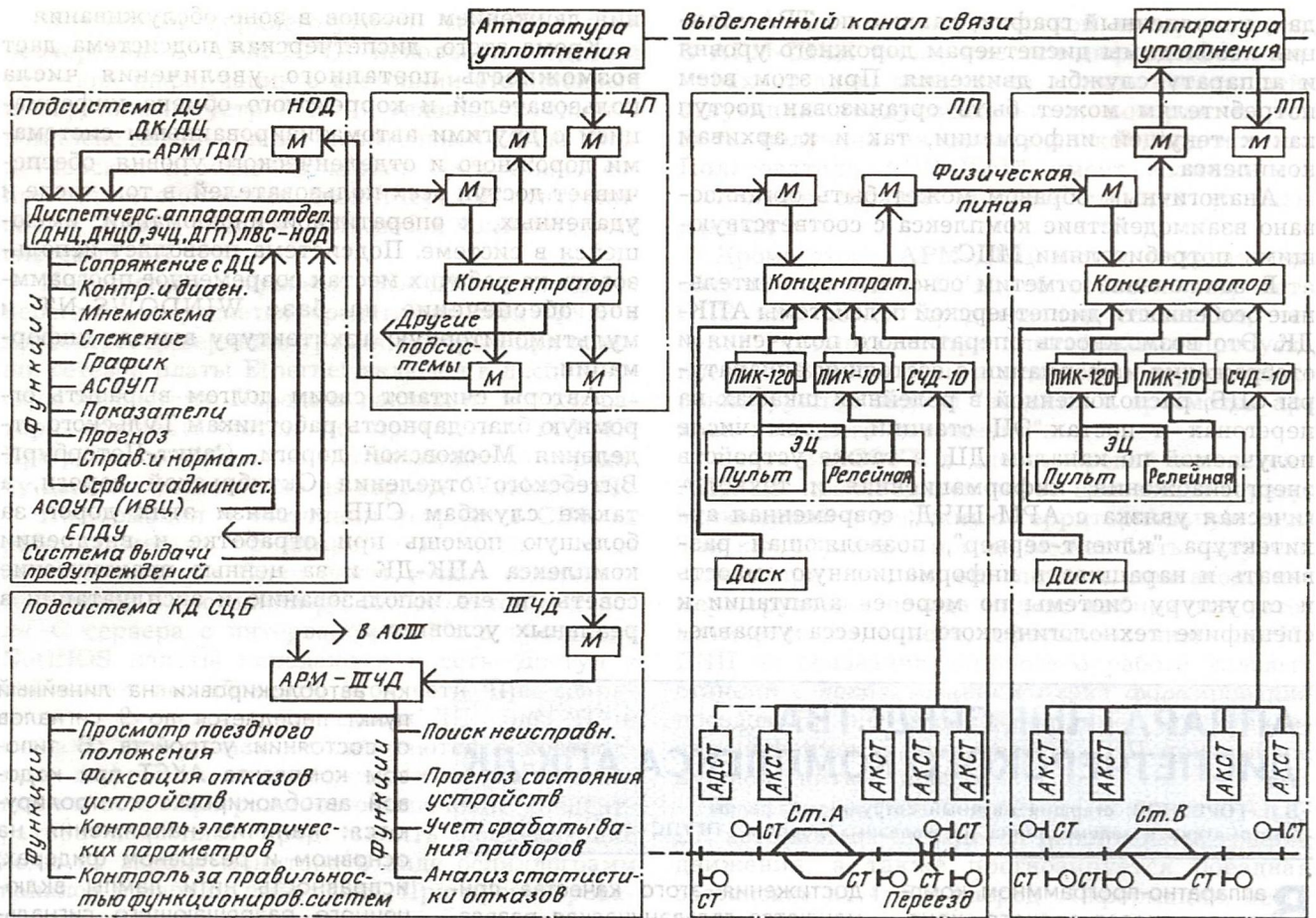
Для съема информации с перегонных устройств автоблокировки и переездной сигнализации в релейных шкафах устанавливается аппаратура контроля сигнальной точки АКСТ-СЧМ. С каждой сигнальной точ-

ки автоблокировки на линейный пункт передается до 9 сигналов о состоянии устройств. В типовом комплекте АКСТ при кодовой автоблокировке контролируются: наличие напряжения на основном и резервном фидерах; исправность нити лампы включенного разрешающего сигнального показания и основной и резервной нитей лампы красного огня; установленное направление движения; исправность изолирующих стыков; постоянное напряжение, снимаемое с выпрямительного моста дешифраторной ячейки; занятость блок-участка.

На переездах предусмотрена возможность контроля: наличия основного и резервного питания, включения аккумуляторного резерва, состояния переезда (шлагбаума), исправности нитей ламп переездных светофоров и комплектов мигания. Кроме этого, контролируется установленное направление движения по обоим путям, наличие сигнала извещения с четной и нечетной сторон, состояние рельсовых цепей за переездом и другие параметры.

При необходимости контроля большего числа параметров устройств можно использовать в одном релейном шкафу два комплекта АКСТ.

В релейных шкафах также возможна установка более совершенных контроллеров автомата диагностики сигнальной точки АДСТ. С их помощью можно контролировать временные параметры кодов автоблокировки, уровни напряжений и состояния реле,



увеличить число контролируемых дискретных сигналов, а также иметь информацию о напряжениях в контрольных точках.

Комплексная логическая обработка всех этих сигналов на центральном посту позволяет не только фиксировать отказы, но и прогнозировать предотказные состояния устройств, анализировать работоспособность и качество функционирования контролируемых систем при движении поездов, оценивать влияние импульсных помех и др. В конечном итоге это обуславливает повышение безопасности движения и позволяет выявлять наименее надежные элементы контролируемых систем, определять пути их совершенствования.

Каждый АДСТ позволяет контролировать 8 дискретных и 11 аналоговых сигналов. Выходные сигналы этого контроллера представляют собой амплитудно-манипулированный последовательный циклический код с несущими частотами в диапазоне 380–4200 Гц. Полный цикл опроса перегона зависит от вида передаваемой информации, состояния контролируемых устройств и составляет для АКСТ 8–12 с, для АДСТ – 5–25 с.

Кроме дискретных сигналов, контролируемых АКСТ, контроллер АДСТ по аналоговым входам позволяет фиксировать пороговые (предельно допустимые) значения напряжений на дополнительных обмотках дроссель-трансформаторов релейного и питающего концов рельсовой цепи, путевого реле, сигнальных реле Ж и З кодовой автоблокировки в конце длинного интервала кодов, питающих трансформаторах аппаратуры релейного шкафа.

Предусмотрен также контроль порогового значения сопротивления изоляции питающего кабеля.

В релейных шкафах контроллеры АДСТ могут применяться совместно с АКСТ, увеличивая тем самым число контролируемых параметров.

Частотный диапазон формируемых блоками АКСТ и АДСТ сигналов позволяет использовать для сбора информации с сигнальных точек цепь ДСН. В качестве приемной аппаратуры нижнего уровня на линейных пунктах применены синтезаторы частоты СЧД-10, передающие сигналы в концентраторы среднего уровня.

На станциях с помощью типо-

вого комплекса АПК-ДК возможен контроль установленных маршрутов, состояний рельсовых цепей, сигналов, стрелок, участков приближения и удаления, источников питания, предохранителей, изоляции кабелей, специальных кнопок и др. Кроме этого, аналоговые входы позволяют контролировать величины напряжений в различных точках станционных устройств СЦБ.

Дискретная информация о состояниях станционных контролируемых объектов снимается со свободных контактов реле, а также лампочек и кнопок пультов. Аналоговые входы предусматривают как непосредственное подключение к контролируемым устройствам, так и использование токовых датчиков, которые обеспечивают гальваническую развязку и исключают влияние аппаратуры контроля на действующее устройство СЦБ.

Для съема дискретной информации со станционных устройств используются контроллеры типа ПИК-120 с возможностью подключения к 120 контрольным точкам. В типовом шкафу можно установить до четырех таких контроллеров. На крупных станциях возможно наращивание емкости

комплекса путем добавления необходимого числа контроллеров. Цикл опроса станционных устройств не превышает 200 мс.

Для контроля аналоговых величин, например, напряжений на путевых реле или сопротивлений изоляции кабелей, используются контроллеры ПИК-10. Специальные датчики позволяют также отслеживать токи перевода стрелок. При помощи типовых контроллеров комплекс позволяет снимать и передавать поезвному диспетчеру и вагонному оператору информацию с устройств ДИСК-Б.

Вся информация с контролируемых устройств поступает на концентраторы среднего уровня, размещаемые на промежуточных станциях. Здесь производится ее обработка, хранение, архивирование и передача на верхний уровень. Концентратор линейного пункта представляет собой IBM-PC-совместимый промышленный

компьютер с процессором не старше 486-й модели, объемом оперативной памяти не менее 8 Мб и жестким диском объемом не менее 2 Гб. При необходимости возможна комплектация этого концентратора монитором SVGA и клавиатурой.

Концентратор среднего уровня одновременно может использоваться в качестве автоматизированного рабочего места электромеханика (АРМ-ШНС). Этот АРМ позволяет выполнять измерения в контролируемых цепях, следить за состоянием объектов СЦБ и оперативной обстановкой на станции, а также вести архивы.

Сбор информации на центральном посту комплекса АПК-ДК может производиться по выделенным каналам или физическим цепям. Передача информации о состоянии контролируемых устройств и поездном положении на центральный пост

ведется в реальном масштабе времени. Принципиальным, на мой взгляд, условием является выделение для этой цели специализированных каналов, что существенно увеличивает оперативность передачи, улучшает качество информации и способствует повышению эффективности управления перевозочным процессом.

Концентратор центрального поста аналогичен станционным, а каналообразующая аппаратура (модемы) соответствует передающим устройствам линейных пунктов.

Прикладное программное обеспечение концентраторов предполагает работу в многопользовательских и многоэкранных режимах.

Основные функции подсистем контроля и диагностики устройств СЦБ (КД СЦБ) и диспетчерского управления (ДУ) комплекса АПК-ДК приведены на рисунке.

ЗАДАЧА АСУ-Ш-2 "УЧЕТ И АНАЛИЗ ОТКАЗОВ"

М.В. ДОЛГОВ, старший научный сотрудник ПГУПС

Задача учета и анализа отказов версии 3 (УОЗ) является одной из задач АРМа сменного инженера, диспетчера (ШЧД/ШД/ЦШД) и служит для автоматизации сбора, надежного хранения, передачи "наверх", получения отчетов и анализа данных об отказах устройств СЦБ, связи, радиосвязи, АЛС и ПОНАБ. В основе задачи лежит открытая, распределенная база данных, для заполнения которой используются классификаторы "Описание отказов" и "Объекты железнодорожного транспорта" (НСИ). Основные функции, присущие многим подобным учетным задачам, следующие: автоматизированный ввод информации об отказах от автоматизированных систем диспетчерского контроля; полная работа с записями базы — карточки, содержащие информацию об отказах; прием/передача (ШЧ→ДШД, ШД→ЦШД) карточек отказов, выходных форм, НСИ; сортировка данных в стандартные отчетные формы; формирование списков отказов по разнообразным критериям.

Кроме этого, задача УОЗ обеспечивает: многооконный интерфейс при просмотре форм и списков; многопоточность при открытии форм и списков, а также при печати; сетевую реализацию для многопользовательской работы с данными. В основе задачи лежит технология ведения диспетчером электронной копии журнала ШУ-78, использование для отчетности стандартизованных выходных форм.

Прототип задачи АРМ-ШЧД появился еще в 1987 г. С приходом современных персональных компьютеров и новых технологий программирования была разработана 2-я версия задачи. Она получила широкое распространение на сети дорог.

Начало общесистемных проработок АС-Ш, внимание главка к задаче, выходные формы которой являются стандартом отчетности служб, привели к началу работ над 3-й версией задачи. В задание на работу были включены требования по стандартизации представления баз данных. В перечень учитываемых отказов вошли не только системы СЦБ, но и системы, влияющие на показатели работы дистанции. Обязательным условием разработки было рассмотрение технологии приема/передачи данных об отказах, а также наличие многооконного интерфейса, как удобного средства для анализа, и, наконец, возможность сетевого, многопользовательского режима.

Учитывая недостатки, выявленные в процессе эксплуатации задачи 2-й версии, было решено реализовать произвольную выборку из базы данных, да и сами выходные формы строить произвольно. Разрешение проблемы с анализом при помощи количественного увеличения свойств отказа привело к увеличению классификатора как качественно (расширение описания какого-либо свойства), так и количественно (вместо одного вида систем их стало пять), а также к увеличению вариантов выходных форм (ЦШ внесло свои коррективы). Выход был один — задача просто обязана иметь средство обработки произвольных запросов к базе данных. Оценка всех доступных на тот момент стандартных средств, удовлетворяющих перечисленным критериям, дала отрицательный результат. Необходимо было разработать свой обработчик запросов, пусть даже и не совсем оптимальный по показателям.

Схема функциональных решений в задаче УОЗ показана в табл. 1.

Таблица 1

Сбор данных об отказах устройств	Автоматизированный ввод Ручной ввод Корректировка ввода Выдача результата Сортировка и поиск данных	Модуль ввода данных от АСДК Карточка отказа Процесс печати Процесс обработки запросов
Подготовка списков данных по анализу и для оценки повторяемости	Формирование запроса Выполнение запроса Выдача результата	Карточка фильтра Процесс обработки запросов Окно просмотра Процесс печати
Подготовка выходных форм отчетности и анализа	Формирование запроса Выполнение запроса Выдача результата	Диалог заказа форм Карточка фильтра Процесс обработки запросов Окно просмотра Процесс печати Запись в файл
Прием/передача информации	Подготовка информации к передаче Обработка сообщений эл. почты Прием информации	Карточка отказа Окно просмотра Модуль редактирования НСИ Модуль приема/передачи Окно просмотра
Сервисное обеспечение	Ведение НСИ Ведение операторов Настройка печати, окон просмотра Помощь при сбоях прием/передачи Помощь администратора АС-Ш	Модуль редактирования НСИ Соответствующие диалоги Окно просмотра Модуль приема/передачи

Таблица 2

Технологии	АРМ, 1989	АРМ2, 1991	УОЗ, 1995	???, 2000
База данных	Двоичная, закрытая	Двоичная, закрытая	Файлы DBF, открытая	SQL сервер, масштабируемая
Интерфейс	Меню	Меню, диалог	Стандартный, многооконный	Windows
Ввод данных	Карточка	Карточка, данные ЧДК	Карточка, данные любых АСДК	Описание отказов, интеграция в АРМ-ШЧД
Отчетность	14 форм	21 форма с вариантами	>60 форм с любыми выборками, новые	Автоматическая, формирователь
Анализ	—	Некоторые формы	Некоторые формы, любые списки	Разработка технологии
Связь	—	Прием базы	Прием карточек, задачи АС-Ш	Автоматический прием, задачи АС-Ш-2

В мае 1995 г. задача УОЗ была сдана в опытную, а затем и в промышленную эксплуатацию. С 1996 г. она стала внедряться по всей сети дорог как типовая.

Технологическое развитие задачи "Учет и анализ отказов" отражает табл. 2.

Для реализации хотя бы одного уровня приема/передачи необходима электронная почта, дополняющая программно-аппаратный комплекс (сервер, клиенты, модемы, ЛВС). Реализация разнообразных вариантов приема/передачи, появление нового программного обеспечения, подключение служб дорог к сети ГВЦ — все это привело к закреплению в качестве типовой электронной почты MS Exchange. На уровне пользователей постепенно уходит недовольство от слишком стандартного интерфейса и приходит привычка ожидать результаты в виде выходных форм достаточно долго. Кстати, количество базовых выходных форм стало более 60.

Ну а текстовая реализация задачи в доступном всем "окне 95"?.. Какие бы недостатки не находились, они обязательно будут решены. Но если служба, не имея опыта работы с задачей, выдвигает

ничем не обоснованные претензии, будь то недостаточность выходных форм или сложность внедрения электронной почты, то в этом случае разработчики мало чем могут помочь. Вся работа по модернизации УОЗ ведется на основании договора по сопровождению в рамках АС-Ш. В последней модификации задачи 3.21 учтены многие пожелания реальных пользователей. Подготовка администратора АС-Ш, принятие решения по реализации электронной почты, переход к работе с отчетностью, предоставляемой задачей — этот путь уже прошли все службы. В результате диспетчеры служб получают реальную, полную информацию для управления работой дистанции.

Однако широкое внедрение задачи раскрывает и более глубокие проблемы. Так, масштабируемость данных требует, чтобы детализация отказов учитывала потребности дистанции в более удобном описании отказов независимо от требований классификации отказов для выходных форм. Необходимо добавлять свойства отказов для применения статистических методов в анализе отказов. Кроме этого, следует обеспечить открытое пополнение информацией, основного описания отказа. В связи с этим целесообразно проработать технологии более сложного анализа данных. Условия для такого обследования существуют — накопленные данные с дистанций и дорог, потребность решения подобных задач в рамках других проектов. Предстоит отказаться от нестандартной технологии ручного создания новых выходных форм формирователем отчетной документации, автоматизировать процессы приема/передачи и сортировки форм сразу по факту изменения входных данных. Потребности заказчика в этом и наши технологические наработки известны. И еще — замена устаревшего программного обеспечения на современные среды проектирования повысит заинтересованность пользователей в этой задаче.

Подтверждением возможности решения этих проблем служит наличие проработок вопроса учета и анализа отказов на сервере баз данных нового АРМ-ШЧД и информационная стыковка его с задачей УОЗ. Такое взаимодействие открывает большие перспективы: решение автоматизации ведения информации об отказах; необходимость предъявления информации для решения вопросов диагностики и прогностики; использование результатов анализа для принятия решения в стратегических вопросах на более высоком уровне.

Решение всего комплекса проблем разработки видят в развитии всех технологий, применяемых в различных сферах деятельности дистанций и служб. Только в тесном сотрудничестве с реальными, заинтересованными пользователями можно развить технологии, направленные на оказание сильной помощи в работе дистанций.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА В АПК-ДК

В.И. ВАРЧЕНКО, главный инженер "Икотемп Лтд"

Развитие дорожных диспетчерских центров требует решения многих организационных и технических вопросов, одним из которых является передача оперативной информации о поездном положении на станциях всем заинтересованным пользователям. А потребители этой информации зачастую находятся не только в разных зданиях, но и в разных городах.

Эта задача с успехом решена в системе диспетчерского контроля АПК-ДК, в разработке которой принимали участие специалисты лаборатории ПГУПС и фирмы "Икотемп Лтд".

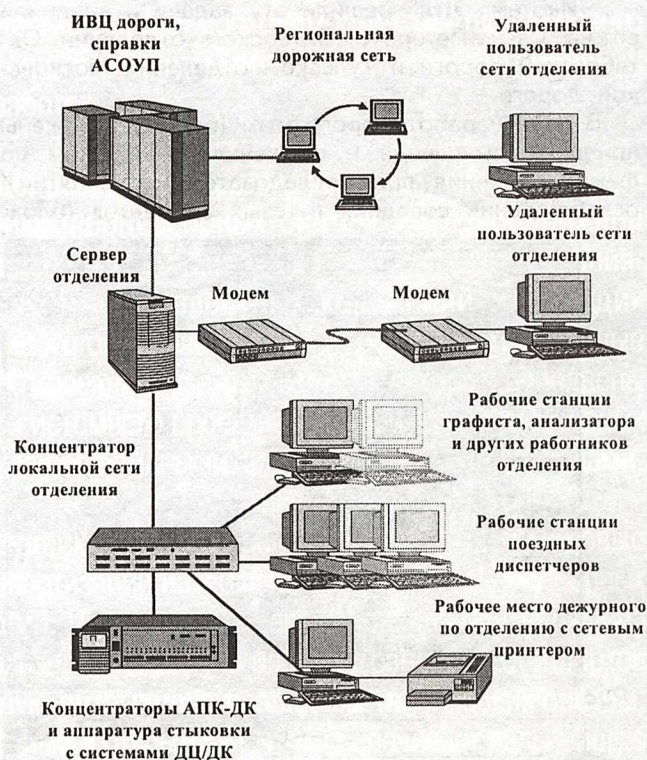
Для отображения на экране монитора пользователя поездного положения по контролируемым станциям используется информация телесигнализации (ТС) о состоянии устройств сигнализации и блокировки (СЦБ) на станциях. Источником информации ТС может служить любая из имеющихся в настоящее время систем ДЦ и ДК. Сигналы ТС в локальной вычислительной сети диспетчерского центра передаются в стандартных широкополосных протоколах, что дает возможность любому вновь подключаемому рабочему месту после установки соответствующего прикладного программного обеспечения получать необходимую информацию без дополнительных настроек. Гарантию достоверности оперативных данных обеспечивает их многократная посылка.

Удаленные пользователи подключаются к сети также с помощью стандартных программных и технических средств с использованием имеющихся каналов связи. В качестве программного средства используется Интернет-протокол TCP/IP. Техническими средствами могут служить модемы, маршрутизаторы, последовательные порты, имеющиеся в продаже. В качестве каналов связи могут применяться как коммутируемые телефонные, так и выделенные линии связи, а также получившая широкое развитие дорожная региональная сеть. Информационную безопасность обеспечивает применение стандартных программных средств, ориентированных на работу в крупных корпоративных сетях с высокой защищенностью данных. Для дополнительной защиты можно использовать шифрование данных.

В общем виде структурная схема сети представлена на рисунке. Объединение локальных и удаленных пользователей в единое сетевое пространство имеет неоспоримые преимущества. Это, с одной стороны, оперативный доступ к данным различного уровня и, в то же время, централизованное администрирование и разграничение прав доступа. Сеть обеспечивает своевременную поддержку нормативных данных и сопровождение системы в целом. Все пользователи получают информацию о поездном положении и состоянии устройств СЦБ в реальном режиме времени — по сети передаются введенные поездным диспетчером номера поездов. Заинтересованные работники отделения имеют доступ к исполненным графикам движения. Поездной диспетчер своевременно получает сообщения о выявленных отказах устройств СЦБ, предупреждения по станциям и перегонам. Доступ к дорожной АСОУП позволяет оперативно получать сведения о поезде и справки о работе станций.

Система диспетчерского контроля АПК-ДК внедрена на Санкт-Петербург-Витебском отделении Октябрьской дороги и на Тульском отделении Московской дороги. На обоих отделениях организована как диспетчерская локальная сеть, так и оперативная передача информации удаленным пользователям.

На Санкт-Петербург-Витебском отделении в сеть включены пять рабочих мест поездных диспетчеров, старший диспетчер и дежурный по отделению, электромеханик центрального поста ДЦ, энергодиспетчеры, административно-управленческий аппарат, включая начальника отделения. Всего в диспетчерской локальной сети отделения объединены 20 рабочих мест. Через региональную дорожную сеть передается оперативную информацию о поездном положении и состоянии станционных устройств получают энергодиспетчер и диспетчер дистанции сигнализации и связи в Пскове, диспетчер службы пути, диспетчер управления сигнализации и связи. По выделенному каналу связи оперативная информация передается дорожному диспетчеру в управление Октябрьской дороги.



На Тульском отделении первая очередь диспетчерского центра пущена в эксплуатацию в ноябре 1999 г. В сеть отделения включены четыре рабочих места поездных диспетчеров, электромеханик центрального поста ДЦ и энергодиспетчер. По оптоволоконной линии связи подключено рабочее место диспетчера ШЧ.

Опыт эксплуатации подобных диспетчерских сетей показал правильность выбранных решений. Применение стандартных аппаратно- и программно-независимых принципов передачи информации делает систему АПК-ДК открытой для любого поставщика и потребителя информации, необходимой в современном диспетчерском центре.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЕДЕНИЯ ГРАФИКА В АПК-ДК

В.И. ВАРЧЕНКО, главный инженер "Икотемп Лтд"
С.В. ДЕНИСОВ, ведущий программист

В работе поездного диспетчера важное место занимают вопросы, связанные с планированием движения поездов. Это происходит в случае срыва графика движения в результате недоработки различных служб. При этом диспетчер должен постараться ввести поезда в расписание оптимальным образом, чтобы ликвидировать опоздания пассажирских поездов и снизить затраты энергии на разгон и торможение грузовых. Кроме этого, одним из важных показателей является участковая скорость (время в пути) грузовых поездов, которая не должна снижаться. Сложность решения этой задачи возрастает при наличии узких мест — перегонов с однопутным движением, большой интенсивностью движения поездов.

Существенную помощь диспетчеру оказывают компьютерные технологии, в том числе задача слежения за подвижными единицами и расчета прогнозного графика. Специалисты ПГУПС и фирмы "Икотемп Лтд" решили эту задачу и внедрили ее на Санкт-Петербург-Витебском отделении Октябрьской дороги и Тульском отделении Московской дороги.

В основу работы программы (рис. 1) заложены принципы выявления и слежения за поездом по факту движения при последовательном занятии/освобождении соседних путевых элементов (блок-

участков, стрелочных участков и др.) или за поездом, находящимся на пути станции, по наличию установленного маршрута отправления. Выявление поезда сопровождается присвоением ему системного номера. При этом на мнемосхеме участка и станции появляется значок направления движения — "голова поезда". Прибытие поезда на станцию фиксируется по моменту занятия пути, а отправление — по моменту занятия контролируемых стрелочных участков или участков удаления и уточняется по факту освобождения пути. При наличии нормативного или планового графика по диспетчерскому участку поезду автоматически присваивается фактический номер.

Из приведенных принципов следует, что качество автоматического графика исполненного движения напрямую зависит от оснащенности станций системами ДК/ДЦ и качества работы систем как диспетчерского контроля, так и аппаратуры передачи информации.

Для работы диспетчеру предоставлен в пользование удобный графический интерфейс, с помощью которого он может оценить развитие поездной обстановки на несколько часов вперед, даны рекомендации по обгону и пропуску поездов с учетом характеристик поездов. При этом учитываются данные ТРА станций — вместимость и специализация путей, возможность приема негабаритных грузов.

Прогнозный график строится таким образом, чтобы снизить опоздания пассажирских и оптимизировать график движения грузовых поездов. Диспетчер может посмотреть, как изменится обстановка с учетом его действий при изменении планового графика — введении "окон" в движении, назначении или отмене поезда, изменении времен стоянок.

Плановый график должен быть подготовлен заранее с целью снижения нагрузки на диспетчера по планированию. Укрупненная схема технологического процесса планирования движения приведена на рис. 2. При этом построение прогнозного и выполнение планового графика тем точнее, чем лучше подготовлен плановый график. Конечно, реальная обстановка вносит свои коррективы. Тем не менее, прогнозный график помогает диспетчеру принимать правильные решения, что ведет к повышению эффективности работы дороги и безопасности движения поездов.

Прогнозный график позволяет оценить обстановку на участке, контролируемом диспетчером. Иногда бывает необходимо знать обстановку на подходах к диспетчерскому участку. И здесь помогают справки из АСОУП, которые запрашиваются непосредственно поездным диспетчером. Диспетчер может получить любую интересующую его информацию по работе станций и составу поездов. Некоторые справки запрашиваются автоматически для получения информации о характеристиках поезда, позволяющей более правильно строить прогнозные графики.

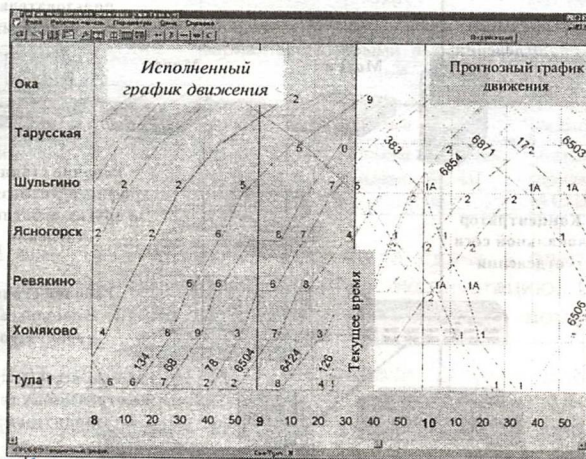


Рис. 1



Рис. 2



Тематика проводимых разработок конструкторско-технологическим бюро "Техтранс" со времени его создания в 1991 году направлена на ресурсосбережение и обеспечение безопасности движения поездов, уровень которой комплексно характеризует состояние отрасли и продолжает оставаться одной из острых проблем на железнодорожном транспорте. За это время проделан большой путь, в результате которого организация, основным достоянием которой стала высокая квалификация сотрудников, превратилась в один из интеллектуальных центров магистрали.

Бурное развитие микропроцессорной техники и связанных с ней технологий закономерно привело коллектив бюро к необходимости качественно нового подхода к решению технических задач, что в итоге концентрированно выразилось в уровне разработок.

КТБ "Техтранс" активно ведет работу по созданию реальной технологической цепи проектирования микропроцессорных систем железнодорожной автоматики, которая основана на принципах сквозного проектирования. Данный подход использует ряд известных концепций и методик проектирования программного обеспечения (объектно-ориентированные методы, контрактное проектирование, use-cases и др.), которые дополнены в части полномасштабного системного проектирования микропроцессорных систем реального времени перспективными формализованными подходами.

В своих разработках сотрудники КТБ "Техтранс" учитывают все мировые тенденции в вопросах стандартизации интерфейсов, развития операционных систем и сетевых технологий. Правильность такого подхода подтверждена мировой практикой. Использование широко распространенных стандартов обеспечивает естественную интеграцию различных технических систем, делает их чрезвычайно гибкими и открытыми, что обеспечивает дальнейшую перспективность развития.

Основные технические характеристики

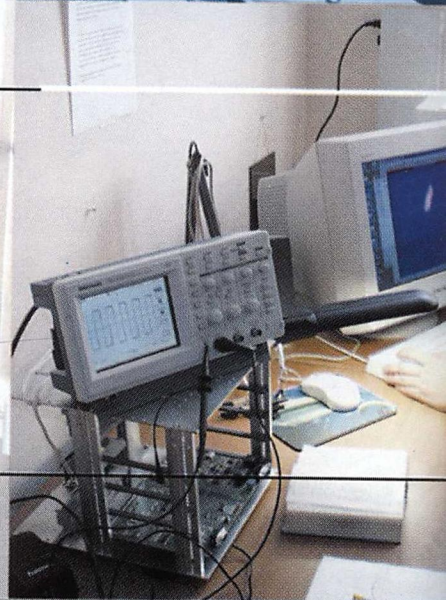
количество подключаемых контролируемых объектов	не ограничено
скорость передачи	до 2 Мбод
время цикла ТС	не более 2,2 с
время сигнала ТУ	не более 0,2 с
диапазон рабочих температур	от -40 до +50 град С
устойчивость к импульсным помехам	до 4 кВ
средняя наработка на отказ	140 000 ч

География внедрения

Наличие рабочего места электромеханика и развитые средства диагностики.

Современные технологии конструирования, элементная база и производство.

Наличие сертификатов соответствия, наличие методики испытания на безопасность и практическое подтверждение безопасности.



какая централизация "ТРАКТ"

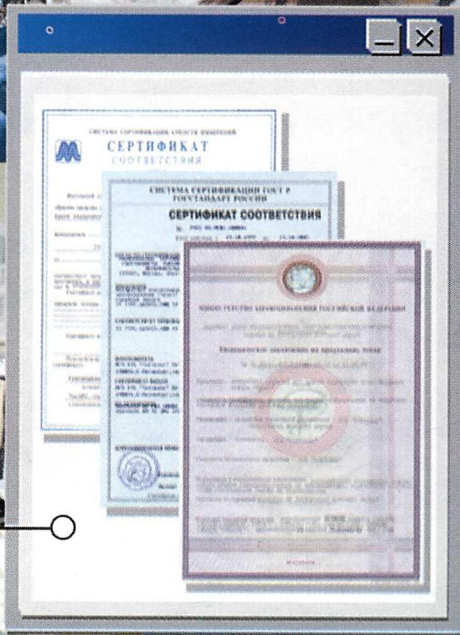
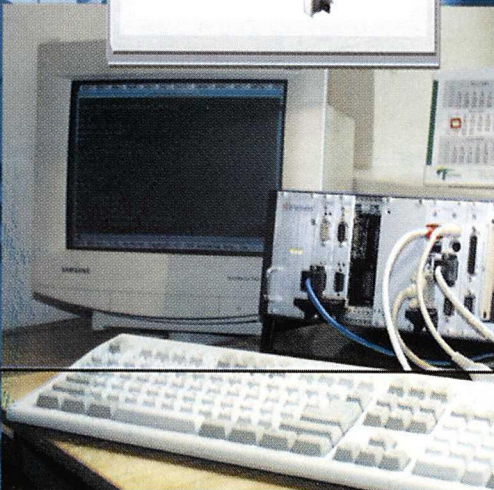
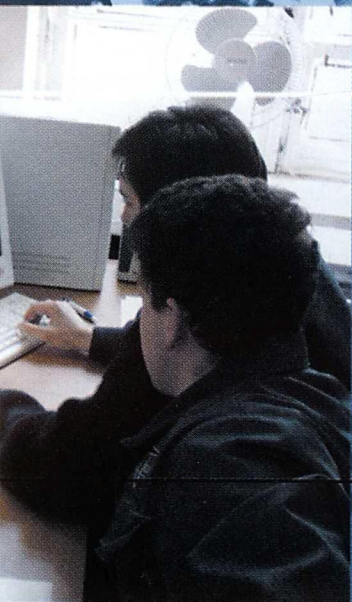
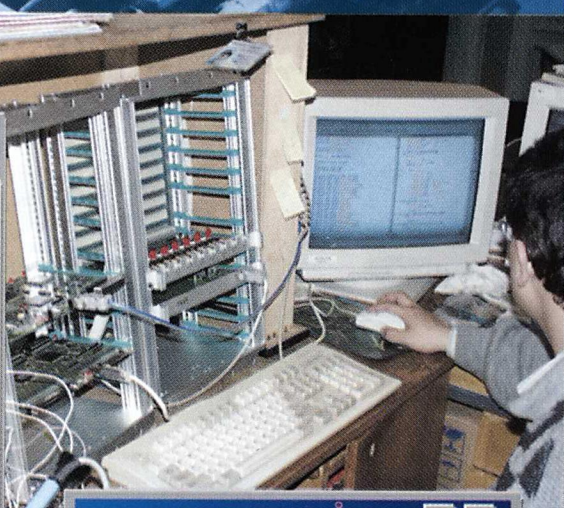
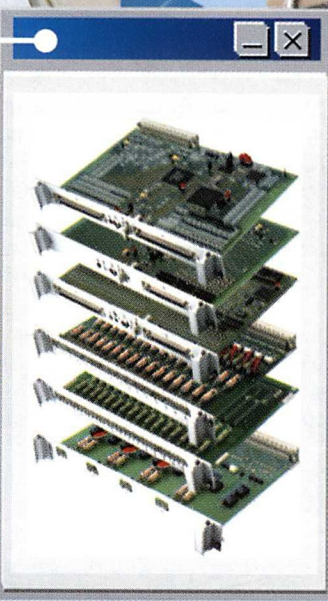
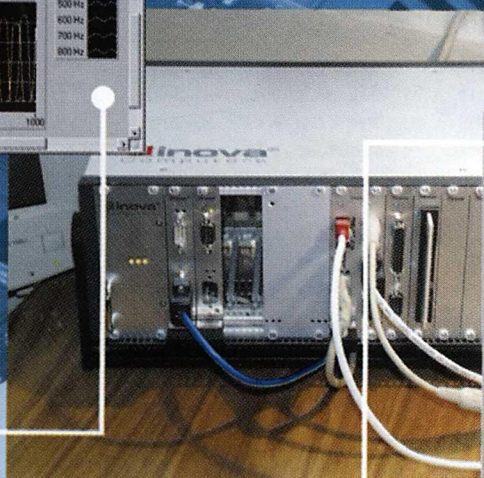
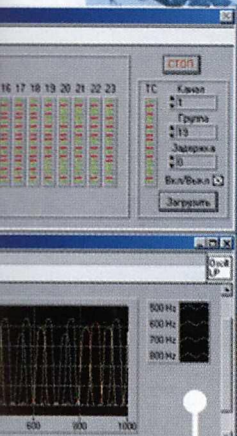
Октябрьская железная дорога (Московское и Витебское отделения)



Горьковская железная дорога (Муромское, Казанское, Ижевское и Горьковское отделения)



Забайкальская железная дорога (Читинское и Свободненское отделения).





ЭКСТРАНС

***Поставка контролируемых пунктов ДЦ
"Тракт" возможна в двух вариантах:***

1. Для диспетчерской централизации (ДЦ)
стоимость зависит от требований заказчика, таких как
- устойчивость к неблагоприятным климатическим и
техногенным факторам;
- количество объектов управления и контроля;
- организация связи
и составляет от 5.000 до 35.000 у.е. за контролируемый
пункт
2. Для диспетчерского контроля (ДК)
стоимость составляет от 4.500 у.е. за контролируемый
пункт

ЗАО "Техтранс":
Россия, Санкт-Петербург,
наб. р. Фонтанки, д. 117, телефоны:
168-8640, 168-8464, факс 312-1323,
e-mail: info@techrw.spb.su
Институт ГТСС:
Россия, Санкт-Петербург,
ул. Боровая, д. 53, телефон 168-3417

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО СТАРШЕГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА РТУ СЦБ

Е.Л. ШУСТРОВА, руководитель группы отраслевой лаборатории ПГУПС
Д.С. ПЕРШИН, аспирант кафедры "Автоматика и телемеханика" ПГУПС

В составе ремонтно-технологического участка (РТУ) работают, как правило, цехи ремонта и проверки приборов СЦБ (КИП СЦБ), ремонта приборов АЛСН (КИП КП АЛСН), измерительных приборов (метрологи), радиосвязи и ПОНАВ, приборов связи (КИП связи), а также и ремонтные мастерские.

Именно цех СЦБ является главным звеном в РТУ в отношении безопасности движения. Поэтому при выборе объекта автоматизации приоритетность этого цеха не вызвала сомнений.

Первая версия АРМ РТУ-СЦБ появилась еще в 1990 г.

В ее рождении большую роль сыграли в первую очередь Ленинград-Финляндская дистанция Октябрьской дороги, Осиповичская дистанция Белорусской дороги, Бекасовская Московской дороги. Кстати в некоторых дистанциях до сих пор используются первые версии.

После внедрения стержневого АРМа — АРМ РТУ-СЦБ стала неизбежной разработка АРМ метролога и АРМ участка радиосвязи. Оба они тиражировались какое-то время вместе с АРМ РТУ-СЦБ. Однако из-за прекращения финансирования этих тем работы были временно приостановлены. Когда в ноябре 1999 г. к нам обратилась Московская дистанция Октябрьской дороги с просьбой решить проблему перехода на 2000 год в АРМ метролога, это нас приятно удивило. Мы помогли решить эту задачу. Убедительно просим всех обращаться к нам со своими трудностями, потому что есть способ их решить.

Следующий этап на пути автоматизации РТУ — появление АРМ РТУ-КРП (АЛСН). Здесь надо отметить вклад А.Н. Четверикова, в то время руководителя цеха АЛСН Горьковской дистанции Горьковской дороги, оказавшего большую помощь при разработке технологии АРМ и опытной эксплуатации первых его версий.

Очевидно, что перечисленные АРМ представляют собой комплекс, построенный на принципах единой технологии, единой локальной базы данных с реализацией взаимодействия с базами данных АС-III и системой автоматизации технологических процессов, например, стендов для автоматизированной проверки приборов или АПК-ДК. К сожалению, из-за недостаточности финансирования единственным неохваченным цехом остался цех по ремонту аппаратуры связи.

На протяжении последнего десятилетия мы неоднократно были участниками сетевых школ, посвященных проблемам РТУ, проводимых дорогами страны и главком. Обычно многие участники этих школ были хорошо знакомы нам, хорошо понимали проблемы АРМ, часто критиковали наши разработки и были скупы на похвалу. И, как правило, на таких школах просматривалась закономерность "fifty-fifty": на 50 % противников по различным вопросам АРМа находилось столько же сторонников. Вывод напрашивается сам собой — АРМ силен своей технологией (не для кого не секрет, что ряд дистанций использовал ее при написании "собственных" программ) и имеет устойчивые тенденции

к развитию. При этом, без сомнения, требуется переработка программного обеспечения в соответствии с современными программными и аппаратными средствами, а также требованиями АСУ-III второй очереди.

Такова история этого вопроса.

На дорогах идет непло-

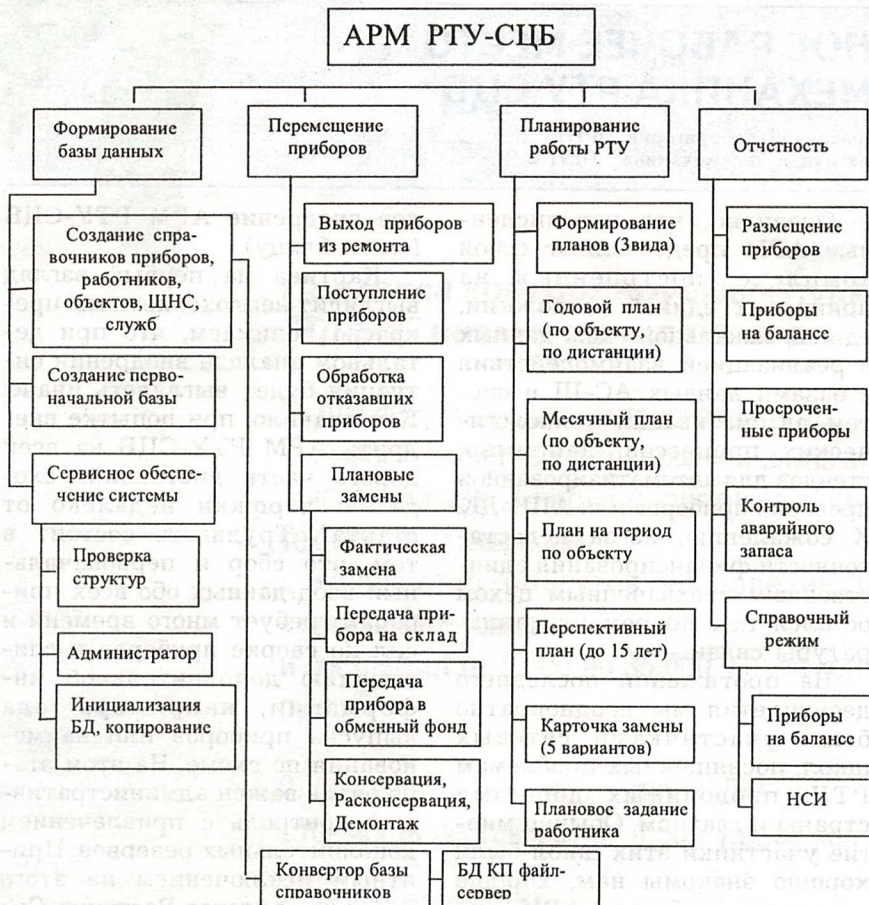
хое внедрение АРМ РТУ-СЦБ (см. таблицу).

Картина на первый взгляд выглядит неплохо, хотя мы прекрасно понимаем, что при детальном анализе внедрения ситуация будет выглядеть иначе. Как правило, при попытке внедрить АРМ РТУ-СЦБ на всей дороге часть дистанций "сходит с дорожки недалеко от старта". Трудность состоит в том, что сбор и первоначальный ввод данных обо всех приборах требует много времени и сил по сверке приборов и списыванию дополнительной информации, например, года выпуска приборов или наименования по схеме. На этом этапе очень важен административный контроль с привлечением дополнительных резервов. Приятным исключением из этого правила является Восточно-Сибирская дорога, где все дистанции четко и организованно провели непростую работу по сбору первоначальных данных.

Сегодняшний АРМ РТУ-СЦБ предназначен для автоматизации учета и контроля номерных и безномерных приборов, а также для планирования работы РТУ и формирования отчетных документов и оперативных справок. Он является одним из технологических АРМов в системе (АСУ-III). Это АРМ используется в

Дороги	Кол-во	Актуальная версия	Примечание
Восточно-Сибирская	Все	V.7.10	Активно используется
Западно-Сибирская	Все	V.5, V.6, V.7	Локально
Красноярская	Все	V.5 и V.6	Локально используется
Забайкальская	Нет		
Северная	6	V.5, V.7.10	Активно используется
Октябрьская	6	V.6, V.7.10	Локально
Московская	6	V.6, V.7.11	Активно используется
Свердловская	11	V.6-7.11	Локально
Сахалинская	1	V.7.10	Стадия внедрения
Калининградская	1	V.7.10	Работает
Горьковская	3	V.7.10	Работает
Северо-Кавказская	1	V.7.10	Работает
Южно-Уральская	1	V.7.3	Работает
Приволжская	Нет		
Юго-Восточная	6	V.5, V.7.11	Локально
Куйбышевская	Нет		
Дальневосточная	1		Используют свою разработку

Примечание. Данные по состоянию на 01.01.2000 г.



ЛВС или без нее. Программный пакет ориентирован на IBM-PC - подобные ПЭВМ с MS-DOS версии 3.30 и выше (включая MS-DOS версии WINDOWS 95/98 NT). Наличие в составе ПЭВМ 4 Мб оперативной памяти и жесткого диска с объемом не менее 120 Мб обязательно. Язык программирования - CLIPPER 5.01. Интерфейс задачи ориентирован на пользователя, не имеющего специальной подготовки по вычислительной технике.

АРМ РТУ-СЦБ версии 7.0 принят Департаментом СЦБ МПС как типовый и сдан в промышленную эксплуатацию в 1996 г. Он используется старшим электромехаником РТУ-СЦБ, поддерживает основные функции подразделения.

Более подробное представление о возможностях АРМ дает функциональная схема, представленная на рис. 1.

Остановимся на некоторых функциях АРМа, потребность в которых появилась в последнее время. Закрытие станций привело к необходимости демонтажа и консервации (расконсервации) аппаратуры и, как следствие этого, к "слиянию"

перегонов и переименованию сигнальных точек и перегонов. Теперь эта задача решена и отнимает немного времени у пользователя.

Большое внимание уделяется определению аварийно-восстановительного запаса и контролю за его состоянием. Последние версии АРМ позволяют определить оптимальный запас на любой станции и контролировать его количественно и качественно.

Недостатком планирования было отсутствие перспективного плана замены на несколько лет. Чтобы получить подобный документ, приходилось считать планы на каждый год в отдельности, а затем вручную сводить их к одной форме. Сегодня можно сосчитать план замены на любой срок до 15 лет, а также посмотреть его графическое отображение в виде гистограммы.

При сбое питания, а это - обычное явление при отсутствии приборов бесперебойного питания, возможно частичное разрушение базы. Контроль состояния базы данных на корректность заполнения проводится в автоматическом режиме

в АРМе. Результатом обработки является список несоответствий и рекомендации по их устранению.

Надо сказать и о режиме комплектации приборов для замены на заданный период на любом объекте. Такая справка отображает реальную картину готовности к замене приборов на заданном пользователем объекте с учетом остатка (избытка) приборов в самом КИПе. Естественно, достоверность такой справки зависит от оперативности учета приборов по ремонту и проверке в КИПе.

Главным недостатком АРМ РТУ-СЦБ, по общему мнению, является работа под операционной системой DOS. На дистанциях, оснащенных современными ПЭВМ, а такие стали встречаться часто, вопрос об использовании WINDOWS на слуху. Часто спрашивающий не может аргументировать, зачем в РТУ ему нужна система WINDOWS 98 (NT), хотя само желание иметь современные системы вызывает уважение. В свое оправдание можем лишь сказать, что АРМ РТУ-СЦБ работает из-под WINDOWS 95 (98, NT), если ПО запустить из NORTON COMMANDER или создать ярлык и поместить на главную панель. Так что выходить из WINDOWS 95 (98, NT) не требуется.

Как уже говорилось, используемый язык программирования - CLIPPER 5.01. Результат этого - громоздкость технологии, трудоемкость первоначального ввода и поддержания базы данных и морально устаревшие диалоги. И еще один недостаток - функциональная незавершенность АРМ. Это - отсутствие связи с измерительными станциями, с АПК и УО; недостаток оптимизации планирования (режим совета) при формировании планов замены приборов на различные периоды, а также при составлении заданий по ремонту и проверке приборов работникам КИПа в увязке с оптимальным планом.

Главным же достоинством АРМа является работа под операционной системой DOS. И это действительно так. На дистанциях, оснащенных старыми ПЭВМ, а таких еще много, возможно использование только

версии для DOS. К слову сказать, почему-то именно РТУ, имеющий огромные базы данных, оснащается новой техникой в последнюю очередь.

"Вчерашний день" – язык CLIPPER 5.01 использует dbf-структуры БД, что позволяет экспортировать их без проблем в современные СУБД. Громоздкость технологии дает возможность адаптации под особенности технологии конкретной дистанции без нарушения нормативных документов. И что очень важно – АРМ полностью совместим с АСУ-Ш и другими общесистемными разработками.

Таким образом, версия V7.11 имеет право на жизнь, и сбрасывать ее со счетов пока рано.

Теперь о положительном опыте. Достойный пример внедрения и сопровождения АРМ – Ржавская дистанция Юго-Восточной дороги. Наше сотрудничество началось в 1994 г. С тех пор сотрудники ПГУПС находятся под неусыпным контролем начальника дистанции Ю.Е. Пронина и старшего электро-механика В.Л. Савича, грамотных специалистов и больших энтузиастов. Расположение этой дистанции нельзя назвать удобным для общения, поэтому трудности с телефонными каналами решаются при помощи эпистолярного жанра. Обмен информацией по электронной почте становится все более популярным, и преимущества его не требуют доказательств. В связи с этим хочется обратиться к руководителям – не пренебрегайте таким удобным средством связи.

Конечно, нельзя не упомянуть о внедрении АРМ на Восточно-Сибирской дороге. Важным моментом внедрения является подготовка администратора АСУ-Ш, так как от него во многом будут зависеть внедрение и работоспособность АРМ. Такую команду удалось создать в службе СЦБ дороги. С первых дней в ней работает наша коллега И.В. Соколова, отличный специалист.

Однако есть и отрицательный опыт внедрения АРМ. Как ни странно, это касается большей частью Октябрьской дороги. Из шести дистанций, на которые поставляется АРМ, там работают с ним только четыре. Правда, некоторые дистанции (Псковская, С.-Петер-

бург-Балтийская) имеют свои аналоги и подвергают критике нашу разработку.

Обычно камнем преткновения на пути внедрения АРМ является первоначальный ввод данных о приборах на перегонах и станциях и, особенно, в самом РТУ. Полнота и достоверность ввода первоначальных данных влияет на работу во всех режимах в дальнейшем. Например, неправильно введенный прибор для замены в режиме "Плановые замены" не будет установлен на место, так как в системе есть обратная связь, и вся информация, введенная пользователем, проверяется на достоверность. Обычно такая проверка отсутствует во многих аналогах АРМ, в результате ввод данных не контролируется, а следовательно, приводит к дезинформации.

В настоящее время вплотную встала задача создания АРМ РТУ-СЦБ второго поколения в рамках АСУ-Ш-2.

На базе перспективной стратегии обслуживания прослеживается тенденция к взаимодействию АРМ РТУ-СЦБ с АПК-ДК. Как известно, система АПК-ДК предназначена для централизованного контроля и управления состоянием устройств автоматики, телемеханики и связи. Одним из результатов ее работы является подсчет количества срабатываний приборов.

В настоящее время система АПК-ДК позволяет контролировать 65 % обслуживаемых в РТУ приборов. Пока не подлежат контролю следующие реле: аварийные, огневые, работающие в импульсном режиме на станциях, редко используемые и не связанные с основным функционированием ЭЦ, а также приборы питающих установок.

По остальным приборам можно получить информацию о количестве срабатываний, которая зависит от интенсивности движения поездов. Зная нормативы на число коммутаций и реальное количество срабатываний, полученное от АПК-ДК, можно сделать вывод по отработанному ресурсу прибора. На основании этого АРМ РТУ в состоянии рассчитать планы замены приборов на год, месяц и др. Конечно, замену приборов по этим планам можно вы-

полнять только в том случае, если она будет узаконена департаментом. Речь идет о принципиально новой технологии обслуживания аппаратуры СЦБ, и для появления новых нормативов требуется накопление статистики по числу срабатываний приборов, срокам замены, отказам устройств. Эта задача сейчас решается на Тульской дистанции Московской дороги. По полученным данным можно предположить, что переход на планирование замены приборов по фактически отработанному ресурсу приведет к сокращению трудозатрат в КИПе (в том числе, к упразднению бригады комплексной замены, если она имеется), к сокращению отказов, являющихся следствием замены приборов, уменьшению обменного фонда приборов.

С другой стороны, такой подход обеспечивает выявление приборов, вырабатывающих свой ресурс до срока плановой замены. Если при использовании замены по периодичности начальник дистанции имеет право на сокращение ее на интенсивных участках, то в последнем варианте мы предлагаем ему объективную информацию для реализации этих действий.

Решение этой задачи позволяет оптимизировать и прогнозировать трудозатраты, уменьшая или увеличивая их в зависимости от интенсивности движения при соблюдении условий безопасности.

Одним из вопросов, прозвучавшим на сетевой школе в Туле в процессе обсуждения связи АРМ РТУ-СЦБ и АПК-ДК, был такой: "Как будет выглядеть план по замене приборов с точки зрения периодичности замены?" Существующая технология позволяет однажды грамотно спланировать работы по замене, а затем поддерживать этот график, внося небольшие коррективы. Такой способ применяется на дистанциях и успешно работает, если нет экстремальных ситуаций (пусковые работы и др.). В последнем случае план необходимо пересматривать. Для такой ситуации предлагается использовать режим "оптимизации". Мы даем в руки пользователя "инструмент", приближающий его к оптимальному планированию, в надежде, что этот режим поможет

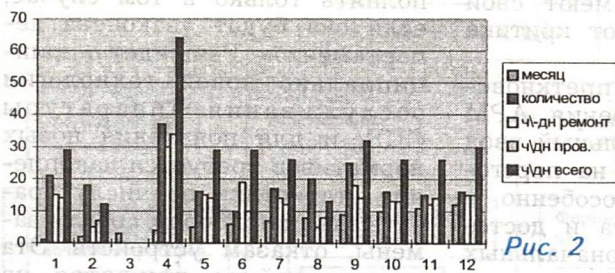


Рис. 2

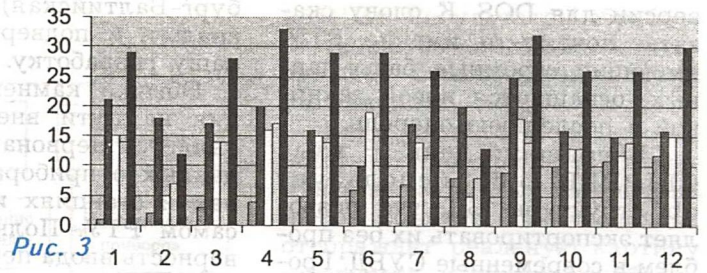


Рис. 3

решить трудную задачу в короткие сроки.

На рис. 2 и 3 показано графическое изображение годовых планов до и после корректировки.

На первой гистограмме показан расчетный график замены приборов на год, сформированный на основании принципа замены по периодичности, т. е. к дате последней проверки прибавляется период замены и рассчитывается дата предстоящей замены. Естественно, полученный результат требует доработки, а именно часть работ четвертого месяца следует перенести на третий. Эту корректировку может проделать пользователь в режиме "планирование" и сформировать новый план работ на год, показанный на втором рисунке.

Идея оптимизации планирования при использовании новой технологии обслуживания аппаратуры приобретает еще большую значимость, так как сроки замены находятся в зависимости от интенсивности движения при наличии всех других условий. Говорить о перспективном планировании можно после создания модели, учитывающей объективные и субъективные факторы, определяющие работоспособность дистанции. На первый взгляд, задача кажется нерешаемой, но это только на первый взгляд. Современная математика и исследования в этом направлении позволяют решить ее.

В настоящий момент остро стоит задача определения оптимальной численности персонала КИПа СЦБ при условии равномерной загрузки, а в связи с прошедшими сокращениями и задача оптимальной загрузки оставшихся работников. Решать эту проблему планируется с помощью нового модуля АРМ РТУ, в основе которого будет лежать имитационная модель. В построенной модели предполагается учесть все значимые особенности работы этого объекта, которые будут

обобщены и систематизированы с целью их алгоритмизации. Уже сегодня на построенной модели можно промоделировать работу по ремонту и проверке заданного объема аппаратуры с учетом специализации работников и условия их максимальной загрузки. Анализируя результаты моделирования, проектируемый программный модуль будет давать возможность начальнику КИПа планировать загрузку каждого работника. Таким образом, за несколько минут начальник может распланировать работу своего подразделения на год.

Кроме этого, с помощью выбора различных вариантов определения загрузки персонала, моделирование наглядно покажет узкие места в кадровой политике. Например, вам в октябре следующего года понадобится еще один работник или необходимо будет расширить специализацию сотрудника Петрова, а может быть к концу года половина КИПа будет простаивать. С учетом того, что на некоторых дистанциях возможна сдельная оплата труда, такое планирование позволяет руководителю владеть полной информацией для решения вопроса о заработной плате.

Задачей ближайшего времени является проверка построенной модели на ряде дистанций Октябрьской дороги. Целью работы, по нашему мнению, должен быть модуль, входящий в следующую версию АРМ РТУ, с помощью которого начальник КИПа может оперативно рассчитать (проверить) необходимую и достаточную численность работников своего подразделения, выдавать задание на определенный период, оценивать работу своих подчиненных и, в конечном счете, уменьшая простои, увеличивать производительность труда КИПа.

Еще одним шагом на пути внедрения АСУ-Ш-2 станет взаимодействие АРМ РТУ-СЦБ

по замене приборов с испытательным стендом по проверке приборов. В настоящее время проверку на стендах проходят все приборы СЦБ, обслуживаемые РТУ, включая блоки. Выходные характеристики прибора, взятые со стенда, должны быть увязаны с его основными индивидуальными данными (тип, заводской номер и год выпуска).

Немного об опыте сопровождения. Сопровождение по сути является гарантией работы АРМ. Что же входит в понятие "сопровождение"? Это не только консультации по телефону или ответы на вопросы по почте, в том числе и электронной, это — возможность модернизации АРМ. Только работа с реальными базами данных может выявить все недостатки ПО и технологии, поэтому диалог с пользователем не только желателен, но и обязателен. Наша задача — создать универсальную систему, которая может работать на любой дистанции, но при этом есть прецеденты сотрудничества с отдельными дистанциями по частным вопросам по их просьбе. Собирая замечания от дистанций, сортируя и анализируя их, мы определяем первоочередные задачи по модернизации АРМ.

Что касается пользователей, то можно сказать, что встречаются очень активные и очень пассивные люди, причем часто на одной дороге. Многие используют АРМ частично, применительно к одной поставленной ими задаче. Встречаются и "местные" доработки, позволяющие обойти основные технологические требования. Неоднократно убеждались в факте использования АРМ другими подразделениями дистанции, например, бухгалтерией при учете серебра или техническим отделом.

И последнее. Ждем ваших замечаний, уважаемые коллеги и не менее уважаемые конкуренты!

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

М.Н. ВАСИЛЕНКО, профессор ПГУПС, доктор техн. наук
П.Е. БУЛАВСКИЙ, В.Г. ТРОХОВ, доценты, кандидаты техн. наук
Б.П. ДЕНИСОВ, старший научный сотрудник

Автоматизированные рабочие места по ведению технической документации (АРМ-ВТД) на устройства СЦБ, разрабатываемые специалистами ПГУПС с 1993 г., приняты в опытную эксплуатацию комиссией ЦШ МПС с 1997 г. и внедряются в настоящее время в соответствии с Указанием МПС № А-24у от 14.01.99 г.

Эффективность внедрения этих АРМ доказана путем хронометража отдельных технологических операций на реальных рабочих местах Октябрьской и Северной дорог и приведена в статье "АРМ по ведению технической документации", опубликованной в журнале "АСИ", 1999, № 4.

Опыт эксплуатации АРМ-ВТД в рамках системы АС-Ш (АРМ-У, АРМ-ШЧТД, АРМ-ШТД) показал необходимость решения ряда организационных и технических проблем, обеспечивающих эффективность применения компьютерных технологий. Центральной из них является проблема создания графических баз данных коллективного пользования (БДГИКП) и унификации графических документов в рамках отрасли.

Эта проблема связана с большими объемами существующей технической документации на устройства СЦБ и высокой трудоемкостью ее первичного ввода. Решение этой задачи требует сосредоточения усилий и разделения труда многих работников отрасли и проектных организаций по созданию и обмену информацией по БДГИКП.

БДГИКП должны являться основной составляющей всех баз данных, используемых в АРМах по ведению технической документации. Исключение несовместимости технической документации в различных АРМах и унификация графических изображений в схемах, применяемых в службах сигнализации, централизации и блокировки, достигается переводом графических баз данных в режим коллективного пользования. Формирование и поддержание БДГИКП осуществляется специальной группой ведения БДГИКП с администратором в ПГУПС •а кафедре "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте". Технология поддержания БДГИКП полностью соответствует технологии поддержания БДКП, принятой в АС-Ш, и обеспечивает унификацию представления графической информации в рамках отрасли. Развитие БДГИКП осуществляется по инициативе группы ведения технической документации и по заявкам пользователей предприятий-участников (департамента, служб, дистанций, ГТСС, проектных организаций). Заявки от предприятий-участников направляются администратору группы ведения по СПД МПС, электронной почте, на дискетах с письмом-извещением или по факсу. С целью упорядочения ведения баз данных графических изображений коллективного пользования разработан проект Указания ЦШ МПС.

В рамках этой же проблемы в ПГУПС создано на базе МГП "ИМСАТ" хозрасчетное бюро по переносу технической документации любого вида на машинные носители. Это бюро уже активно работает по заданиям Северной дороги.

Важной является также проблема организации переподготовки работников предприятий железнодорожного транспорта при переходе на новую технологию. С этой целью по инициативе руководства департамента принято решение о проведении два раза в год (в январе - феврале и в июне - июле) обучения работников групп и бригад технической документации в Центре дополнительного образования ПГУПС с выдачей соответствующего удостоверения. Такие курсы уже прошли в феврале 2000 г., где свою квалификацию повысили более 120 работников практически со всех дорог.

Основными техническими проблемами, которые решаются с внедрением интегрированной системы, являются:

- разработка версий АРМ для инженеров-проектировщиков, обеспечивающих передачу новых проектов и проектов по реконструкции устройств на электронных носителях (в формате графического редактора ГРС) в группы технической документации дистанций и служб;

- максимальная автоматизация процессов формирования технической документации на базе схематических планов и электрических схем, значительно снижающая трудозатраты на формирование первичных баз технической документации и повышающая производительность труда проектировщиков;

- распространение применения сформированных первичных баз технической документации дистанций (ПБТД) на другие задачи хозяйства Ш и ШЧ и на другие АРМы, используемые в составе АС-Ш, АПК-ДК и других систем.

Решение указанных проблем в новой версии интегрированной системы проектирования и ведения технической документации (ИС-ПВТД) обеспечивается следующим набором программных модулей, komponуемых в зависимости от требований заказчика в программное обеспечение соответственно АРМ-У, АРМ-ШЧТД, АРМ-ШТД, АРМ-П (см. таблицу).

Модули М1-М4 являются базовыми и составляют основу всех типов АРМ. Основным элементом этих модулей является универсальный графический редактор схем автоматики и связи (ГРС) разработки ПГУПС, отличающийся от известных аналогов расширенным форматом данных, в котором содержится информация не только о графическом изображении, но и марке, внешних полюсах и структуре соединений элементов. В связи с этим прилагаемый к редактору конвертор в стандартный формат DXF (принятый в редакторах типа ACAD) решает задачу взаимоднозначного отображения. Обратное отображение из формата DXF в формат ГРС возможно лишь с потерей информации и требует дополнительного редактирования схем.

Модуль М5 является дополнительным к базовым для организации рабочего места АРМ-У (внедрены три АРМа в департаменте ЦШ, два в службах Московской и Октябрьской дорог, три — в институте ГТСС). Модули М6-М17 в различных сочетаниях могут использоваться соответственно

Модуль	Наименование и краткое содержание
M1	Программа интерактивного меню для доступа по всем режимам АРМ. Меню имеет свойство настраиваться на конкретный вид АРМ (АРМ-У, АРМ-ШЧТД, АРМ-ШТД, АРМ-П) в зависимости от требований заказчика
M2	Модуль ведения баз данных технической документации, объектов, спецификаций и т. д. Формирует структуру баз и обеспечивает режимы хранения, архивирования, доступа и защиты информации
M3	Универсальный графический редактор для ввода и редактирования принципиальных схем и любой другой графической информации, используемой в технической документации
M4	База данных графических изображений коллективного пользования элементов автоматики и связи в соответствии с ЕСКД
M5	Модуль "Источник указаний" обеспечивает формирование и ведение базы данных коллективного пользования "Указания"
M6	Модуль "Источник инструкций" обеспечивает формирование и ведение базы данных "Инструкции" коллективного или личного пользования
M7	Модуль формирования технической оснащенности дистанции на основе автоматической обработки первичной базы технической документации (ПБТД), включающей схему технической оснащенности дистанции
M8	Модуль формирования заказных спецификаций на любой объект, систему или устройство по имеющейся технической документации ПБТД
M9	Специализированный графический редактор для ввода схематических планов станций, включающий программы автоматического формирования всей сопутствующей схематическому плану документации (таблицы маршрутов и взаимозависимостей)
M10	Специализированный графический редактор для ввода и редактирования двухниточных планов станций, включающий программу автоматического получения по схематическому плану станции
M11	Специализированный графический редактор кабельного плана станции, включающий программу автоматического формирования кабельного плана на основе схематического и двухниточного планов
M12	Специализированный графический редактор для ввода и редактирования пульта-табло, включающий программу автоматического формирования на основе схематического плана
M13	Специализированный графический редактор для ввода блочных планов станций, включающий программу автоматического формирования блочного плана на основе схематического плана
M14	Модуль планирования и учета работы с "Указаниями", обеспечивающий все режимы внесения изменений в существующую документацию, определенные инструкцией ЦШ-617
M15	Модуль сканирования технической документации и формирования "подложки" с возможностью ее использования всеми указанными выше видами редакторов
M16	Модуль формирования библиотек графических изображений фрагментов коллективного или местного пользования
M17	Модуль восстановления и редактирования монтажной документации (монтажных карточек и таблиц) на основе введенных в компьютер электрических схем
M18	Модуль автоматизации проектирования монтажной документации при новом проектировании
M19	Модуль автоматизации проектирования монтажной документации при реконструкции устройств автоматики с внесением изменений в действующие монтажные схемы
M20	Модуль обеспечения режимов работы создаваемых АРМ в локальной вычислительной сети (ЛВС) и дорожной сети передачи данных

в АРМ-ШЧТД, АРМ-ШТД и АРМ-П по желанию заказчика. В настоящее время внедрено более 30 таких рабочих мест.

Модули M18–M19 являются специфической особенностью АРМ-П (проектировщика) и находятся в стадии опытной эксплуатации в институте ГТСС.

Модуль M20 может быть использован на всех рабочих местах для организации режима работы в ЛВС и СПД.

Набор базовых модулей M1–M4 и M20 образует структуру универсального пользовательского АРМа, который при подключении к серверу с ПБТД позволяет любым пользователям (главному и дежурному инженерам дистанции, организаторам технической учебы, работникам РТУ и технического отдела, учитывающим техническую оснащенность) оперативно находить и получать копии чертежей на любые системы и устройства автоматики. Возможность оперативного получения такой документации непосредственно в системе АПК-ДК была успешно продемонстрирована на сетевой школе в Туле в ноябре 1999 г.

Следует отметить, что приведенная структура модулей ИС-ПВТД реализована в Windows-версии, которая будет обозначаться АРМ-У 2000, АРМ-ШЧТД 2000, АРМ-ШТД 2000, АРМ-П 2000.

Все наработки пользователей соответствующих АРМов в DOS-версиях (базы, чертежи, тексты) полностью воспринимаются с Windows-версии. Обратная преемственность отсутствует.

Навыки, приобретенные пользователями при работе с графическими редакторами, придется совершенствовать. Однако следует ожидать, что пользователи с удовлетворением воспримут те новшества, которые предоставили им разработчики. Разработанный в версии 2000 новый модуль печати фактически снимает все вопросы по типам используемых печатных устройств (главное, чтобы их поддерживала операционная система Windows).

Обладатели лицензионной DOS-версии программ приобретают Windows-версию, оплачивая только разницу в их стоимости. Стоимость Windows-версии будет формироваться как совокупность стоимости отдельных модулей, состав которых определяется по желанию заказчика. По желанию заказчика может формироваться база данных типовых фрагментов, разработанная в ПГУПС. Окончательное тиражирование и распространение β-версии модулей ИС-ПВТД планируется в 2001 г. после опытной эксплуатации на Северной дороге.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СХЕМАТИЧЕСКИХ ПЛАНОВ СТАНЦИЙ (ПМ СП)

Этот модуль входит в состав АРМ-ПТД и предназначен для проектирования схематических планов новых и реконструируемых станций, а также для перевода на машинные носители (ввода) уже существующих схематических планов станций.

Исходными данными для составления схематического однострочного плана являются: материалы изысканий, масштабный план станции, существующий схематический однострочный план.

Проектирование включает следующие этапы: ввод схематического плана, автоматизированную проверку корректности и целостности введенных данных, редактирование схематического плана, автоматизированное составление таблицы взаимозависимости, корректировку таблицы и схематического плана, печать документации.

Таблица взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов основана на действующих инструкци-

ях и указаниях по обеспечению безопасности движения поездов. Программный модуль позволяет выполнить автоматизированный синтез следующих листов таблицы: основные положения и поездные маршруты; варианты поездных маршрутов; маневровые маршруты; перечень исключаемых маршрутов; варианты двойного управления стрелками; негабаритные участки и стрелки, не участвующие, но контролируемые в маршрутах; дополнительные замыкания стрелок для предотвращения их взреза при угловых заездах; перечень стрелок, имеющих замедление на размыкание; взаимозависимость показаний светофоров; условия работы переездов; таблица зон оповещения монтеров пути; предстрелочные участки и время перевода стрелок при двойном управлении; условия ограждения путей.

При необходимости листы таблиц корректируются вручную.

Автоматизированно выполняются операции по расчету полезной длины приемоотправочных путей, составление таблиц ординат, сведений о стрелках и об устройствах, включенных в электрическую централизацию (таблица основных показателей).

СРЕДСТВА ПЕРЕНОСА НА МАШИННЫЕ НОСИТЕЛИ И ВЕДЕНИЯ БАЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Актуальность указанной проблемы определяется необходимостью обслуживать огромные архивы технической документации (ТД) в подразделениях службы Ш, повышением качества работы с ТД и снижением затрат на ее модернизацию.

Комплексное решение указанной проблемы предполагает: отказ от структуры файловой системы и переход к системе управляемых баз данных ("электронных шкафов"); разработку специализированных графических процессов для ускорения ввода всех типов чертежей (принципиальных схем, схематических и двухниточных планов, блочных и кабельных планов, пульт-табло и монтажных схем; разработку модулей автоматизации построения схем по введенной первичной информации (элементы САПР); использование средств сканирования, библиотек графических элементов, выполненных в соответствии с ЕСКД, типовых схемных решений (нормали, фрагменты типовых альбомов и др.).

Комплексное решение также предполагает: наличие нормативно-справочной информации в электронном виде с возможностью оперативного к ней доступа (указания, инструкции и др.); внесение изменений в контрольные экземпляры ТД и их утверждение с использованием электронной подписи; использование дорожных вычислительных сетей для оперативного безбумажного обмена ТД между заинтересованными подразделениями; обеспечение безопасности и прав доступа к ТД в электронных архивах и документам в системе электронного документооборота.

Комплекс программных средств по ведению ТД предоставляет возможности для решения перечисленных задач.

Принцип формирования баз данных для хранения ТД основан на принятой в системе АС-Ш классификации объектов автоматизации. Каждому чертежу при формировании назначается уникальный код, который позволяет идентифицировать

его, т. е. определить рабочее место, на котором он был создан, и его тип не только в пределах данного рабочего места, но и в службе.

В зависимости от типа чертежа его обработка ведется специализированным графическим процессором (модулем), который позволяет максимально быстро выполнить ввод и автоматизирует получение сопутствующей информации по чертежу (например, по принципиальной схеме — спецификацию и структуру связей с монтажными карточками; по схематическому плану — двухниточный план, таблицы взаимозависимостей, таблицы маршрутов и др.).

Модуль сканирования позволяет копировать редактируемую схему и использовать ее в дальнейшем в качестве подложки, что сокращает время ввода чертежа.

Все графические модули дают возможность сохранять документы как в базах данных, так и в виде отдельных файлов, имеются средства для экспорта и импорта документов. При передаче документов выполняется их предварительная шифрация, что исключает их использование при несанкционированном перехвате. Получение твердой копии документа возможно с помощью любых стандартных печатающих средств.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ МОНТАЖНЫХ СХЕМ (ПМ МС)

Он входит в состав АРМ-ПТД и предназначен для автоматизированного синтеза монтажных схем на основе принципиальных, перевода на машинные носители (восстановления) существующих монтажных схем, дополнения существующих монтажных схем при реконструкции устройств СЦБ.

Исходными данными для построения монтажа являются принципиальные схемы. Построение включает в себя следующие этапы: анализ принципиальных схем, ручное или автоматическое размещение приборов на конструктиве, проведение оптимальной трассы монтажа, формирование выходной монтажной документации.

Программный модуль позволяет автоматизированно составлять спецификации оборудования и изделий.

Выходная документация включает в себя: принципиальные электрические и монтажные схемы проектируемой (реконструируемой) системы, спецификацию оборудования и изделий (заказные спецификации), схемы комплектации на каждый статив (шкаф).

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СХЕМ АППАРАТОВ УПРАВЛЕНИЯ (ПМ АП)

Модуль входит в состав АРМ-ПТД и предназначен для проектирования схем аппаратов управления новых и реконструируемых станций, перевода на машинные носители (ввода) уже существующих схем аппаратов управления.

Исходными данными для проектирования аппаратов управления являются схематические планы станций и принципиальные схемы.

Процесс проектирования аппаратов управления предусматривает проектирование внешнего вида аппарата (выносное табло, пульт-манипулятор, пульт-табло), монтажных схем, создание спецификаций.

МОДУЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ РАБОТНИКОВ ДЛЯ АРМ РТУ

В современных условиях актуальна задача определения оптимальной численности персонала КИПа СЦБ при условии равномерной загрузки, а в связи с прошедшими сокращениями и задача оптимальной загрузки оставшихся работников. Решать эту проблему помогает модуль АРМа РТУ, в основе которого лежит имитационная модель. В построенной модели учитывались все значимые особенности работы этого объекта. Они обобщались и систематизировались с целью их алгоритмизации. Уже сегодня на построенной модели можно промоделировать работу

по ремонту и проверке заданного объема аппаратуры с учетом специализации работников и условий их максимальной загрузки. Анализируя результаты моделирования, проектируемый программный модуль дает возможность начальнику КИПа планировать загрузку каждого работника. Таким образом, за несколько минут можно спланировать работу своего подразделения на несколько лет. Кроме этого, с помощью выбора различных вариантов определения загрузки персонала моделирование наглядно покажет узкие места в кадровой политике и в конечном счете уменьшит простой, увеличит производительность труда в КИПе.

Обмен опытом

ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АС-Ш 1-й ОЧЕРЕДИ НА СЕВЕРНОЙ ДОРОГЕ

А.В. КАЛИН, главный инженер службы СЦБ Северной дороги

Железная дорога, при внешней своей простоте, является сложнейшим механизмом, состоящим из множества звеньев единого технологического процесса, направленного на удовлетворение потребностей в перевозках пассажиров и грузов, и как любой другой механизм нуждается в обслуживании и управлении со стороны человека. Основными задачами управления технологическим процессом на железнодорожном транспорте являются безусловное обеспечение безопасности движения и сохранности перевозимых грузов, эффективное использование технических средств.

В то же время экономическая нестабильность в стране привела к спаду объемов перевозок и, естественно, к снижению доходов дорог. Появилась еще одна важнейшая, требующая решения задача – снижение эксплуатационных расходов. Присущи эти проблемы и нашему хозяйству сигнализации, централизации и блокировки. Сегодня на Северной дороге при эксплуатационной длине 5956 км автоблокировкой различных систем оборудовано 4051 км, ПАБ – 1668 км. На 419 станциях эксплуатируется 8188 стрелок, в том числе 7200 стрелок электрической централи-

зации на 335 станциях. Кроме этого, все участки оборудованы устройствами АЛСН и 1091 км путевыми устройствами САУТ. Продолжается оснащение участков автоматизированными микропроцессорными системами диспетчерского контроля.

Оснащенность дороги устройствами СЦБ и связи составляет 8119 техн. ед., в том числе по устройствам СЦБ 3991. Обслуживают эти устройства 3882 чел. Это 71,2 % от расчетной величины. Производительность труда равна 2,091 техн. ед./чел. При таком раскладе ясно, что дальнейшее сокращение эксплуатационных расходов хозяйства за счет сокращения людских ресурсов недопустимо, так как приведет к невыполнению условий обеспечения безопасности движения.

Основными путями решения задачи повышения эффективности работы хозяйства СЦБ являются: повышение уровня автоматизации технологического процесса обслуживания систем ЖАТ с минимально возможной долей физического труда; повышение уровня руководства, в том числе оперативного; улучшение организации и контроля технико-экономической деятельности хозяйства в целом. Здесь решающая роль отво-

дится внедрению современных информационных технологий.

Одной из основных информационных систем, внедряемых на Северной дороге, является разработанная по заданию ЦШ МПС комплексная автоматизированная система управления хозяйством сигнализации, централизации и блокировки (АС-Ш, 1-я очередь). Структура хозяйства СЦБ дороги включает в себя службу СЦБ, 12 дистанций сигнализации и связи, дорожную лабораторию СЦБ и связи, дорожную электротехническую мастерскую. Самая ближняя дистанция, Ярославская, находится в непосредственной близости от управления дороги, а самая дальняя, Воркутинская – на удалении 2000 км.

Сегодня в целом по хозяйству СЦБ Северной дороги в рамках построения системы АС-Ш оборудовано АРМами 121 рабочее место, из них 81 включено в работу. В их числе: АРМ ШЧД-УО (учета отказов) – 13, задействовано по коммутируемым каналам – 13, но связь не устойчива. Отлажена связь по электронной почте ШД-ЦШД.

АРМ-КТО (контроль технического обслуживания) установлено на 13 объектах (локально), задействовано 6, остальные в процессе запол-

нения базы данных (БД).

АРМ-ВТД (ведения технической документации) установлено на 17 объектах (локально), все в работе. Из них по трем АРМам базовых дистанций установлена связь с АРМом службы.

АРМ-Э, инженера по труду, установлено на 13 объектах, всего – 14 мест (локально).

АРМ-У (указания) установлено на 13 объектах (локально), в работе 5.

АРМ-ОТ (инженера по охране труда) установлено на одном рабочем месте, в службе, и находится в стадии отработки.

АРМ рук., установлено на 13 объектах, в том числе 4 в ЛВС.

АРМ-РТУ (учет и планирование замены приборов) задействовано на 12 объектах.

АРМ-Штех и АРМ-ШЦ, установлены в службе.

Выполнена автоматизация информационных связей, пока только горизонтальных, на четырех объектах (МС ШЧТЭ-УТЗП – модуль связи АРМов АС-Ш с АРМом УТЗП (учет труда и расчет заработной платы) из типового комплекса "Бухгалтерский учет"). Благодаря этому данные о начисленной заработной плате и использовании рабочего времени автоматически, через текстовые файлы, преобразуются из формата БД АРМ УТЗП в формат БД АС-Ш и применяются для экономических расчетов в АРМ-ШЧТЭ.

Внедрены глобальные базы данных коллективного пользования на 13 объектах – БД-КП "Указания ГТСС", БД-КП "Оборудование ЖАТС", БД-КП "Объекты", БД-КП "Техническое обслуживание", ИПС-ТС (адресно-телефонный справочник) – 7 мест. Кроме этого, на всех дистанциях внедрена автоматизированная обучающая система АОС-95. На 10 дистанциях работает автоматизированная система диспетчерского контроля АС-ДК. Построены локальные вычислительные сети (ЛВС) в службе и четырех дистанциях. Это позволило реализовать горизонтальные информационные связи между

АРМами в АС-Ш в рамках одного предприятия. Отработана вертикальная информационная связь по технологии "электронной почты" на уровне управления дороги и департамента. Заканчивается отработка вертикали между службой и тремя базовыми дистанциями.

Оценивая выполненную работу по внедрению комплексной системы АС-Ш 1-й очереди, можно сказать, что мы находимся в завершающей стадии. Однако до полного завершения построения системы АС-Ш 1-й очереди и перехода к построению многоуровневой системы АСУ-Ш-2 предстоит решить еще немало задач.

Среди организационных, прежде всего, необходимо решить вопрос о создании группы специалистов по вычислительной технике при дистанции. В нее должны войти: инженер по сопровождению АРМов и администратор базы данных АС-Ш дистанции, инженер-программист, инженер-электронщик по обслуживанию АПК. Необходимо назначить заместителя начальника службы по АСУ или начальника отдела АСУ для разработки и контроля реализации технической политики, реализации внедрения АС в хозяйстве, который будет выполнять экспертизу договоров и организовывать взаимодействие с ИВЦ, разработчиками АС и др. Для обеспечения работы системы АСУ-Ш-2 требуется инженер по сопровождению АРМов и администратор базы данных АС-Ш службы. Большим тормозом при внедрении АРМ и организации его работы является отсутствие оператора по заполнению базы данных. Обслуживание системных программ ПЭВМ, ЛВС, СПД и средств коммуникаций, а также обслуживание АПК целесообразно поручить специалистам ИВЦ.

Среди решения технических задач в первую очередь необходимо выполнить построение ЛВС на восьми дистанциях и двух предприятиях дорожного подчинения (ДПЦ, ШРЗ) с организацией вертикальной ин-

формационной связи с управлением дороги по технологии электронной почты. Требуется заменить 124 ПЭВМ как не отвечающие требованиям современного программного обеспечения, вновь установить на рабочие места 84 ПЭВМ.

Закономерен вопрос, а какая выгода или экономический эффект от внедрения столь дорогостоящей системы? Ответ на этот вопрос сегодня не прост.

Во-первых, надо определить, что является продукцией информационной системы, во-вторых, ее количественный измеритель и, в-третьих, какова эффективность внедрения этой системы.

Некоторые соображения по этому вопросу высказывает в своей статье "АСИ", № 5, 1999 г. заместитель начальника Департамента информатизации и связи А.В. Корсаков.

Ответ на первый вопрос понятен. Продукцией ИС является информация, выдаваемая потребителю (пользователю) информационной системы.

Количество или меру информации определить сложнее. Известны теоретические размышления Хартли, по которому количество информации пропорционально общему числу объектов множества, и Шеннона, по которому количество информации о некотором событии обратно пропорционально вероятности события. Однако обе эти теории имеют ограничения для практического применения.

Для практики представляет интерес разработка академика Международной академии информатизации, доктора техн. наук, профессора А.В. Шилейко. В созданной им семиотической или смысловой теории информации ее количество предложено измерять через пользу, которую эта информация принесла. Таким образом, если иметь в виду, что полученная информация применена для управления транспортом, тогда польза, принесенная ею, выражается через эффективность управления и отражается на результатах работы транспорта.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ АС-Ш НА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ДОРОГЕ

И.Н. ШЕВЕРДИН, начальник службы СЦБ Восточно-Сибирской дороги

В хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки Восточно-Сибирской дороги находится в эксплуатации 680 персональных компьютеров, большая часть их включена в корпоративную дорожную и локальные сети. В хозяйстве используются прикладные программы, информационные системы, направленные на комплексное решение задач.

Внедрение задач АС-Ш первой очереди на дороге ведется с привлечением специалистов ИВЦ и Инженерного центра. На дистанциях, в дорожной лаборатории и службе используются как разработки ГТСС и ПГУПС, так и разработки ИВЦ, ИЦ дороги.

Структура автоматизированной системы управления хозяйством СЦБ Восточно-Сибирской дороги приведена на рис. 1.

Для управления **производственной деятельностью** дистанции и службы на дороге используются следующие АРМы:

АРМ сменного инженера дистанции и службы позволяет вести учет и анализ отказов устройств СЦБ, связи, радио, АЛСН, ПОНАБ; частотно-диспетчерский контроль; контроль технического обслуживания устройств

ЖАТС, выдает оперативный отчет о работе устройств СЦБ (ежесуточный);

АРМ инженера технического отдела дистанции и отдела СЦБ предназначен для формирования плана капитального ремонта, анализа состояния рельсовых цепей, контроля выполнения мероприятий по повышению надежности рельсовых цепей, организационно-технических мероприятий, мероприятий по подготовке устройств к зиме;

АРМ технической документации дистанции и дорожной лаборатории служит для формирования и ведения базы данных дистанций (графической и текстовой), одноточечных и двухточечных планов станций и перегонов, принципиальных схем, схемы оснащения устройствами проводной связи;

АРМ технического отдела службы позволяет контролировать выполнение планов проектных и строительных работ, внедрения новой техники.

Для управления **экономикой и финансами** на дороге используются три АРМа:

АРМ бухгалтера ведет автоматизированный учет расчетно-

финансовых операций, основных фондов, труда и заработной платы, учет материальных ценностей, дебиторской и кредиторской задолженности, реестр имущества, паспорт предприятия и др.

АРМ кадры — личные карточки, прием, увольнение и перемещение работников.

АРМ инженера по труду и инженера-экономиста служит для формирования штатного расписания, плана по труду, сводной отчетности (основная деятельность, налоги, материалы, анализ ФОТ, УТО-1, анализ эксплуатационных расходов).

Среди **технических АРМ** используются **АРМы РТУ, КИП, КРП**. Они позволяют вести учет и планирование замены приборов РТУ; учет приборов и работ на локомотивах КРП-АЛСН; автоматизированный стенд для проверки характеристик реле и релейных блоков; АРМ телеграфиста.

В связи с изменением технологии управления дорогой и созданием Центра управления перевозками в комплексе с микропроцессорными системами используются:

АРМ-ШН участвует в обслуживании контроллеров и обмене информацией с АСОУП, контролирует состояние устройств СЦБ (разработка "КАНТ");

АРМ-ШН ДЦ обеспечивает обслуживание диспетчерской централизации "Сетунь", контролирует состояние устройств СЦБ (разработка ВНИИАС);

АРМ-ШН горки включает систему КГМ сортировочной горки станции Иркутск-Сортировочный (разработка ВНИИАС).

В настоящее время ведутся работы по вводу в действие автоматизированной системы контроля подвижного состава (АСК-ПС) с выводом информации на ЦУП. Завершаются работы по оборудованию нового вагона-лаборатории измерительным комплексом МИКАР, позволяющим использовать измерительные системы ПОНАБ, САУТ, АЛСН, Р/СВЯЗИ совместно или отдельно; модернизация системы КГМ четной сортировочной горки на станции Иркутск-Сортировочный

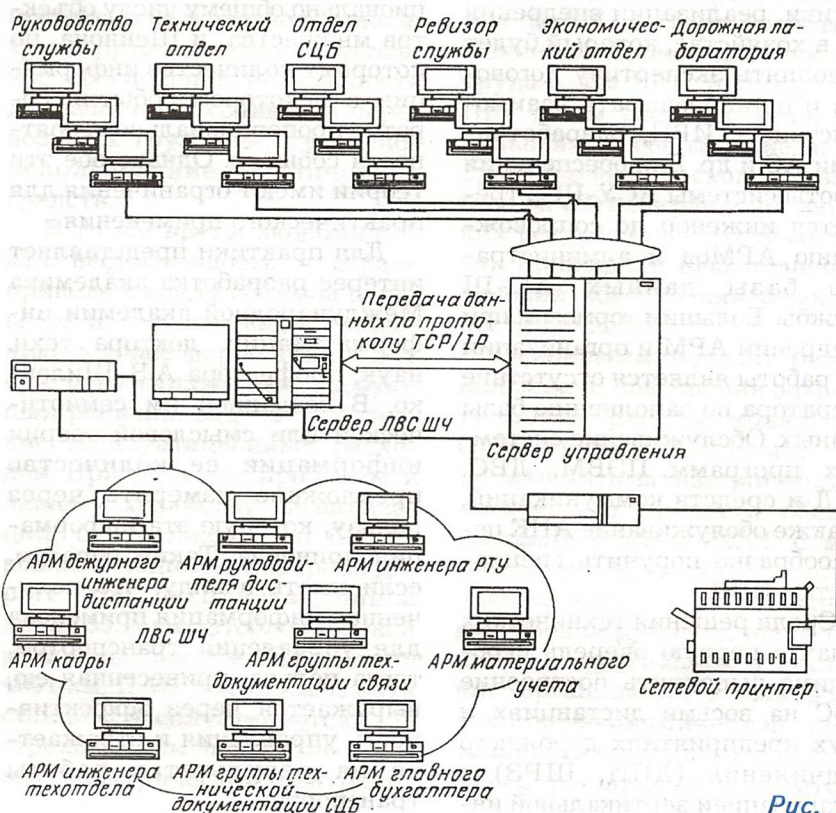


Рис. 1

с заменой аппаратной части на промышленные компьютеры.

Необходимо отметить, что за период разработки и внедрения системы АСУ-Ш первой очереди она успела морально устареть. Задачи, написанные под MS-DOS на языках Clipper и FoxPro, работают неустойчиво под Windows, часто зависают. По мере пополнения баз данных скорость работы заметно снижается, происходят сбои в работе. Создаются ситуации, которые невозможно решить пользователю без вмешательства разработчиков.

В связи с этим возникла необходимость в разработке силами ИВЦ своих программ, которые удобны для оперативной работы, управления и анализа. Так была создана информационно-аналитическая система служб СЦБ и связи и вычислительной техники (АСУ-СЦБ/НИС), архитектура которой представлена на рис. 2.

АСУ-СЦБ/НИС построена на основе трехзвенной архитектуры "клиент-сервер", использующей наряду с присущим ей "тонким" клиентом классической "толстого" клиента. Система включает в себя следующие компоненты: централизованную базу данных; АРМы, построенные по классической архитектуре "клиент-сервер"; сервера приложений, через которые осуществляется доступ к базе данных "тонких" клиентов; АРМы, построенные по технологии "тонкого клиента".

В качестве серверной СУБД используется Oracle. Сервера приложений и клиентские приложения разработаны с использованием системы программирования C++Builder. Взаимодействие между компонентами АСУ-СЦБ/НИС организовано посредством сетевого протокола TCP/IP.

Система решает следующие задачи: планирование, контроль и анализ выполнения организационно-технических мероприятий по повышению безопасности движения; подготовку мероприятий к зиме; планирование и анализ выполнения капитального ремонта; анализ состояния рельсовых цепей по ежедневным, недельным, месячным данным для каждой станции; учет и анализ повреждений приборов СЦБ, вызвавших сбои или отказы в работе устройств; оперативный учет работы (отказов, сбоев) ус-

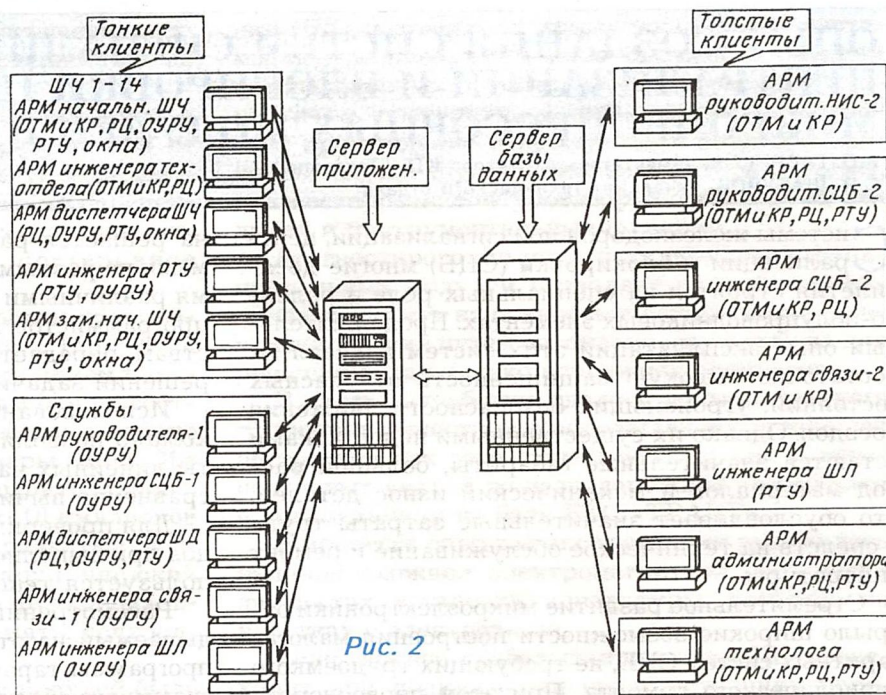


Рис. 2

тройств СЦБ, ПОНАБ, КГН, САУТ, АЛСН, связи, радиосвязи, вычислительной техники; организацию технологических окон. Разработка этих задач ведется в комплексе для всех служб дороги (СЦБ, локомотивной, вагонной, пути, электрификации). Централизованное обновление, хранение, архивирование данных на сервере службы позволяет предоставлять оперативную, синхронно обновляемую информацию. Разрабатываемые задачи интегрируются в одну систему и доступны другим службам. Расширение сети клиентских приложений не вызывает затруднений, так как требует простейшего копирования исполняемых файлов и настройки двух-трех параметров. Внедренные задачи и системы позволили накопить базу данных по всем направлениям программы.

На дороге есть возможность создать опытный полигон и внедрить в кратчайшие сроки комплекс задач АСУ-Ш-2, так как считаем, что во второй очереди представлен весь комплекс задач, разработанных на основе современных программных и информационных технологий.

Однако необходимо отметить, что из 21 представленной в АСУ-Ш-2 задачи (12 — в пусковом комплексе) сданы в опытную эксплуатацию на головном полигоне Октябрьской дороги в 2000 г. только две, которые и предполагаются к внедрению на других дорогах.

На наш взгляд, в тех задачах, которые заложены в АСУ-Ш-2, необходимо использовать дорожные разработки, которые удобны для практического применения. Однако АСУ-Ш-2 не является открытой системой из-за "закрытых" протоколов и интерфейсов по технологическим задачам комплекса, что затрудняет интегрированную обработку данных по другим службам.

На дороге используются системы контроля устройств с передачей данных в ЦУП. Хотелось бы уже сейчас использовать их в системе АСУ-Ш-2 для автоматизации ввода информации о предотказном и отказном состоянии контролируемых объектов. Уже имеющиеся дорожные системы контроля устройств после некоторого совершенствования и расширения функций позволят не только контролировать все необходимые параметры оборудования (напряжения путевых реле, ток в электродвигателях стрелочных приводов, напряжение на питающих фидерах), но и выполнять калибровку каналов измерения и ее протоколирование, отслеживать выполнение графика технологического процесса через состояние контролируемых объектов, достоверно отображать информацию посредством автоматического ведения протоколов и журналов. В этом случае отпадает необходимость внедрения новых систем передачи данных типа АПК-ДК.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ НА ОСНОВЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ МОДУЛЕЙ КТС «ТРАКТ»

В.О. ГАВРИКОВ, заместитель директора КТБ "Техтранс"
С.П. ШАБУРОВ, начальник технического отдела

Системы железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) многие десятилетия строятся на специальных реле и релейно-полупроводниковых элементах. Продолжительный опыт эксплуатации этих систем доказал их достаточно высокую защищенность от опасных состояний, угрожающих безопасности движения поездов. Однако их существенными недостатками остаются значительные габариты, большой расход материалов и механический износ деталей, что обуславливает значительные затраты труда и средств на техническое обслуживание и ремонт аппаратуры.

Стремительное развитие микроэлектроники открыло широкие возможности построения малогабаритных систем СЦБ, не требующих трудоемкого периодического ремонта. При этом первоочередной задачей стало создание отечественных специализированных микропроцессорных модулей.

К решению этой задачи специалисты конструкторско-технологического бюро «Техтранс» Октябрьской дороги приступили в начале 90-х годов.

Набор модулей получил название «Тракт», и первые его образцы появились в 1994 г. В качестве базовых процессоров были использованы микропроцессоры Intel 8085, МК 51 и МК 48.

В апреле 1995 г. на основе комплекса технических средств (КТС) «Тракт» был создан прототип линейного поста диспетчерской централизации «Тракт». Опытная эксплуатация его на участке Мга – Будогощь Октябрьской дороги выявила ряд недостатков в конструкции и позволила получить ценные данные о характере информационно-управляющих потоков и помех.

Анализ полученной информации подтвердил обоснованность усилий, которые коллектив разработчиков направлял на обеспечение надежности функционирования системы, правильной и своевременной ее реакции на изменение ситуаций на управляемом диспетчером участке железной дороги.

В устройствах автоблокировки и электрической централизации защита от опасных состояний, угрожающих безопасности движения поездов, заключается в исключении возможности ложного срабатывания реле. Для исключения ложного формирования и передачи ответственной команды поездного диспетчера (аварийная смена направления движения на перегоне при ложной занятости блок-участка или перевод стрелки при неисправности изолированной секции) необходимо дополнительно осуществить комплекс принципиально новых мер в компьютерной аппаратуре, программном обеспечении и в каналах связи. В результате потребовалось освоить, проанализировать и внедрить значительное число специальных подходов, методов и технических решений.

К ним, прежде всего, относится *диверситетное программирование*, когда одна и та же зада-

ча решается разными компьютерными программами по разным алгоритмам, разработанным двумя различными группами постановщиков задач и программистов. Команда исполнительным устройствам передается только в случае одинаковых решений задачи по обоим программам.

Использование *сигнатуризованного потока команд* позволяет проверить правильность работы линейных частей алгоритмов программ путем сравнения вычисленных сигнатур с эталонными.

Для проверки правильности условных переходов при выполнении компьютерных программ используется *хеширование адресов*.

Рассмотренный пошаговый контроль, закладываемый на этапе разработки в компьютерные программы, гарантирует создание безопасного программного обеспечения.

Однако доказательство надежности и безопасности создаваемой системы требует получения количественных оценок вероятностей отсутствия отказов. Отказы элементов систем, особенно их сочетания, создающие угрозу безопасности движения поездов, события очень редкие. Поэтому традиционные методы математической статистики в данном случае неприемлемы, поскольку достаточную статистику невозможно собрать даже за время жизненного цикла системы.

В связи с этим потребовалось совместно с группой петербургских ученых под руководством профессора И.В. Шубинского создать методику ускоренных испытаний для оценки надежности и безопасности диспетчерской централизации «Тракт».

Идея методики заключается в генерации ошибок в работе всех элементов системы и помех во всех информационных связях с гораздо большей интенсивностью, чем это происходит в реальных условиях, с помощью специально разработанных и встроенных в систему программно-аппаратных генераторов.

Действительные характеристики надежности и безопасности вычисляются путем пересчета полученных при испытании оценок с помощью существующего математического аппарата.

Для обеспечения необходимого времени реакции системы на изменения состояний управляемого технологического процесса организации движения поездов требуется достаточно высокое быстродействие аппаратных и программных средств встроенной вычислительной системы. В значительной степени это определяется используемой операционной системой реального времени.

Для достижения требуемых временных и надежностных характеристик была выбрана специализированная операционная система для встроенных приложений QNX, обладающая по сравнению с аналогами рядом преимуществ: широким применением в различных областях промышленности, транспорта и вооружений; гаран-

тием солидных разработчиков на обеспечение поддержки и развития системы; доступностью на рынке пользователей.

Необходимость длительной эксплуатации и дальнейшего развития системы требуют при ее создании предусмотреть возможности использования поддерживаемых разработчиками перспективных программных средств и стандартных интерфейсов, что обеспечивает постепенное наращивание функций.

По быстродействию и возможностям дальнейшего приобретения микропроцессоры Intel 8085, МК 51 и МК 48 можно было считать приемлемыми, однако указанным перспективам они не соответствовали и поэтому были заменены в наборе микромодулей на микроконтроллеры Intel 386 EX и C 167. Эти семейства микроконтроллеров, кроме высокого быстродействия (до 10 миллионов операций в секунду), отличают развитые возможности ввода и вывода информации, широкий набор встроенных блоков памяти и функциональных расширителей (ОЗУ, Flash-память, контроллер CAN).

С целью минимизации размеров модулей было принято решение применить программируемую Flex-логику (набор разнообразных логических элементов в одном кристалле с высокой степенью интеграции, соединяемых путем настройки в специальном устройстве линий связей).

Кроме этого, обнаружилось, что использование для соединения модулей многопроводной параллельной шины, помимо усложнения монтажа с неизбежными ошибками и трудностями определения мест повреждений, влечет за собой невозможность обеспечения необходимой помехозащитности и большие сложности при необходимости наращивания оборудования.

Поэтому было принято решение использовать управляющую локальную сеть для соединения функциональных модулей контролируемого пункта. При этом была выбрана сетевая структура на основе протокола CAN (стандарт ISO 11898).

Среди многочисленных факторов, повлиявших на этот выбор, следует отметить разнообразие элементной базы CAN, ее дешевизну, гарантированную доступность в течение длительного времени, высокую степень надежности и «живучести» сети благодаря развитым механизмам обнаружения ошибок, повтор ошибочных сообщений, самоизоляцию неисправных узлов, устойчивость к электромагнитным помехам. Немалую роль сыграла и возможность использования разнотипных физических сред передачи данных - от витой пары до оптоволокна и радиоканала. А ряд скоростей передачи данных (до 1 Мбит/с) способствует эффективной реализации режима реального времени в системах распределенного управления.

Задачи обеспечения информационной совместимости и ряд функций технической безопасности было решено возложить на ведущий процессорный модуль - Мастер, который представляет собой высокопроизводительное вычислительное средство, обладающее высокой безопасностью и надежностью функционирования. Мастер координирует работу модулей ввода и вывода, осуществляет связь с оборудованием пункта управле-

ния (ПУ) посредством коммуникационной системы, построенной, в том числе, и с использованием оптоволоконных каналов связи; проверяет корректность поступающей информации, обеспечивает прохождение ответственных команд и также выполняет функции конфигуратора системы, диагностирование на уровне функциональных модулей и инструментальные функции.

Диагностирование устройств до уровня функциональных модулей позволяет на новых принципах повысить надежность и безопасность функционирования путем автоматического выбора для решения задач только исправных элементов.

В итоге разработки удалось достичь главного - преемственности основополагающих принципов построения как уже существующих, так и перспективных систем железнодорожной автоматики и телемеханики на базе КТС «ТРАКТ».

В процессе опытной эксплуатации выяснилось наличие сложной электромагнитной обстановки на местах установки аппаратуры, особенно на участках с электротягой.

Если ложное срабатывание реле СЦБ происходит при подключении его к источнику переменного тока напряжением более 800-1000 В, то микросхемы реагируют на незначительное динамическое изменение напряжения электропитания, микро- и наносекундные импульсные помехи, электростатические разряды и даже на незначительные изменения электромагнитного поля.

Включения и выключения электродвигателя стрелочного привода оказывались достаточными для того, чтобы наведенная в монтажных проводах ЭДС вызывала сбой в работе устройств.

Поэтому отдельной проблемой стала необходимость обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) создаваемой системы с действующими устройствами СЦБ. Эта проблема была успешно решена с помощью специалистов Петербургского ЦНИИ «Морфизприбор». При этом потребовались значительные конструктивные доработки приборной стойки контролируемого пункта, экранирование, заземление, изменения прокладки монтажных проводов, применение специальных материалов. Например, выяснилось, что сальниковые вводы, через которые осуществляется пропуск внешних кабелей внутрь конструктива, должны иметь ферритовые кольца, встроенные внутри резинового уплотнителя.

На основе термодинамических расчетов создана конструкция шкафа аппаратуры контролируемого пункта, в котором успешно решена проблема отвода и рассеивания тепла без использования вращающихся вентиляторов, запрещенных к применению техническими условиями.

Отдельного рассмотрения заслуживает уровень информационного обеспечения поездного диспетчера и автоматизация его функций, реализованные в ДЦ системы ТРАКТ, что выходит за рамки данной статьи.

Одновременно с разработкой микропроцессорного контролируемого пункта совместно со специалистами ГТСС совершенствовались аппаратно-программные средства пункта управления. Выполнен большой комплекс работ по обеспечению цифровых протоколов передачи данных.

Совместимость протокола связи различных существующих систем ДЦ с протоколом связи ДЦ «Тракт» позволяет внедрять новые микропроцессорные контролируемые пункты по одному по мере финансирования этих работ.

В настоящее время система ДЦ «Тракт» надежно работает на многих железнодорожных линиях с электрической и тепловозной тягой.

В итоге многолетнего напряженного труда инженеров и ученых на базе КТС «Тракт» совместно с институтом Гипротрансигналсвязь и с привлечением специалистов ЦНИИ «Морфизприбор», Государственного института точной механики и оптики, АО «Электропульт», Петербургского государственного университета путей сообщения создана микропроцессорная система диспетчерской централизации «Тракт».

Эксплуатационные и надежностные характеристики, а также функциональная безопасность системы находятся на уровне мировых стандартов, она соответствует отечественным требовани-

ям к современным ДЦ, а по ряду определяющих показателей их превосходит. Экспертные оценки и результаты эксплуатации ДЦ «Тракт» на Горьковской, Октябрьской и Забайкальской дорогах служат этому подтверждением.

Осенью 1999 г. система ДЦ «Тракт» получила сертификат соответствия Госстандарта РФ.

Конструкторско-технологическое бюро Октябрьской дороги «Техтранс» совместно с кафедрой вычислительной техники ГИТМО (ТУ) активно ведет работы по созданию технологической цепи сквозного автоматизированного проектирования микропроцессорных систем, что позволит повысить надежность и эффективность процесса проектирования сложных аппаратно-программных управляющих комплексов.

Коллектив Конструкторско-технологического бюро Октябрьской дороги «Техтранс» также разрабатывает другие микропроцессорные системы железнодорожной автоматики и телемеханики.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ АСДК "ГТСС-СЕКТОР"

С.А. АВЕРКИЕВ, начальник лаборатории ГТСС
С.С. МОРОЗОВ, директор предприятия "Сектор"

В условиях стремительного развития средств вычислительной техники и микроэлектроники значительно повышаются требования к аппаратно-программным комплексам автоматизации, контроля и управления на железнодорожном транспорте. В связи с созданием единых диспетчерских центров управления движением особое внимание уделяется комплексным системам автоматизации контроля на всех уровнях - станционном, отделенческом, дорожном.

Основными требованиями, которым должны удовлетворять такие системы, являются: контроль и диагностика всех систем и их параметров, которые определяют безопасность и бесперебойность движения поездов, надежную работу средств ЖАТ; создание единой глобальной сети передачи данных и обеспечение всей необходимой оперативной информацией работников служб всех уровней (ДСП, ДНЦ, ДНЦО, ДГП, ШНЦ, ШЧД, ШН, ТЧД, ВЧД, ЭЧЦ и др.); унификация аппаратных и программных средств, используемых для съема, обработки, передачи и отображения информации.

Одной из таких систем яв-

ляется автоматизированная система диспетчерского контроля движения поездов и состояния технических средств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, разработанная совместно специалистами предприятия "Сектор" и института "Гипротрансигналсвязь" (АСДК "ГТСС-Сектор").

Впервые система была внедрена на Вологодском отделении Северной дороги в 1992 г. Диспетчер Вологодского узла получил возможность контролировать три крупные станции с общим числом стрелок более 350. Отображение действительного состояния станционного оборудования и поездного положения, протоколирование нарушений в работе устройств, запись информации в "Черный ящик" наряду с функциями связи с АСОУП и предоставлением широкого спектра нормативно-справочной информации качественно изменили сам процесс работы диспетчерского персонала.

С тех пор в системе значительно расширены функциональные возможности, усовершенствованы аппаратные и программные средства. Были отработаны технические реше-

ния по ее сопряжению с другими устройствами и автоматизированными системами. Аппаратные и программные средства АСДК "ГТСС-Сектор" прошли весь комплекс испытаний и в 1997 г. были приняты в постоянную эксплуатацию и рекомендованы к внедрению на сети дорог.

АСДК представляет собой аппаратно-программный комплекс (АПК АСДК), обеспечивающий диспетчерский контроль состояния отдельных узлов и устройств автоматики, телемеханики и связи, поездных передвижений, свободности и занятости приемоотправочных путей, рельсовых цепей и блокучастков, состояния переездов, входных и выходных светофоров станций и др.

Объектами контроля АСДК являются как устройства ЭЦ на станциях, так и устройства интервального регулирования на перегонах.

Возможность обеспечения необходимой информацией каждого конкретного абонента сети АСДК (поездной диспетчер, сменный инженер дистанции сигнализации и связи, дежурный по станции, электромеханик ЭЦ и др.) определяется конфигурацией этой сети и задачами, которые решаются на конкретных автоматизированных рабочих местах (АРМах).

Условно АПК АСДК разделяется на две подсистемы - верхнего и нижнего уровней.

Нижний уровень состоит из электрических датчиков состояния контролируемых техни-

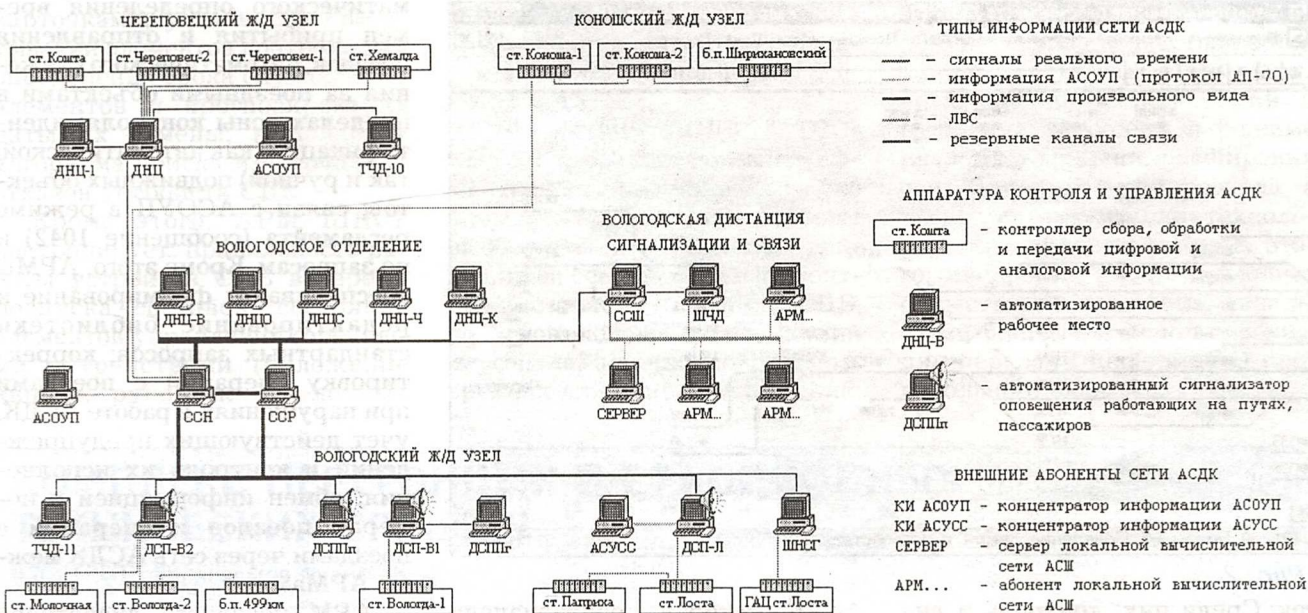


Рис. 1

ческих средств (лампы световых и контакты реле постовых и перегонных устройств СЦБ, измерительные панели рельсовых цепей и др.) и контроллеров диспетчерского контроля (КДК), выполняющих сбор цифровой и аналоговой информации, ее обработку и передачу в сеть АСДК.

Верхний уровень выполняет прием и маршрутизацию потоков информации, ее обработку и отображение на АРМах - абонентах сети АСДК, а также связь с внешними вычислительными системами, в том числе АСОУП и АС-Ш.

В состав верхнего уровня (рис. 1) входят автоматизированные рабочие места: поездного (узловое) диспетчера (АРМ ДНЦ и ДНЦУ); сменного инженера дистанции сигнализации и связи (АРМ ШЧД); дежурного по станции (АРМ ДСП); электромеханика электрической централизации (АРМ ШНЦ); электромеханика ГАЦ (АРМ ШНСГ); диспетчера локомотивного депо (АРМ ТЧД); дежурных по пассажирскому и грузовому паркам (АРМ ДСППп и ДСППг).

Сеть передачи данных АСДК представляет собой распределенную глобальную информационную сеть, каждому абоненту которой доступна вся необходимая информация из имеющейся в сети. Это - информация реального времени, результаты измерений, справки АСОУП, локальные базы данных, журналы и формы.

Все АРМы АСДК поддерживают единый протокол обмена. Сеть АСДК поддерживает функции электронной почты и открыта для подключения АРМов других разработчиков. Система ориентирована на работу в ЕЦДУ и АС-Ш.

Основными характеристиками сети АСДК являются: возможность обмена информацией между любыми абонентами сети и информацией произвольного вида, в том числе информацией реального времени; программная поддержка любой конфигурации связи абонентов сети; администрирование доступа в сети; динамическая маршрутизация потоков информации.

АПК АСДК может иметь различное наполнение упомянутых подсистем источниками информации, устройствами сбора и передачи данных, а также автоматизированными рабочими местами.

Структура АСДК при проектировании конкретного участка железной дороги разрабатывается с учетом перспективы расширения системы и наличия каналов связи. Для проектирования и внедрения АСДК Департаментом сигнализации, централизации и блокировки утверждены «Технические решения АСДК» (№ 17328-00-00) и «Методические указания по проектированию АСДК» (№ И-252-97).

Технические средства АСДК «ГТСС-Сектор» используют современную элементную базу.

Контроллер диспетчерского контроля КДК представляет собой многопроцессорную систему, построенную по магистрально-модульному принципу. КДК имеет в своем составе широкую номенклатуру модулей, позволяющих решать различные задачи: контролировать дискретную информацию; измерять напряжение питающих установок и путевых реле рельсовых цепей как тональной, так и промышленной частоты; измерять длительность и частоту сигналов; формировать управляющие и коммутирующие сигналы и др.

В качестве магистрали КДК используется асинхронная последовательная шина. Архитектура контроллера, основанная на децентрализованной внутренней магистрали, позволяет за счет разнесения его отдельных модулей минимизировать монтажные работы на станциях и существенно снизить затраты на кабельную продукцию.

Такой подход в построении технических средств позволяет: повысить живучесть системы диспетчерского контроля в целом; обеспечить возможность дублирования отдельных ее элементов и резервирования каналов связи; решать на нижнем уровне задачи, требующие значительных вычислительных ресурсов, в том числе задачи по поддержке сложных протоколов глобальной сети.

Технические и программные средства АСДК нашли применение в ряде других разрабо-

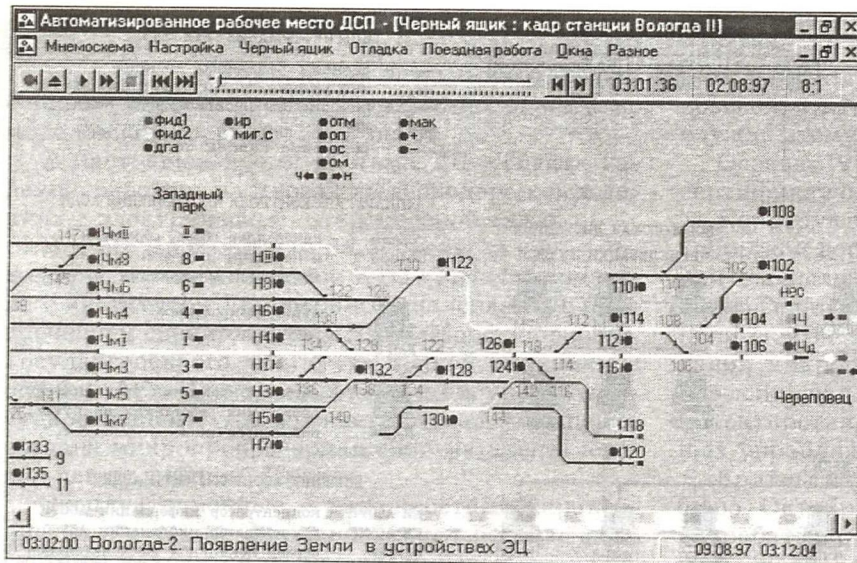


Рис. 2

ток. Среди них: контроль и диагностика устройств дальней автоматической связи (АРМ ДАТС); управление переездной сигнализацией с контролем скорости (АПС-КС); компьютерное управление электрической централизацией станции (АРМ ДСП для ЭЦИ-99).

Программное обеспечение АРМ АСДК работает под операционными системами Windows (98, NT) и DOS. Все АРМы поддерживают единый пользовательский интерфейс и имеют одинаковое графическое и текстовое представление информации.

Каждый АРМ реализует ряд общесистемных функций: графическое представление на экране монитора в виде мнемосхем информации о реальном состоянии устройств СЦБ, поездном положении на контролируемых объектах (станциях, перегонах); логический контроль состояния устройств СЦБ; ведение системных протоколов, а также протоколов работы устройств СЦБ, действий персонала, состояния связи; система принудительного обращения внимания оператора на возникновение нештатных ситуаций – «всплывающие» окна, звуковая сигнализация; настройка и корректировка системных и пользовательских параметров – дата, время, цветовая палетка, печать; «Черный ящик»; маршрутизация информационных потоков – функция сетевой станции; help-система помощи оператору; поддержка электронной почты и др.

«Черный ящик» – одна из основных функций АРМов

АСДК, которая предназначена для хранения и восстановления информации о поездном положении, состоянии устройств, а также действиях оперативного персонала за произвольный отрезок времени.

Срок хранения информации в «Черном ящике» устанавливается внешними настройками и ограничен только ресурсами компьютера. Время выхода на начало любого выбранного интервала времени не превышает нескольких секунд. Ведение «Черного ящика» возможно на одном из АРМов, остальные могут получать его по каналам сети АСДК.

Данные «Черного ящика» (рис. 2.) можно переносить в архив, где они будут храниться постоянно.

Функция сетевой станции обеспечивает установление связи между абонентами сети АСДК, поддержку всех протоколов сети АСДК (в том числе АСОУП), маршрутизацию потоков информации, контроль состояния каналов связи в режимах приема, передачи и ретрансляции.

Основные специализированные функции автоматизированных рабочих мест АСДК предназначены для решения технологических задач, стоящих перед оперативным персоналом.

АРМы ДНЦ (ДНЦУ), ДСП, ДСПП предоставляют диспетчерскому персоналу достоверную информацию о поездном положении на контролируемых АСДК станциях, участках или узлах и решают задачи: авто-

матического определения времени прибытия и отправления поездов; автоматического слежения за поездными объектами в пределах зоны контроля; идентификации (как автоматической, так и ручной) подвижных объектов; связи с АСОУП в режиме регламента (сообщение 1042) и по запросам. Кроме этого, АРМы обеспечивают: формирование и редактирование библиотеки стандартных запросов; корректировку операций с поездами при нарушениях в работе АСДК; учет действующих предупреждений и контроль их исполнения; обмен информацией о номерах поездов и операций с поездами через сеть АСДК между АРМами.

АРМ поездного диспетчера решает задачи автоматизированного ведения графика движения поездов, в том числе создания экранной формы графика, получения его цветной твердой копии, контроля оборота локомотивов и др.

АРМы ДСП и ДСПП позволяют по сигналам реального времени формировать поездные сообщения в адрес АСОУП, осуществлять автоматизированное ведение журналов движения поездов. Кроме этого, АРМ ДСП может быть дополнен системой автоматического оповещения лиц, работающих на путях.

Основными функциями АРМа дежурного по пассажирскому парку являются система автоматического оповещения пассажиров о формировании, прибытии и отправлении пассажирских и пригородных поездов и проследовании грузовых поездов в зоне пассажирских платформ, а также система контроля закрепления поездов и групп вагонов тормозными башмаками.

АРМы ШНЦ, ШЧД и ШНСТ поддерживают выполнение следующих функций: контроль состояния устройств СЦБ; автоматическое измерение аналоговых сигналов (напряжений на путевых реле, фидерах и станционной батарее, токов электродвигателей приводов стрелок при работе на фрикцию); выявление отказов и предотказных состояний, ведение журналов отказов по видам устройств ЭЦ, их анализ по задаваемым критериям; работа с контрольными

карточками; учет числа срабатываний элементов контроля для определения срока службы этих элементов и прогнозирования даты их замены; выполнение алгоритма поиска и устранения отказов устройств СЦБ.

Кроме этого, АРМ ШНСГ контролирует: правильность работы устройств СЦБ во время роспуска составов; состояние элементов управления горочными устройствами (положение кнопок, рукояток стрелочных

коммутаторов и замедлителей); срабатывание магнитных педалей; трансляцию программы роспуска и др.

Внедрение АСДК "ГТСС-Сектор" позволяет повысить эффективность работы всех служб железной дороги, так как влияет на обеспечение безопасности движения за счет постоянного контроля состояния устройств СЦБ, поездного положения и действий персонала, а также сокращения времени для принятия решений;

эффективность работы оперативного персонала вследствие обладания достоверной информацией о поездном положении и состоянии устройств в режиме реального времени, расширения зон обслуживания персонала, а также автоматизации технологических процессов. Кроме этого, внедрение АСДК позволяет существенно экономить каналы связи благодаря использованию для передачи информации произвольного формата.

КОМПЛЕКС ПЕРЕГОННЫХ И СТАНЦИОННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

В.Л. ТЕРЕНТЬЕВ, директор фирмы "ИТД"

Не секрет, что оптимальная, в смысле больше, лучше, быстрее и дешевле, организация железнодорожных перевозок при обеспечении безопасности движения поездов во многом зависит от работы устройств железнодорожной автоматики. Не вдаваясь в подробности теории надежности, отметим, что рано или поздно любое изделие или система выходит из строя. Учитывая, что устройства железнодорожной автоматики в большинстве своем релейные, работают в жестких условиях, проблема их дистанционного контроля и диагностики стоит особенно остро. Данная задача, сформулированная Департаментом сигнализации, централизации и блокировки МПС РФ, по моему мнению, достаточно удачно решается внедрением аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля (АПК-ДК), ориентированного на работу в системах ЕЦДУ и АС-Ш.

В рамках данной статьи хотелось бы выделить комплекс перегонных и станционных технических средств (ПСТС). Он является составной частью низовой подсистемы АПК-ДК и предназначен для централизованного контроля и диагностики состояния устройств автоблокировки (АБ) и автоматической переездной сигнализации (АПС). Именно комплекс PSTС обеспечивает сбор, первичную обработку и передачу информации о состоянии перегонной железнодорожной автоматики на станцию.

Комплекс PSTС, представляющий собой подсистему технического контроля и диагностики

перегонных устройств автоблокировки и АПС, разработан фирмой "Измерения, телеметрия, диагностика" (фирма "ИТД"). Он успешно внедряется на Московской, Октябрьской, Приволжской, Северной и Западно-Сибирской дорогах с 1994 г. в различных конфигурациях и составах.

Комплекс PSTС является самодостаточной системой и включает в себя весь набор аппаратуры и программного обеспечения для сбора, передачи, обработки и отображения на экране станционного терминала информации о поездном положении на прилегающих перегонах и техническом состоянии устройств железнодорожной автоматики. Кроме этого, комплекс PSTС — открытая, гибкая система, легко сопрягаемая практически с любой системой сбора и передачи данных, например, АПК-ДК, ЕЦДУ и др. В любом случае надо исходить из того, что заказчик, конфигурируя состав аппаратуры, вправе самостоятельно определять, какую информацию и в каком виде он хочет иметь на выходе комплекса PSTС.

Комплекс PSTС включает в себя перегонную аппаратуру сбора и передачи информации с сигнальной точки или переезда и станционную аппаратуру линейного пункта.

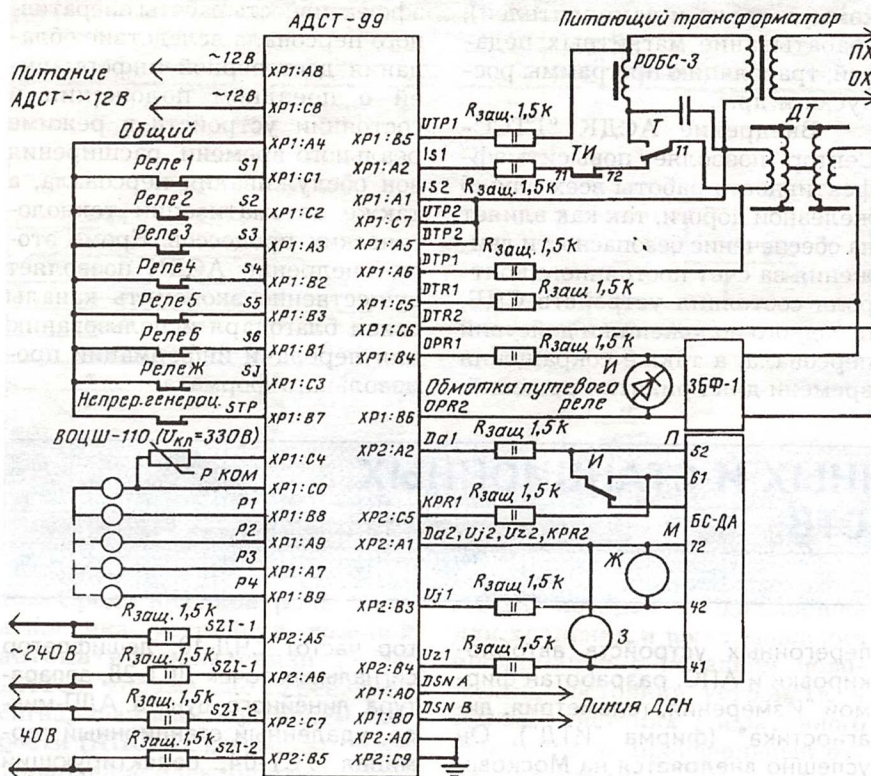
Перегонная аппаратура отличается набором возможностей. В нее входят: автоматы контроля сигнальной точки АКСТ-СЧМ и АКСТ-СЧМ-16/х, автомат диагностики сигнальной точки АДСТ.

К станционной аппаратуре относятся: демодулирующий селек-

тор частот СЧД-10, дешифратор сигнальных точек ДСТ-28, аппаратура линейного пункта АЛП-микро, удаленный станционный терминал УСТ-04, селектирующий индикатор уровней каналов ИУКС-03.

Для связи перегонной и станционной аппаратуры можно использовать любую двухпроводную электрическую линию, в том числе и уже используемую в других целях. Например, на перечисленных дорогах в большинстве случаев используется линия двойного снижения напряжения (ДСН). Опробованная длина связи по линии ДСН в используемой сетке частот — 30 км. Этого вполне достаточно для большинства перегонов Российских железных дорог.

Перегонная аппаратура предназначена для контроля и диагностики устройств автоблокировки или переездной сигнализации путем съема информации об уровне типовых напряжений релейного шкафа и состоянии типовых реле. Кроме этого, АДСТ позволяет контролировать коды автоблокировки и их временные параметры с комплексной логической обработкой полученной информации. Выходным сигналом перегонной аппаратуры является амплитудно-манипулированная последовательность в виде детерминированных по времени циклов, образованных путем манипуляции синусоидального сигнала синтезируемой частоты числовым кодом, характеризующим состояние контролируемых параметров. Длительность каждого цикла кратна базовому такту. Таким образом, выходной



сигнал представляет собой посылку, состоящую из импульсов несущей частоты, разделенных интервалами. Посылки разделяются между собой паузами и повторяются циклически. Перегонная аппаратура выпускается в 30 исполнениях, различающихся несущей частотой выходного сигнала.

Набор контролируемых параметров (состояния реле и напряжения) на сигнальных точках и переездах в общем случае определяет потребитель, хотя по этому вопросу лучше обращаться в организации, допущенные к проектированию систем ЕЦДУ, АПК-ДК и им подобным, например, ВНИИАС, ПГУПС и ГТСС. Общие указания по применению перерегной аппаратуры описаны в "Методических указаниях И-252-97".

Пример использования аппаратуры АДСТ на сигнальной точке автоблокировки показан на рисунке. Диагностирующие датчики в данном случае контролируют уровни напряжений на питающем трансформаторе (УТР), дроссель-трансформаторе релейного конца (ДТР), обмотке путевого реле (ОПР), дополнительной обмотке дроссель-трансформатора питающего конца рельсовой цепи (ДТРП), обмотках реле Ж и З, питание блока БС-ДА (Да). Кроме этого, контролируются: сход изолирующего стыка, сопротивление изоляции основного и резервного фидеров питания, коды АБ на контактах путевого

реле (KPR). Контактные датчики контролируют состояние восьми типовых реле.

Станционная аппаратура комплекса ПСТС осуществляет прием, декодирование, обработку, отображение полученной с перегона информации, а также поддерживает протокол обмена с АПК-ДК или ЕДЦУ. Набор функций закладывает проектная организация. Общие указания по применению аппаратуры СЧД-10, ДСТ-28 даны в тех же "Методических указаниях И-252-97".

Рассмотрим более подробно аппаратуру АЛП-микро, ИУКС-03 и УСТ-04. СЧД-10 — это десятиканальный приемник-демодулятор сигналов, формируемых перегонной аппаратурой и поступающих с линии связи, ДСТ-28 — специализированный контроллер с возможностью обработки до 32 каналов, формируемых СЧД-10. Он предназначен для дешифрации поступающей информации, отображение ее на станционном терминале и связи со станционным оборудованием АПК-ДК, ЕЦДУ и др.

В 1999 г. фирма "ИТД" разработала и успешно провела опытную эксплуатацию станционной аппаратуры комплекса ПСТС нового поколения АЛП-микро. Эта аппаратура объединяет в себе все функции СЧД-10 и ДСТ-28 и обладает следующими дополнительными достоинствами: исключает трудоем-

кий проводной монтаж (и ошибки, связанные с ним) между приемниками СЧД-10 и дешифратором ДСТ-28; позволяет установить от одной до шести плат восьмиканальных приемников с общим количеством обрабатываемых частотных каналов до 48 и одну или две платы 32-канальных выходных гальванических развязок; обеспечивает непосредственное подключение одной или двух линий ДСН (каналов связи) к АЛП-микро, при этом частотные каналы распределяются между каналами связи в любом соотношении, кратном восьми.

Кроме этого, аппаратура АЛП-микро имеет: три последовательных порта с гальванической развязкой в стандарте RS-232 и один гальванически развязанный одно-разрядный порт ввода-вывода; возможность питания от стационарной батареи (24–32 В) или от сети переменного тока 220 В.

Платы приемников и выходных развязок АЛП-микро выполнены в типовом размере плат microPC и могут диагностироваться в любом IBM-совместимом компьютере с ISA-шиной при наличии соответствующего программного обеспечения. Аппаратура имеет современный внешний вид, меньшие массогабаритные показатели и суммарную стоимость.

Сборка и комплексная проверка скомплектованного в соответствии с проектным решением заказчика АЛП-микро на стендовом оборудовании изготовителя повышает надежность всех составляющих комплекта станционной аппаратуры.

Фирма ИТД рекомендует в новых проектах применять АЛП-микро взамен аппаратуры СЧД-10 и ДСТ-28.

Селектирующий индикатор уровней каналов ИУКС-03 является вспомогательной аппаратурой в составе комплекса ПСТС. Он предназначен для визуальной оценки уровня сигнала определенного канала в многоканальной линии связи с частотным уплотнением. Индикатор позволяет отрегулировать уровни сигналов, передаваемых перегонной аппаратурой так, чтобы обеспечить уверенный прием этих сигналов приемниками станционной аппаратуры и не допустить превышения допустимого уровня мощности сигнала в линии.

ИУКС-03 представляет собой одноканальный перестраиваемый

синхронный приемник со стрелочным индикатором величины принимаемого сигнала. Он выполнен в виде малогабаритного переносного прибора, заключенного в металлический кожух и снабженного ручкой для переноски.

Удаленный станционный терминал УСТ-04 до сих пор был незаслуженно обойден практически всеми проектными организациями. Однако опыт его эксплуатации в составе комплекса ПСТС на Западно-Сибирской дороге доказывает его полезность. Здесь комплекс ПСТС используется в составе системы ЕЦДУ, которая не предусматривает установку на станции каких-либо отображающих информацию устройств. В результате информация о техническом состоянии перегонов, необходимая в первую очередь электромеханикам СЦБ, проходя транзитом через станцию, возвращается к ним с центрального поста посредством простого телефонного сообщения. Если в данном случае дополнить комплекс ПСТС станционными терминалами, то электромеханики СЦБ будут иметь постоянную опе-

ративную информацию о техническом состоянии перегона и поездном положении в удобной графической форме. При наличии терминала электромеханик, устранив неисправность на перегоне и придя на станцию, может видеть результаты своего труда.

Терминал УСТ-04 подключается непосредственно к ДСТ-28 или АЛП-микро. Он представляет собой ХТ-компьютер в виде единого моноблока. В его состав входят: процессор AM188EM 18.437 МГц, контроллер SVGA CL-5424 с 512 кбайт видеоОЗУ, клавиатура, манипулятор "мышь", два последовательных порта и один параллельный, ОЗУ емкостью 512 кбайт и FLASH DISK емкостью 160 кбайт, монохромный или цветной монитор.

Во FLASH-EPROM прошивается BIOS, VIDEOBIOS и ROM-DOS. Оставшаяся часть FLASH-EPROM организуется как ROM-DISK. ROM-DOS (©DataLight SoftWare) собран таким образом, что будет исполняться из ПЗУ и соответственно требует только 8 кбайт ОЗУ. Следует отметить, что разрабатывают

и отлаживают программные модули на обычном компьютере с применением стандартных компиляторов для DOS, а многие задачи могут выполняться сразу (без переделок). Набор прилагаемых программных средств позволяет создать на стандартном IBM-совместимом компьютере графическое изображение станции и прилегающих перегонов, произвести все необходимые технические привязки графических образов к реальным событиям на сигнальных точках и по последовательному каналу произвести прошивку FLASH-EPROM. Обычно УСТ-04 не комплектуется клавиатурой, так как все управление функциями терминала в приложении к комплексу ПСТС осуществляется манипулятором "мышь".

В целом комплекс ПСТС позволяет решать задачи оперативного выявления повреждений на сигнальных установках АБ и ПС, выполнять "предупредительный ремонт" и регулировку по показаниям диагностических датчиков, устанавливать точное время и причины возникновения повреждений.

МЕТОД ЗАПОЛНЕНИЯ КАБЕЛЯ СЦБ И ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ МУФТ ЖИДКИМ ГИДРОФОБНЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ

Н.Н. АКСАМЕНОВ, генеральный директор ООО "Инруском"
Ю.А. ПАРФЕНОВ, начальник кабельной лаборатории ЛОНИИС, доктор техн. наук

На сети железных дорог отказы кабельных линий составляют 10-11 % общего числа отказов устройств СЦБ. Одной из причин отказов является понижение сопротивления изоляции кабельных линий, вызванное естественными процессами старения изоляционных материалов и нарушения герметичности оболочек кабеля, а также повреждением соединительных муфт.

Используемые кабели с медными жилами с полиэтиленовой изоляцией и в полиэтиленовой или поливинилхлоридной оболочке для сигнализации и блокировки марок СБВГ, СБВБГ, СБПВГ, СБПБ, СБПу с числом пар от 1 до 30 имеют общий конструктивный недостаток — наличие свободного пространства в сердечнике кабеля.

При различных механических повреждениях оболочки ка-

беля через образовавшееся отверстие в сердечник попадает влага. Сопротивление изоляции такого кабеля падает, что приводит к электрокоррозии и разрушению жил, а это в свою очередь может привести к отказам и ложным срабатываниям устройств.

Выборочная проверка технического состояния кабельных линий, находящихся в эксплуатации 25...30 лет, установила, что в цепях постоянного тока ухудшаются электрические характеристики: снижается сопротивление изоляции жил до 1-5 МОм, а в отдельных случаях до 200-300 кОм; увеличивается рабочая емкость в 2-3 раза; растет до 2 % асимметрия токов в рабочих цепях; в 2-3 раза снижается пробивное напряжение между жилами.

Старение полиэтиленовой изоляции жил в кабеле и изме-

нение тангенса диэлектрических потерь может привести также к ослаблению электрической прочности жил, что особенно недопустимо при организации дистанционного питания.

Восстановление и стабилизация электрических характеристик цепей кабельных линий является одной из важнейших задач эксплуатационных структур дистанций сигнализации и связи.

Департамент сигнализации, централизации и блокировки МПС активно занимается вопросом профилактики замкания. С 1993 г. для сетей СЦБ начат выпуск заполненных гидрофобом кабелей типа СБПуЗ, а для находящихся в эксплуатации кабелей по заказу МПС специалистами ГТСС совместно с ООО "ИНРУСКОМ" и ЛОНИИС разработана и внедрена технология восстановления действующих

Марка кабеля	Число пар	Расход ЖГЗ в литрах на 1 км кабеля при диаметре жил*	
		0,9 мм	1,0 мм
СБВГ, СБВ	1	3,0	3,5
БГ, СБПу,	2	9,0	10,5
СБПБ,	3	21,0	24,5
СБПБГ	7	30,0	35,0
СБББШ	10	36,0	42,0
(в, г)	12	42,0	49,0
	14	57,0	66,5
	24	72,0	84,0
	27	81,0	94,5
	30	90,1	105,0

* Для кабеля марки МКВП и КСПП с числом пар 1х4 при диаметре жил 1,2 мм расход ЖГЗ на 1 км кабеля составляет соответственно 15 и 10.

кабелей СЦБ путем закачки в сердечник жидкого гидрофобного заполнителя (ЖГЗ).

Восстановление и стабилизация электрических характеристик цепей поврежденных (замокших) кабелей предусматривает закачку жидкого гидрофобного заполнителя в сердечники кабелей. Состав для герметизации кабельных изделий ФП-65-2М-Т по ТУ 38.03.1.017-90 является раствором отвердителя триэтанолamina в маслoнаполненном каучуке ФП-65-2М с динамической вязкостью 22–27 мПа·с при температуре 50°C. Два компонента смешиваются в пропорции, рекомендованной изготовителем, в баке установки для закачки перед непосредственным началом введения заполнителя в кабель. Это обусловлено тем, что процесс полимеризации (загустения) заполнителя начинается с момента соединения его компонентов. Жидкая консистенция заполнителя в течение 8–10 ч. с момента его приготовления остается практически неизменной. Окончательное время полимеризации составляет 15–20 суток.

В процессе закачки влага, находящаяся в кабеле, вытесняется, а все пустоты сердечника заполняются ЖГЗ. При этом электрические характеристики цепей заполненного кабеля, такие, как сопротивление изоляции жил, пробивное напряжение, восстанавливаются до существующих норм. Спустя определенное время заполнитель полимеризуется и приобретает вязкотекучее состояние.

В кабели связи и СЦБ запол-

нитель закачивают при помощи специальной установки. Перед закачкой в баке установки с помощью перемешивающего узла смешивают два компонента заполнителя. После этого смесь подается через нагнетательный шланг высокого давления и специальное подключающее устройство в сердечник кабеля.

Расход ЖГЗ для восстановления одного километра кабеля различных марок приведен в таблице. Ориентировочный расход ЖГЗ для сплошной герметизации кабельной сети СЦБ на железнодорожную станцию составляет на одну стрелку по приведенной длине кабеля в 12,5-жильном исчислении: 1,73 км x 23 л = 40 л/стрелку.

Процесс восстановления электрических параметров начинается с момента введения заполнителя в сердечник кабеля и продолжается в течение нескольких лет. По данным Свердловской, Забайкальской, Дальневосточной и других железных дорог, применяющих данный метод восстановления в течение нескольких лет, наблюдается изменение сопротивления изоляции кабеля. Так, например, до закачки кабеля его сопротивление составляло 0,1–0,5 МОм; сразу после закачки – 10–50 МОм; через один год эксплуатации – 25–75 МОм.

В настоящее время на железных дорогах России эксплуатируется несколько десятков установок для закачки кабеля. В результате принимаемых МПС мер за период с 1997 по 1999 г. число отказов кабелей, связанное с понижением сопротивления изоляции, сократилось в два раза.

Рассмотрим экономические аспекты разработанной технологии. Предлагаемая технология предусматривает: поиск поврежденного, закачку жидкого гидрофобного заполнителя в кабель при возможности без отключения и перерыва связи, контрольные измерения.

В случае использования традиционной технологии ремонта затраты на восстановление линии определяются стоимостью заменяемого отрезка кабеля, стоимостью работ по замене поврежденного участка и простоя связи. Используя предлагаемый метод, затраты определяются

стоимостью заполнителя для восстановления кабеля на поврежденном участке, амортизационной стоимостью установки закачки и оплатой труда рабочей бригады.

Технические возможности данной технологии и оборудования позволяют восстановить поврежденный участок кабельной линии протяженностью 200 м за 8–10 ч бригаде из двух человек. При этом не требуется выкапывать кабель из земли, для его подключения достаточно выкопать котлован диаметром 70 см.

Приведем сравнительные технико-экономические характеристики применяемых на практике технологий.

Капитальные затраты на восстановление и герметизацию кабельной сети за один сезон работ (4 месяца: май, июнь, июль, август) составляют

$$K = 57\,000 + 91\,000 + 32\,000 = 180\,000 \text{ руб.},$$

где 57 000 руб. – стоимость оборудования УЗК;

91 000 руб. – стоимость гидрофобного заполнителя на один сезон работы, ориентировочно 192 км кабеля в 12,5-жильном исполнении;

32 000 руб. – расходы на оплату труда двух работников за сезон.

Традиционные затраты на ремонтные работы по ликвидации отказов кабеля, которые происходят на сравниваемой длине в 192 км в течение года,

$$Z = 192 \times 0,38 \times 2679 \approx 195\,460 \text{ руб.},$$

где 192 км – сравниваемая длина кабеля в 12,5-жильном исполнении;

0,38 – статистическое число отказов кабеля на 1 км в год;

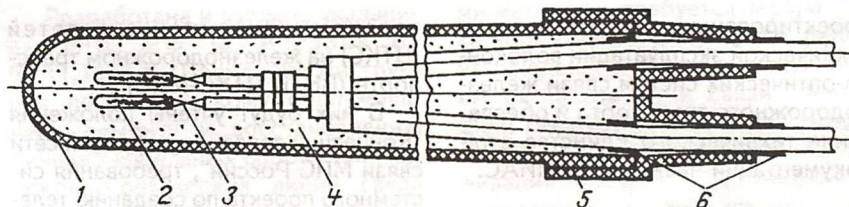
2679 руб. – стоимость ликвидации одного отказа кабеля путем замены ремонтируемого участка на новый кабель.

Прибыль за первый сезон эксплуатации по новой технологии

$$Pr = 195\,460 - 180\,000 = 15\,460 \text{ руб.}$$

Капитальные затраты на внедрение нового метода окупаются за один сезон. В последующие годы после герметизации кабельной сети эксплуатационные расходы на содержание данной сети резко снижаются из-за отсутствия повторного заморозки кабеля.

Нами предлагается конструкция групповой полиэтиленовой муфты для кабелей. Она состоит (см. рисунок): из корпуса 1, служащего для расположения сростков жил кабелей 3 с изолирующими гильзами 2 и заливки гидрофобного компаунда 4 отечественного производства на основе полимера ФП-65-2М; крышки 5, герметично соединяющейся с корпусом с помощью замка-фиксатора. При правильной заливке муфты гидрофобом излишки компаунда при сборке вытесняются из зазоров между корпусом муфты и кабелями. В дальнейшем место стыка обматывается липкой лентой ПВХ 6. Монтаж сростка кабелей проводится в соответствии с "Правилами" ПР 32 ЦШ 10.01.95. Предлагается использовать индивидуальные соединители



типа УУ-2 фирмы ЗМ с применением специального монтажного инструмента, что исключает из технологии скрутку и пропайку жил. При простоте монтажа электрический контакт жил, обеспечивающийся соединителями, достаточно надежен. Смонтированная муфта устанавливается вертикально в подготовленном котловане, а запас кабеля выкладывается кольцами.

Разработанные конструкции полиэтиленовых групповых

муфт на 3, 4, 5 и 6 направлений в комплексе с утверждением правил монтажа и эксплуатации должны упростить труд монтажников, удешевить себестоимость и повысить надежность вновь монтируемых муфт данного типа.

Применение рассмотренного подхода по заполнению гидрофобным заполнителем пустот всей линии кабеля исключит попадание влаги и в дальнейшем предотвратит понижение сопротивления изоляции.

Информация

621.396.029.7.001.2.001.42

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОСП ЖТ

Э.Е. АСС, ведущий научный сотрудник ГУП ВНИИАС МПС России, канд. техн. наук

Стратегия перехода на цифровые сети с использованием волоконно-оптических кабелей потребовала применения новых технологий проектирования, строительства и технической эксплуатации, учитывающих специфику железнодорожного транспорта. В то же время стремительное развитие волоконно-оптических систем передач железнодорожного транспорта (ВОСП ЖТ) обусловило отставание разработки нормативно-технической документации для выполнения проектных и строительно-монтажных работ, а также для технической эксплуатации ВОСП ЖТ.

Постановлением расширенного заседания Коллегии МПС от 1 апреля 1999 г. № 7 поставлена задача: обеспечить научно-техническое сопровождение проектирования, строительства и эксплуатации цифровых сетей передачи и обработки информации на железных дорогах с разработкой и представлением на утверждение нормативно-технической документации по проектированию, строительству,

приемке в эксплуатацию, техническому обслуживанию и производству ремонтно-восстановительных работ.

В соответствии с постановлением Коллегии МПС ВНИИАС, ЗАО "Транстелеком" и институтом "Гипротрансигнализация" была составлена "Программа разработки и корректировки действующих нормативных документов по проектированию, строительству и техническому обслуживанию волоконно-оптических линий связи железнодорожного транспорта". Она согласована руководителями департаментов информатизации и связи и электрификации и электроснабжения и утверждена заместителем министра путей сообщения МПС РФ А.С. Мишариным.

Предусмотренная Программой нормативно-техническая документация разрабатывается с учетом установок "Концепции создания цифровой сети связи МПС России", положений системного проекта "Сеть связи железнодорожного транспорта Российской Федерации", "Основных положений Взаимоувязанной сети связи Российс-

кой Федерации на перспективу до 2005 года", рекомендаций МСЭ-Т, отечественного и зарубежного опыта проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических систем передачи.

Одной из задач при разработке нормативно-технической документации является ее приближение к аналогичной зарубежной документации.

Программа содержит пять блоков: первый — новые нормативные документы для проектирования ВОСП ЖТ; второй — новые нормативные документы по строительству и приемке в эксплуатацию; третий — новые нормативные документы по технической эксплуатации; четвертый — корректировка действующих нормативных документов, касающихся хозяйств информатизации и связи, электрификации и электроснабжения и др., и пятый — изменения и дополнения к действующим нормативным документам федерального и ведомственного уровня.

Ответственными за координацию действий при разработке нормативно-технической документации по

проектированию, строительству и технической эксплуатации волоконно-оптических систем связи железнодорожного транспорта и обеспечение технического единства этой документации назначен ВНИИАС.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

При строительстве волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП ЖТ) стали применяться новые технические решения по сооружению кабельных линий: с подвеской волоконно-оптических кабелей (ВОК) на опорах контактной сети или линий автоблокировки и их прокладкой в пластмассовых трубопроводах. Последний способ впервые в России был применен при проектировании и строительстве ВОЛП на железнодорожной магистрали Санкт-Петербург — Москва.

Для подвески ВОК институтом "Гипротрансигналсвязь" разработаны "Типовые проектные решения. Узлы подвески волоконно-оптического кабеля с использованием существующей инфраструктуры железных дорог". В "Типовых решениях" приведены узлы, конструкции и детали для подвески ВОК на опорах контактной сети и линий автоблокировки. Типовые решения утверждены и введены в действие указанием МПС № А-1062у от 16.06.99 г.

Институтом "Гипротрансигналсвязь" совместно с ВНИИАС разработаны "Типовые материалы для проектирования ВОЛП ЖТ. Линейные сооружения. Пластмассовые трубопроводы для прокладки волоконно-оптического кабеля", в соответствии с которыми проектируются пластмассовые трубопроводы, прокладываемые в полосе отвода и в земляном полотне железной дороги, по искусственным сооружениям. Типовые материалы введены в действие указанием МПС № М-390у от 24.02.2000 г.

Составной частью проектной документации должны стать разработанные институтом "Гипротрансигналсвязь" типовые проектные решения по организации технического обслуживания линейно-кабельных сооружений и аппаратных средств ВОСП ЖТ при различных конфигурациях участков и взаимном расположении эксплуатационных организаций, по составу машин, механизмов, оборудования и материалов для обслуживания.

В 2000 г. институтом "Гипротрансигналсвязь" совместно с ВНИИАС планируется разработать "Ведомственные нормы технологического проектирования цифровых

телекоммуникационных сетей (ЦТКС) на железнодорожном транспорте (ВНТП ЦТКС-МПС)".

В них будут учтены положения "Концепции создания цифровой сети связи МПС России", требования системного проекта по созданию телекоммуникационной сети Федерального железнодорожного транспорта России и опыт проектирования первичной цифровой сети связи и вторичных сетей цифровой общетехнологической телефонной связи (ОБТС), цифровой сети оперативно-технологической связи (ОТС), передачи данных (ПД).

В 2000 г. ГТСС будут разработаны методические указания по проектированию заземляющих устройств оборудования ВОСП ЖТ, устанавливаемого на сетевых узлах связи и в регенерационных пунктах.

Указания будут содержать сведения о нормативной документации, касающейся устройства заземлений, рекомендации по вводу заземляющих проводников в служебно-технические здания, прокладке этих проводников внутри зданий и подключению их к заземляемому оборудованию. Будут введены нормы сопротивления заземляющих устройств и схемы молниезащиты аппаратуры.

Повышению надежности проектных решений и их экономичности будет способствовать разработка "Методики оценки комплексного воздействия поездной нагрузки и естественных факторов окружающей среды на волоконно-оптические кабели, подвешенные на опорах контактной сети или проложенные в пластмассовых трубопроводах в земляном полотне железной дороги". В ней будут учтены результаты научно-исследовательских работ и специфические отличия ВОК от металлических проводов.

Для разработки правил по проектированию и строительству трубопроводов с ВОК в полосе отвода железных дорог в районах с вечномёрзлыми грунтами необходимо провести исследования воздействия мерзлотно-грунтовых процессов на пластмассовые трубопроводы различной конструкции с проложенными в них ВОК.

СТРОИТЕЛЬСТВО И ПРИЕМКА ВОСП ЖТ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Преимущества новых технологий строительства ВОСП ЖТ могут реализовываться при достаточном обеспечении нормативной базой. Наличие и качество нормативных документов по сооружению волоконно-оптических линий передач во

многом определяет надежность системы передачи в процессе эксплуатации.

Быстрые темпы строительства с участием многочисленных строительно-монтажных организаций выдвигают на первый план контроль за строительством. Решению этой задачи способствуют разработанные и планируемые к разработке в соответствии с Программой нормативно-технические документы.

Нормативные документы по строительству ВОСП ЖТ составляются с учетом строительно-технических норм МПС и положений СНиП 10-01-94 "Система нормативных документов в строительстве".

ВНИИЖТом совместно с ЗАО "Транстелеком" и институтом "Гипротрансигналсвязь" разработаны и утверждены МПС в 1999 г. "Правила строительства ВОЛС ЖТ с прокладкой ВОК по опорам контактной сети и линий автоблокировки, мостам, тоннелям и другим искусственным сооружениям"—ЦЭ/ЦИС-677.

В "Правилах" приведены основные требования к подвеске ВОК на опорах контактной сети и высоковольтных линий автоблокировки, к организации и технологии работ по подвеске и монтажу ВОК. Перечислены нагрузки от ВОК на опоры и даны требования для оценки несущей способности опор. Изложены требования к организации и производству работ по подвеске и монтажу ВОК. Приведены технологические карты и методические указания для выполнения основных видов работ (установке кронштейнов, протяжке ВОК, монтажу кабельных муфт, измерениям ВОК).

ВНИИАС и институтом "Гипротрансигналсвязь" разработаны "Правила по строительству волоконно-оптических линий железнодорожной связи с прокладкой кабелей в пластмассовых трубопроводах". Правила введены в действие указанием МПС от 16 июля 1999 г. В "Правилах" приведены требования к подготовительным работам, выбору трассы и прокладке трубопроводов, монтажу и ремонту трубопроводов, установке камер.

Регламентированы способы прокладки кабелей в трубопроводах, установки устройств вводов, изложены требования к сдаче в эксплуатацию смонтированных участков.

ВНИИАС и ЗАО "Транстелеком" разработаны и введены в действие указанием МПС № М-390у от 24.02.2000 г. "Временные правила приемки в эксплуатацию построенных волоконно-оптических линий передачи железнодорожного транс-

порта". В них приведен порядок подготовки к сдаче в эксплуатацию линейно-кабельных сооружений и сетевого оборудования ВОСП ЖТ, дан перечень требований Госсвязьнадзора России, которые необходимо выполнить для получения разрешения на эксплуатацию объекта связи, изложен регламент работы рабочих и приемочных комиссий. К "Правилам" прилагается "Сборник форм исполнительной технической документации на волоконно-оптические линии связи железнодорожного транспорта".

Повышению качества работ по сооружению ВОСП ЖТ будет способствовать разработка "Правил установки и монтажа оборудования цифровых телекоммуникационных сетей в служебно-технических зданиях железнодорожного транспорта", технологических карт на составляющие элементы работ по строительству, карт пооперационного контроля качества строительства.

Более четкой организации строительства послужит разработка методики расчета продолжительности предоставления технологических перерывов в движении поездов ("окон") и порядок их учета при планировании технологических процессов строительства ВОЛП ЖТ. Реальному планированию продолжительности строительно-монтажных работ и оценке их стоимости будет способствовать определение укрупненных норм времени и трудозатрат на удельные показатели строительства для различных регионов страны.

Новые технологии потребовали разработки нормативных документов по охране труда, учитывающих особенности подвески кабелей на опорах контактной сети и линий автоблокировки, прокладки кабелей в пластмассовых трубопроводах, а также специфические условия монтажа кабелей.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Широкая цифровизация сетей связи на железных дорогах России и связанное с этим совершенствование организационной структуры технической эксплуатации современных технических средств (в частности, создание Департамента информатизации и связи с соответствующими подразделениями на железных дорогах), а также появление операторов с разными формами собственности вызвало необходимость разработки новой и корректировки действующей нормативно-технической документации.

Разработана и введена указани-ем МПС РФ № А-2534у от 04.11.1999 г. "Временная Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению линейно-кабельных сооружений волоконно-оптических линий связи железнодорожного транспорта".

В "Инструкции" приведены основные принципы организации технической эксплуатации линейно-кабельных сооружений ВОЛП ЖТ. Изложены обязанности организаций, эксплуатирующих ВОЛП ЖТ — дистанций сигнализации и связи, электроснабжения, пути; линейных эксплуатационных бригад и региональной производственной лаборатории. Даны требования по организации технического обслуживания с перечнем регламентных работ и периодичностью их выполнения, изложен порядок выполнения аварийно-восстановительных работ как по временной, так и по постоянной схемам.

В 1999 г. разработан и утвержден МПС регламент оснащенности дистанций сигнализации и связи и дистанций связи для технического обслуживания ВОСП ЖТ измерительными приборами, сварочными аппаратами, инструментами и приспособлениями для монтажа и ремонта ВОК, необходимыми специальными и общего назначения машинами и механизмами.

ВНИИАСом совместно с ВНИИЖТом и ЗАО "Компания Транстелеком" разработана и находится на согласовании "Типовая инструкция по охране труда при строительстве, монтаже и технической эксплуатации волоконно-оптических линий передачи железнодорожного транспорта".

В "Инструкции" приведены требования безопасности при строительстве и технической эксплуатации ВОЛП ЖТ с кабелями, подвешенными на опорах контактной сети и линий автоблокировки и проложенными в пластмассовых трубопроводах, требования безопасности при монтаже и технической эксплуатации ВОК шнуров и оконечных устройств.

В 2000 г. намечена разработка технологических карт (процессов) для технического обслуживания линейно-кабельных сооружений и сетевого оборудования ВОЛП ЖТ, выполнения аварийно-восстановительных работ и типовых норм времени на текущее содержание и капитальный ремонт ВОЛП ЖТ.

В связи с внедрением современных цифровых систем передачи и организацией отдельных подразделений, осуществляющих их техническое обслуживание разными

методами, требуется переработка нормативных документов, ранее утвержденных Главным управлением сигнализации и связи: "Методики определения объемов работ, выполняемых дистанциями сигнализации и связи", "Положения о показателе качества технического обслуживания устройств автоматики, телемеханики и связи", "Норм расхода материалов на техническое обслуживание и ремонт устройств автоматики, телемеханики и связи" и др. Должна быть откорректирована научно-техническая документация департаментов электрификации и электроснабжения, пути и сооружений.

Принимая во внимание, что опыт эксплуатации ВОЛП ЖТ невелик, целесообразно разработать временную нормативно-техническую документацию с внесением в нее с течением времени изменений и дополнений с учетом опыта эксплуатации и последующим выпуском постоянных документов.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ К НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ

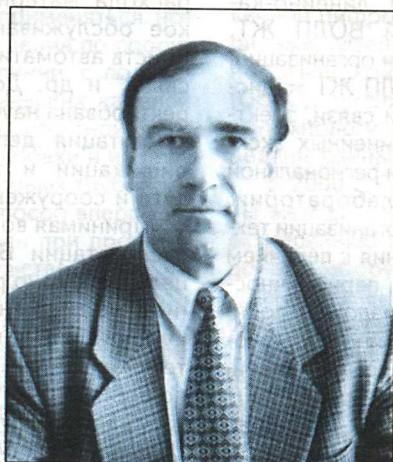
Появление ВОЛП с кабелями, подвешенными на опорах линий электропередачи (в том числе, на опорах контактной сети и линий автоблокировки) и на самостоятельных опорах, требует необходимых дополнений в "Правила охраны линий и сооружений связи Российской Федерации" № 578 от 9.06.1995 г., обеспечивающих сохранность ВОЛП и их нормальную работу.

Создание взаимоувязанной сети связи федерального железнодорожного транспорта на новой технической и технологической базе требует внесения изменений и дополнений в документы: "Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации", "Строительно-технические нормы Министерства путей сообщения Российской Федерации. Железные дороги колеи 1520 мм. СТН-Ц-01-95", "Инструкцию по организации аварийно-восстановительных работ на железнодорожном транспорте", "Правила электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных железнодорожных линиях".

Разработанные или откорректированные в соответствии с Программой нормативные документы будут способствовать качественному проектированию, строительству и технической эксплуатации волоконно-оптических линий передач железнодорожного транспорта.

Памяти Владимира Алексеевича Милюкова

1 августа 2000 года на 53 году жизни после тяжелой болезни скончался руководитель Департамента сигнализации, централизации и блокировки Министерства путей сообщения Российской Федерации, почетный железнодорожник Владимир Алексеевич Милюков.



Из жизни ушел высококвалифицированный специалист, чуткий и отзывчивый человек, отдавший свою сознательную жизнь железнодорожному транспорту.

Трудовую деятельность В.А. Милюков начал в 1965 году в Бузулукской дистанции сигнализации и связи Южно-Уральской железной дороги и прошел путь от электромонтера СЦБ до начальника дистанции. С 1986 по 1997 год работал заместителем начальника, главным инженером и начальником службы сигнализации и связи Южно-Уральской железной дороги. В марте 1997 года приглашен в центральный аппарат МПС, где возглавил Департамент сигнализации, централизации и блокировки.

Под его руководством и непосредственном участии проделана большая работа по совершенствованию хозяйства сигнализации и свя-

зи Южно-Уральской железной дороги, освоению передовых методов обслуживания устройств, обновлению и развитию средств

железнодорожной автоматики.

Имея богатый опыт и незаурядные способности, Владимир Алексеевич всегда показывал пример в служебном делу, пользовался заслу-

женным авторитетом и уважением среди специалистов железнодорожного транспорта.

Будучи главным инженером службы, он активно сотрудничал с редакцией журнала "Автоматика, телемеханика и связь", выступал на его страницах сам, помогал организовывать материалы о передовом опыте связистов Южно-Уральской. Три последних года Владимир Алексеевич был членом редколлегии "АСИ". В качестве руководителя департамента на страницах журнала он ставил перед связистами задачи по повышению качества работы, улучшению безопасности движения, реализации программы обновления средств железнодорожной автоматики.

Светлая память о Владимире Алексеевиче Милюкове надолго сохранится у тех, кто с ним работал и общался.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Л.П. СЛОБОДЯНЮК

РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ

Ю.В. ВАВАНОВ, В.С. ВОРОНИН,
И.А. ЗДОРОВЦОВ, П.А. КОЗЛОВ,
А.В. КОРСАКОВ, В.М. ЛИСЕНКОВ,
В.А. МИЛЮКОВ, В.И. МОСКВИТИН,
А.Ф. СЛЮСАРЬ, М.И. СМЕРНОВ
(заместитель главного редактора),
В.М. УЛЬЯНОВ, Т.А. ФИЛЮШКИНА
(ответственный секретарь),
Н.Н. ШВЕЦОВ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.И. Антипов (Екатеринбург)
Д.В. Гавзов (С.-Петербург)
А.И. Данилов (Москва)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Есюнин (Нижний Новгород)
Н.М. Зеленев (Чита)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
А.И. Каменев (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
В.Д. Фетисов (Красноярск)

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

107228, МОСКВА,
ул. НОВОРЯЗАНСКАЯ, д.12

E-mail: asi@css-mps.ru

Телефоны: отделы СЦБ, связи и пассажирской автоматики - 262-77-50; отдел социальной сферы и соревнования - 262-91-64; отдел радио и вычислительной техники - 262-81-40; отдел экономики и безопасности движения - 262-16-44; для справок (телефакс) - 262-01-23

Корректор В.А. Луценко

Подписано в печать 18.08.2000

Формат 60x88 1/8. Офсетная печать

Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отг. 8,00

Уч.-изд. л. 10,2

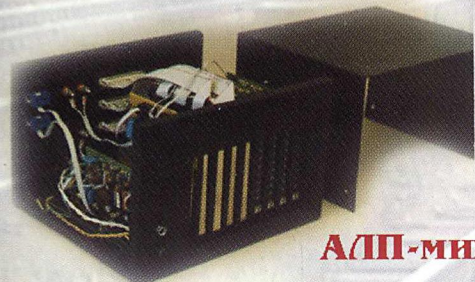
Зак. 1011

Компьютерная верстка ООО "ИПП КУНА"

(095) 795-02-99; (095) 158-66-81

Отпечатано в Подольском филиале ЧПК
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

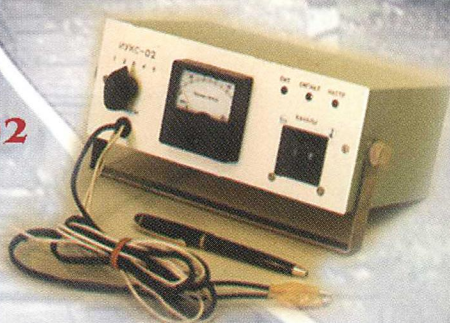
Предлагает комплекс перегонных и станционных технических средств, предназначенный для сбора, передачи, обработки и отображения на экране станционного терминала информации о поездном положении на прилегающих перегонах и техническом состоянии устройств железнодорожной автоматики



АПП-микро

Станционная аппаратура нового поколения объединяет в себе все функции приемника СЧД-10 и дешифратора ДСТ-28

ИУКС-02



Селектирующий индикатор уровней каналов для визуальной оценки уровня сигнала в многоканальной линии связи

СЧД-10

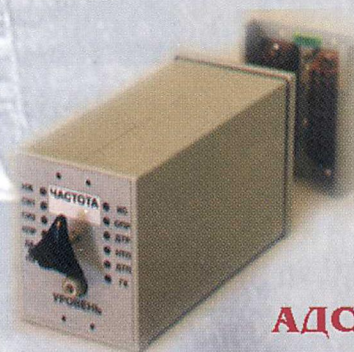


Приемник-демодулятор сигналов, формируемых перегонной аппаратурой и поступающих с линии связи

АКСТ-СЧМ



Автомат контроля сигнальной точки



АДСТ

Автомат диагностики сигнальной точки



630049, г. Новосибирск, а/я 459

Телефон: (383-2) 28-92-26

Телефон/факс: (383-2) 10-62-45

E-mail: itdfirm@online.nsk.su



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ, СВЯЗИ И РАДИО
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

192007, С.-Петербург, ул. Боровая, 53
Тел./факс: (812) 168-34-75 (ж.д. 334-75)

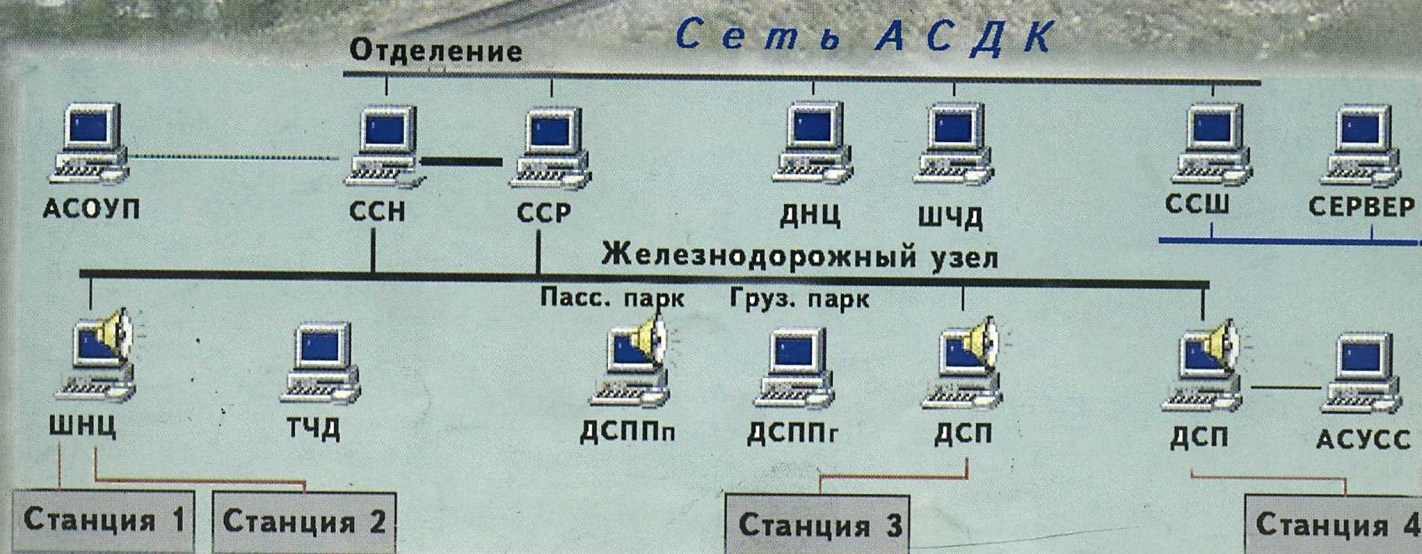
АСДК "ГТСС - Сектор"

**система диспетчерского контроля движения поездов
и состояния узлов и устройств железнодорожной
автоматики и телемеханики**

* Обеспечивает все заинтересованные службы необходимой информацией о движении поездов и работе устройств СЦБ в реальном времени

* Построена как глобальная распределенная информационная сеть, в которой любому абоненту (АРМу) доступна вся информация, имеющаяся в сети. Все АРМы поддерживают единый протокол обмена, имеют возможность работы с АСОУП и электронной почтой сети АСДК

Аппаратно-программные средства АСДК осуществляют сбор и обработку цифровой и аналоговой информации с устройств СЦБ на станциях, а также с сигнальных точек на перегонах; выявляют предотказные состояния устройств СЦБ, регистрируют отказы устройств СЦБ, определяют неисправности в подвижном составе посредством устройств ДИСК, ПОНАБ.



АСДК «ГТСС-Сектор» рекомендован ЦШ МПС РФ к внедрению на сети железных дорог России. По заданию ЦШ МПС РФ разработаны «Технические решения АСДК» и «Методические указания по проектированию АСДК»