

## СОДЕРЖАНИЕ

### «ТелекомТранс-2007»

Воробьев В.Б.

Инфокоммуникационными технологиями прирастает транспортный потенциал ..... 2

Кунин Б.Л.

Создание единого информационного ресурса. Первые результаты ..... 4

### Новая техника и технология

Балабанов И.В., Чернов С.В.

ДЦ «Сетунь». Особенности работы в цифровых сетях передачи данных ..... 6

Казиев Г.Д., Красногоров А.А., Любшин Д.А., Руденко В.М.

Схема управления стрелкой с бесколлекторным управляемым электродвигателем ..... 10

Ганеев Э.А.,  
Волосов В.Г.,  
Молдавский М.М.,  
Коган Д.А.

### МОДУЛИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ УЗАТ-24-30

СТР. 14



Сизова А.В.

Единая система классификации и кодирования объектов ..... 17

Асс Э.Е., Ющенко Н.И., Кулешов С.М.

Монтаж сигнально-блокировочных кабелей в подземных муфтах ..... 20

### Обмен опытом

Есюнин В.И., Рахманов Л.А., Сорокин С.В.

Система оповещения персонала постов КТСМ ..... 24

Кнышев И.П., Козьмин В.А., Новиков А.Н., Бальшем Л.И.

Контроль параметров каналов радиосвязи ..... 27

Петров А.Ю.

### ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

СТР. 29



Едличка А.Ю.

Прием телеграмм автоматизирован ..... 30

### В трудовых коллективах

Ларченко В.М.

Здесь готовят кадры для Октябрьской дороги ..... 31

Ставров К.А.

Люди – наша гордость ..... 35

Гордиенко Т.Н.

### ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

СТР. 39



### Предлагают рационализаторы

Кайманаков А.Н., Ермышкин С.А.

Стенд для проверки сигнализатора заземления ..... 42

Измерительная штанга ..... 43

Переходная плата для замены реле РН-53/400 ..... 44

Измерение тока нагрузки на предохранителях ..... 44

### За рубежом

Берндт Т., Власенко С.В.

Сортировочные горки на железных дорогах мира ..... 45

## АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

# АСИ

6 (2007)  
ИЮНЬ



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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ  
С 1923 ГОДА

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

Свидетельство  
о регистрации  
ПИ № ФС77-21833  
от 07.09.05

© Москва  
«Автоматика, связь,  
информатика»  
2007



# ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

## ПРИРАСТАЕТ ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

(Из выступления вице-президента ОАО «РЖД»  
В.Б. ВОРОБЬЕВА на пятой Международной научно-практической конференции  
«Телекоммуникационные и информационные технологии на транспорте России»)

Под эгидой конференции «ТелекомТранс» мы уже в пятый раз собрались в г. Сочи для обсуждения стратегических перспектив развития и внедрения телекоммуникационных и информационных технологий на транспорте России. ОАО «Российские железные дороги» активно участвуют в процессе интеграции страны в мировую экономику, в мировую транспортную систему. Из девяти трансъевропейских международных коридоров три проходят по территории Российской Федерации, а объемы транзитных перевозок грузов к 2010 г., по прогнозам, возрастут в три раза и достигнут 58–60 млн. тонн брутто. Деятельность Компании в целом невозможна без инфотелекоммуникаций. Телекоммуникации, информационные технологии стали элементами, непосредственно влияющими на эффективность работы, безопасность движения железнодорожного транспорта. Они обеспечивают управление всеми сферами деятельности ОАО «РЖД»: перевозочным процессом, сбытом транспортных услуг, содержанием инфраструктуры и подвижного состава, финансовыми ресурсами, материально-техническим обеспечением и др.

■ Сеть связи ОАО «РЖД» — одна из самых больших российских телекоммуникационных сетей (занимает второе место после «Связь-инвеста») и по многим показателям (в частности, по относительной и абсолютной длине ВОЛП) превосходит их.

Магистральная цифровая сеть связи ОАО «РЖД» ничем не уступает соответствующим сетям связи ФРГ, Польши и Финляндии, а по некоторым показателям надежности лучше их.

Переход на цифровые технологии позволил увеличить телекоммуникационный трафик по направлениям от 100 до 1000 раз, повысить надежность, качество и достоверность передаваемой информации, радикально изменить ситуацию с телекоммуникационным и информационным обеспечением в отрасли.

При создании цифровой системы связи ОАО «РЖД» особое внимание было уделено тем участкам, которые обслуживают международные транспортные коридоры.

«Цифровизация» сети позволила реализовать новую вертикаль управления ЦУП — Д — ЕДЦУ — ЦУМР, информационные технологии во всех звеньях железнодорожного транспорта, повысить безопасность движения и оперативность управления всеми его компонентами.

Сегодня телекоммуникациями охвачена вся сеть железных дорог, которые проходят в 70 из 88 субъектов Российской Федерации, где проживает 90 % населения. Основой сети являются волоконно-оптические системы связи, протяженностью свыше 55 тыс. км.

Телекоммуникационная сеть ОАО «РЖД» — одна из основных составляющих Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. При этом железные дороги нередко проходят по территории, где отсутствуют сети других операторов связи, и оказание услуг связи населению приобретает социальную

значимость. Для этой цели ОАО «РЖД» получило семь лицензий на оказание возмездных услуг связи, выданных Федеральной службой по надзору в сфере связи (услуг местной связи, телеграфной связи, передачи данных и др.).

Начатое в 2006 г. реформирование организационной структуры управления телекоммуникациями ОАО «РЖД» и создание единой системы мониторинга и администрирования сети связи открывают возможности существенного усовершенствования технологии ее эксплуатации и интеграции в Единое информационное пространство транспортного комплекса России.

Большую роль в организации управления безопасностью движения и перевозочным процессом играет технологическая радиосвязь.

Основным направлением развития технологической радиосвязи является переход к цифровым системам. В целях обеспечения непрерывности действия транспортных коридоров и интеграции с железными дорогами Европы и СНГ необходимо начать работы по внедрению на Российских железных дорогах стандарта цифровой технологической радиосвязи GSM-R. В первую очередь должны быть решены вопросы выделения для ОАО «РЖД» необходимого частотного ресурса в соответствии с рекомендациями МСЖД.

Важным звеном в информатизации перевозочного процесса стало внедрение автоматизированной системы электронного документооборота (АС ЭТРАН).

Работы по этому направлению начинались с электронного обмена данными между клиентами и ОАО «РЖД» при подаче заявок на перевозку ГУ-12. Первые эксперименты по электронному обмену данными были проведены с ОАО «Лукойл», а сейчас в этом режиме подают заявки около 450 крупнейших грузоотправителей, таких как

ОАО «Лукойл», ОАО «ММК», ООО «Газпромтранс» и др.

Необходимо учесть, что крупнейшие грузоотправители имеют несколько филиалов или территориальных подразделений, в каждом из которых развернуто по 2–5 рабочих мест. Иными словами, уже сегодня несколько тысяч сотрудников предприятий-грузоотправителей работают в системе ЭТРАН прямо из своего офиса. Более 16,8 % заявок ГУ-12 и 30 % ГУ-13 подаются в режиме электронного обмена данными. Это обеспечивает существенное ускорение процесса согласования заявок, а также снижение трудоемкости работы агентов СФТО. Теперь сам грузоотправитель имеет возможность оформить электронную накладную на перевозку груза. На всех станциях российских железных дорог автоматизировано формирование натурального листа на поезд, а дислокация поезда в пути следования фиксируется в базах данных РЖД автоматически – на основе сигналов с устройств диспетчерской сигнализации и диспетчерского контроля. При этом следует отметить, что полностью контролируется в пути следования дислокация вагонов, контейнеров и грузов.

Следующим шагом при внедрении электронного обмена данными стало применение электронной цифровой подписи (ЭЦП), которая, являясь сертифицированным программным средством, позволяет осуществлять юридически значимое взаимодействие при обмене документами в электронном виде без представления бумажного документа.

В 2006 г. экспериментальный обмен электронными документами с удостоверением ЭЦП был апробирован во взаимодействии ДЦФТО Куйбышевской дороги и ее клиента «Уфаоргсинтез».

Дорожные центры ФТО совместно с удостоверяющим центром КТТК организуют электронный документооборот с предприятиями при подаче и согласовании заявок ГУ-12 с использованием ЭЦП. На следующем этапе будет реализовано использование ЭЦП для оформления транспортных накладных в режиме взаимодействия АСУ РЖД – АСУ грузоотправителя.

Также организуется взаимодействие с собственниками подвижного состава при оформлении перевозочных документов на пересылку их порожнего подвижного состава с использованием ЭЦП.

Можно с уверенностью сказать, что компания достигла значительных успехов в области использования информационных технологий, в создании АСУ «РЖД».

Сейчас уже никого не удивляет, что в базе данных ГВЦ ОАО «РЖД» в реальном масштабе времени отображаются операции со всеми поездами, вагонами и контейнерами от Калининграда до Владивостока. Полностью автоматизировано оформление перевозочных документов, в том числе и единых на контейнерные поезда. Бухгалтерские проводки отражаются в базе данных ежемоментно, обеспечена «прозрачность» бухгалтерского учета и автоматически формируется налоговая отчетность.

На настоящий момент основа АСУ «РЖД» сформирована, и компания обладает значительными информационными ресурсами.

Для клиентов и партнеров по бизнесу ОАО «РЖД» «витриной» в области информатизации являются электронная торговая площадка транспортных услуг (ЭТП ТУ) и электронная торговая-закупочная площадка (ЭТЗП).

Площадка ЭТП ТУ функциони-

рует на корпоративном Web-портале ОАО «РЖД». Она представляет собой специализированную информационную систему, позволяющую посредством Internet-технологий оказывать информационные услуги, связанные с перевозками по Российским железным дорогам.

Клиенты ОАО «РЖД» в режиме реального времени через сеть Интернет могут получать доступ к информации о дислокации вагонов и контейнеров, их техническом состоянии и продвижении в пределах рейса. С помощью ЭТП ТУ можно провести предварительный расчет провозной платы, а также получить другие справочные услуги.

При этом обеспечена равнодоступность клиентов ОАО «РЖД» к информационным услугам, упрощена процедура заказа и повышено качество транспортных услуг.

Использование ЭТЗП становится насущной потребностью при организации материально-технического обеспечения компании. В поставках материально-технических ресурсов для нужд ОАО «РЖД» участвуют тысячи организаций из России и других стран, номенклатура закупаемых МТР превышает 50 тысяч позиций.

Развитие электронной торговой-закупочной площадки является одним из перспективных направлений повышения эффективности ОАО «РЖД» за счет сокращения затрат на закупку, хранение и перемещение материалов, запасных частей и оборудования путем автоматизации процессов подготовки конкурсных процедур по закупке МТР, процесса их проведения и обработки результатов торгов. В январе этого года уже были проведены торги с использованием ЭТЗП, и эта практика будет расширяться.

Система «Экспресс» является реально действующей «витриной» ОАО «РЖД» в области информатизации для всех пассажиров. Мы разворачиваем не только проект по продаже билетов с использованием Интернет-технологий, но и приступили к важному для компании внутреннему проекту консолидации центров обработки данных системы «Экспресс». Реализация этого проекта, безусловно, приведет к оптимизации эксплуатационных расходов, поскольку число обслуживаемых систему центров уменьшится с 9 до 2 при расширении сервисных услуг для пассажиров.

Можно с уверенностью сказать, что период «обкатки» информационных систем, сопровождающих гру-





зовые перевозки, завершён – ОАО «РЖД» имеет промышленные автоматизированные системы управления перевозочным процессом и сбытом транспортных услуг.

Именно гарантия информационного обеспечения перевозки позволила ОАО «РЖД» принять участие и выиграть конкурс на перевозки из Германии и Чехии комплектующих для строящегося в Калуге завода концерна Фольксваген.

Мы не ограничиваемся только проектом «Калуга», а готовим к подписанию с Дойче Бан соглашение об электронном обмене данными, что позволит эффективно использовать транспортный коридор Берлин – Варшава – Минск – Москва.

Для этого необходимо решить вопрос об «электронном» взаимодействии с таможенными органами Российской Федерации. ОАО «РЖД» выступает инициатором такого проекта. Его реализация позволит значительно сократить время на проведение таможенного контроля и оформления таможенных деклараций на территории Российской Федерации.

Таким образом информатизация в компании стала важным инструментом бизнеса.

В настоящее время проводится масштабная структурная реформа информатизации. С 1 апреля 2007 г. Главный вычислительный центр и информационно-вычислительные центры железных дорог объединены в единую вертикально интегрированную структуру информационного обеспечения производственной деятельности ОАО «РЖД». Функционирование ГВЦ в новой структуре – реальное воплощение новых принципов корпоративного управления информатизацией, направленных на повышение эффективности управления компанией, в том числе и за счёт обеспечения достоверности корпоративного учёта и отчетности.

Проводимая работа является важным элементом всего комплекса мероприятий по преобразованию компании в эффективно управляемую холдинговую структуру.

Решение перечисленных задач позволит в полном объёме создать на современном уровне для всех видов транспорта опорную сеть связи, на основе которой будет развернут комплекс информационно-управляющих систем, что повысит безопасность движения, оперативность доставки грузов, пропускную способность транспортной сети и, в конечном счёте, увеличит транспортный потенциал России.



**Б.Л. КУНИН,**  
первый вице-президент по связям с РЖД  
ЗАО «Компания ТрансТелеКом»

**Год назад ЗАО «Компания ТрансТелеКом» продекларировало принципы решения триединой задачи транспортной системы России в области информатики: безопасность, эффективность и международная интеграция. Сегодня мы твердо убеждены в том, что для выхода российского транспорта на новый качественный уровень, соответствующий лучшим мировым стандартам, он должен функционировать в единой информационной среде. На предыдущей конференции мы представляли свое видение того, какую структуру необходимо создавать для Единого информационного пространства: оно должно состоять из двух сегментов – государственного и коммерческого. Такое деление определяется разницей принципов информационного взаимодействия в этих сегментах.**

■ В государственном сегменте сбор, хранение и обработка информации о транспортных объектах должны осуществляться на основе действующих нормативно-правовых актов. Следовательно, этот сегмент напрямую связан с информацией, обеспечивающей безопасность транспортной системы в целом. К примеру, это могут быть данные о местоположении транспортных средств с опасным грузом или видеосигналы из терминалов аэропортов. При этом важно учитывать, что в реальной жизни сами нормативно-правовые акты постоянно претерпевают изменения, и в государственном сегменте они всегда должны оперативно учитываться.

В коммерческом сегменте главным девизом является развитие бизнеса компании. Следовательно, этот сегмент влияет на повышение экономической эффективности транспортной системы в целом.

Прошедший период показал, что наше видение структуры Единого информационного пространства оказалось правильным. И это подтверждает практика – опытная эксплуатация так называемой первой очереди Единого информационного пространства, на базе которой будет создаваться глобальная информационная среда на транспорте России.

Остановлюсь подробнее на первых результатах этой большой работы, в которой «Компания ТрансТелеКом» участвует вместе со специалистами транспортной отрасли.

В государственном сегменте КТТК по заказу Ространснадзора приступила к созданию так называемой «Единой информационно-аналитической системы», которая в последующем должна стать неким ядром этого сегмента.

Структура этой системы состоит из общетехнологической составляющей (см. схему на 4-й стр. обложки) и конкретных функцио-

# СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА. ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

нальных подсистем, обеспечивающих решение задач Ространснадзора на всех видах транспорта. Общее количество программных модулей, реализующих эти задачи, – 64.

Первый модуль – «Транспортный контроль» уже разработан и сдан в опытную эксплуатацию. Поскольку он стал по сути пилотным проектом создаваемой глобальной информационно-аналитической системы, на его примере можно понять работу системы в целом.

Этот модуль будет обеспечивать работу Ространснадзора на 146 автомобильных пунктах пропуска и в 83 региональных управлениях. Для сведения: сегодня информация с отдельных пунктов пропуска на границе, по данным Ространснадзора, поступает в центр с задержкой до двух месяцев! Этим, к сожалению, пользуются недобросовестные водители, пересекая границу с различными нарушениями.

Введенный в опытную эксплуатацию модуль «Транспортный контроль» позволяет практически в режиме on-line передавать информацию с границы. И что очень важно, информация поступает в единую базу данных, с которой будут взаимодействовать и другие модули системы. Доступ к единой базе данных будет практически у каждого сотрудника Ространснадзора в соответствии с его уровнем доступа.

Что уже показала опытная эксплуатация модуля «Транспортный контроль»? Оперативное поступление информации в центр крайне необходимо транспортным инспекторам. Для модуля нужна надежная и защищенная телекоммуникационная сеть от границы до столицы, которая в дальнейшем должна стать опорной для всей транспортной системы страны. Начинать ее создание нужно уже сегодня, причем целесообразно консолидировать источники финансирования Ространснадзора, Минтранса Рос-

сии, а также федеральных транспортных агентств.

Для минимизации затрат предлагаем создавать ее на основе технических возможностей «Компании ТрансТелеКом», которая успешно эксплуатирует самую протяженную в России волоконно-оптическую сеть связи. Тем более, что нашей сетью уже пользуются многие транспортные компании от Сахалина до Калининграда.

Что касается коммерческого сегмента, в прошлом году нам удалось достаточно наглядно продемонстрировать, что процесс подготовки груза к перевозке нередко занимает больше времени, чем непосредственно сама перевозка. Из этого следует, что недооценивать в XXI веке роль информационных технологий в процессе подготовки грузов к перевозке непозволительно. Особенно в России, где транспорт можно сравнить со своеобразным мостом, который сближает регионы и питает экономику самого протяженного в мире государства.

Хотелось бы напомнить, что по своей сути наша компания является инновационной. Этот сравнительно новый в русском языке термин мы понимаем как развитие высоких технологий для того, чтобы поставить их на службу обществу.

«Компания ТрансТелеКом» сегодня формирует участника транспортного рынка о том, что запускает в опытную эксплуатацию портал информационного обслуживания на транспорте, его адрес – [www.telecomtrans.com](http://www.telecomtrans.com).

Теперь, и это впервые в России, можно оформлять юридически значимые страховые и перевозочные документы в электронном виде «не выходя из офиса». Надо ли говорить, насколько это ускорит процесс подготовки грузов к перевозке и соответственно повысит эффективность всей транспортной системы России в целом. Мы планируем в ходе конференции «Теле-

комтранс-2007» подписать первые договоры на подключение к новому уникальному информационному сервису, открыв тем самым качественно новую страницу в развитии транспорта России.

В заключение хотелось бы напомнить, что в любой логистической цепочке, по которой груз доставляется от грузоотправителя до грузополучателя, участвует несколько видов транспорта. Как правило, это железнодорожный, морской и автомобильный. Железнодорожный транспорт сегодня не имеет альтернативы при перевозке грузов между западными и восточными границами нашего государства. А автомобильный вид транспорта чаще всего начинает и замыкает любую логистическую цепочку. Говоря профессиональным языком связистов, он выполняет роль «последней мили», которая соединяет клиента с магистральными железнодорожными или морскими направлениями.

Таким образом, всю транспортную систему страны вполне можно сравнить с глобальной телекоммуникационной системой, у которой всегда имеются и магистрали, и «последние мили», совместно участвующие в процессе доставки информации.

Как представитель телекоммуникационной компании хочу отметить, что в отличие от транспорта, где именно на стыках происходит значительная часть временных потерь, «последняя миля» у связистов, как правило, не является тормозом при передаче информации. А все потому, что они ее сначала семь раз спроектируют, а потом уже один раз построят.

Уверен, что такой подход должен быть и на транспорте. И наша компания делает все, чтобы у транспортной системы России все последние мили были только первыми. По крайней мере, в области информационных технологий.

**И.В. БАЛАБАНОВ,**  
заместитель директора  
ПКТБ ЦШ  
**С.В. ЧЕРНОВ,**  
начальник отдела

# ДЦ "СЕТУНЬ".

## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ В ЦИФРОВЫХ СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

■ За 15-летний период существования ДЦ «Сетунь» развивалась и изменялась концепция функциональной подсистемы управления и контроля состояния объектов железнодорожной автоматики (системы телемеханики в узком смысле слова по [1]), формировались принципы ее организации. Технологическая сеть связи для передачи данных ДЦ «Сетунь» создавалась как иерархическая закрытая глобальная система с гибкой топологией и высокой надежностью.

Взаимодействие в ней между пунктом управления (ПУ) верхнего уровня и контролируемыми пунктами (КП) нижнего уровня строится преимущественно по принципу ведущий – ведомые.

Закрытая система строго ограничивает количество взаимодействующих узлов, не допуская несанкционированного доступа.

Гибкость позволяет обеспечивать функционирование ДЦ на диспетчерских кругах с разной топологией участков – линейной, радиальной, разветвленной и узловой. При оснащении участков системой ДЦ «Сетунь» использовались имеющиеся физические линии, системы передачи и типовые средства железнодорожной связи.

Каналообразующая аппаратура или аппаратура передачи данных обеспечивает возможность организации любой структуры каналов связи: кольцевой, магистральной, радиальной, радиально-магистральной, древовидной или смешанной.

Система обладает теоретически неограниченной дальностью действия за счет использования современных средств магистральной связи. Она позволяет обеспечивать оперативную связь поездного диспетчера с дежурными по станциям и машинистами поездов на всем участке диспетчерской централизации.

Кроме этого, сеть связи ДЦ «Сетунь» имеет высокий коэффициент готовности и требуемый уровень до-

стоверности передачи сигналов ТУ и ТС.

Параллельно с формированием принципов организации совершенствовались нормы [1–3]. В них отражены достигнутые результаты, систематизированы эксплуатационно-технические требования, сформулированы основные требования к телекоммуникационной подсистеме ДЦ. В частности, был определен вспомогательный режим функционирования, при реализации которого на КП передаются «ответственные» команды (режим ОК) и предъявляются дополнительные организационные и технические требования по обеспечению безопасности.

Безопасность аппаратно-программных средств, участвующих в формировании и исполнении ОК, должна отвечать требованиям отраслевых нормативных документов серии «Безопасность железнодорожной автоматики и телемеханики». Кроме того, функциональная безопасность системы ДЦ в режиме ОК обеспечивается организационными мерами и реализуется с участием двух агентов движения. При этом требования безопасности к самой функциональной подсистеме – технологической сети связи систем ДЦ не предъявляются.

Предпосылками современного этапа развития технологической сети связи ДЦ «Сетунь» и других систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) можно считать два события. Одно из них – появление возможности использования цифровых каналов оперативно-технологического назначения (ОТН) отраслевой цифровой сети связи SDH-иерархии высокого качества и надежности. Второе – это появление нормативной базы, обобщившей принципы организации, условия и требования к системам передачи данных, обслуживающих технику, критичную по отношению к безопасности [4].

Немаловажную роль сыграли

разделение хозяйств сигнализации и связи, а также разработка и принятие отраслевого нормативного документа [5]. В результате системы ЖАТ получили доступ к цифровым каналам и стали потребителями услуг связи, а вопросы организации каналов, поддержания качества их функционирования и обслуживания инфраструктуры систем связи сосредоточились в руках профессионалов – поставщиков услуг связи.

Цифровая сеть связи охватывает в настоящее время более 50 тыс. км железных дорог России. Она представляет собой единый комплекс с централизованной системой управления и обслуживания. В единую систему мониторинга и обслуживания включено неоднородное оборудование первичной сети SDH ряда производителей с множеством технологий передачи служебной информации, которые все же удалось объединить.

Система ДЦ «Сетунь» одной из первых стала использовать цифровые системы передачи данных (СПД) для построения своей наложенной технологической сети связи. Для этого были разработаны оконечные адаптеры типа МИГ-2Б и МИГ-2Р, использующие интерфейс G.703.1 для подключения к цифровой системе передачи оперативно-технологической сети связи через первичные мультиплексоры ОГМ-30Е. При построении телемеханической подсистемы связи ДЦ «Сетунь» на основе цифровых каналов использовались принципы и решения, которые, пройдя испытания, легли в основу руководящих технических материалов [5].

На рис. 1 приведен пример структурной схемы использования первичной цифровой сети ОТН для организации наложенной технологической сети связи системы ДЦ «Сетунь». Прямой канал ВОЛС 1 и обратный ВОЛС 2 через мультиплексоры SDH (PDH) выделяют первичный цифровой канал (ПЦК) 2048 кбит/с. Далее первичный мульт-



Металлические системы передачи не разрабатывались как отказоустойчивые, поэтому для повышения эксплуатационной готовности нормативно [3] был определен специальный аварийный режим функ-

Оптимальной топологией с точки зрения функциональной отказоустойчивости сети SONET/SDH является кольцо. Одно- или двуправленное дублированное кольцо является замкнутым по кругу набором двухточечных каналов связи между мультиплексорами ввода-вывода. В условиях нормальной работы дублированный трафик



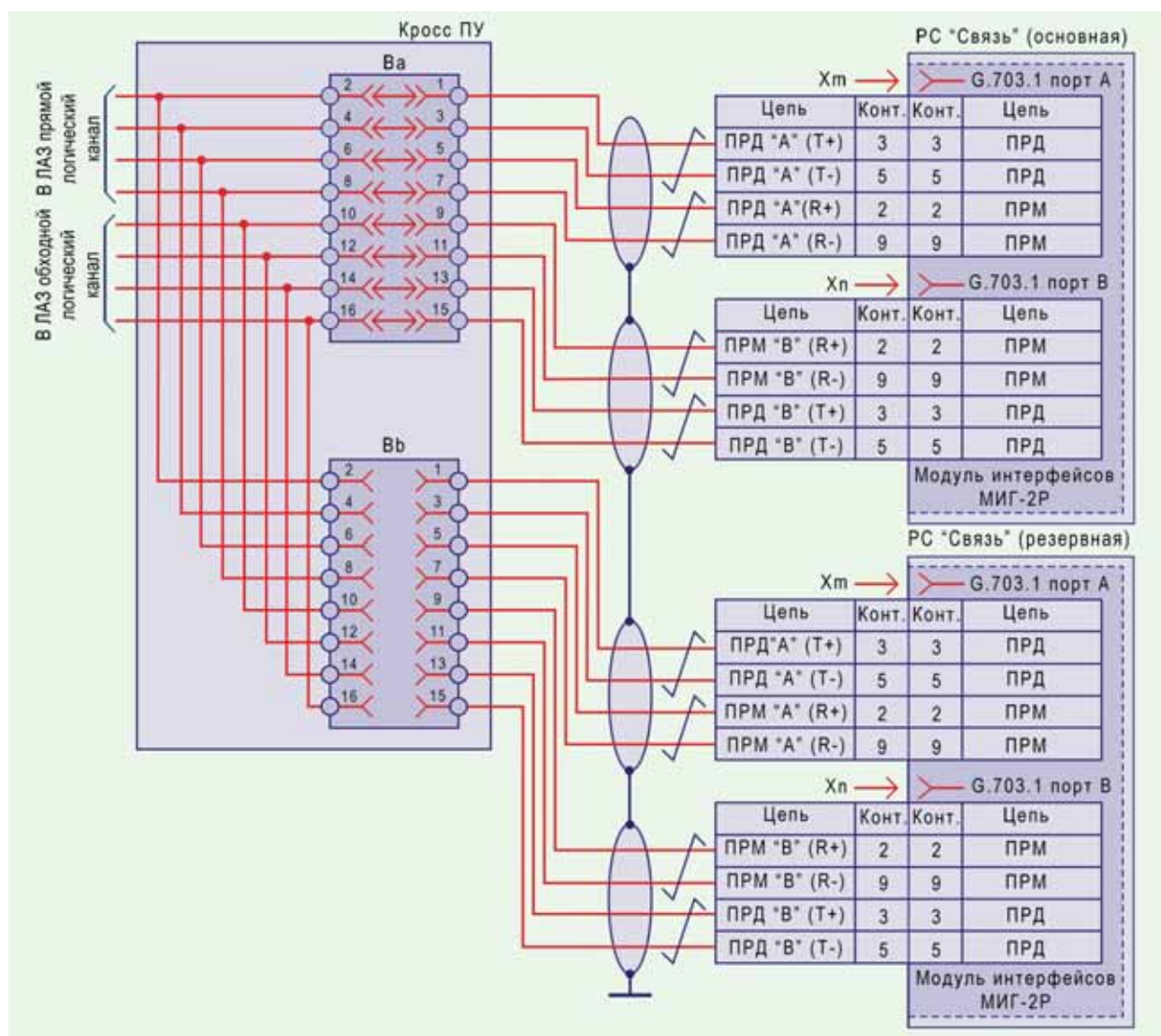


РИС. 2

следует по кольцу в одном или в обоих направлениях.

При неисправности узла или оптоволоконного кабеля трафик принимается из оставшегося дублированного сигнала или направляется по кольцу в обратном направлении, сохраняя работоспособность системы передачи. При этом типовое время восстановления работоспособности для кольцевой топологии составляет менее 50 мс и отказ остается незаметным для наложенных систем технологической связи.

Оптические СПД лишены большей части недостатков металлических: несовместимость в глобальном масштабе, сравнительно низкие скорости передачи данных, сложность функции управления пропускной способностью, слабые возможности управления функционированием, администрированием и обслуживанием, а также отсутствие отказоустойчивости.

Несмотря на отмеченные достоинства цифровых каналов, ДЦ «Сеть» как потребитель услуг отраслевой цифровой сети связи ОТН может рассчитывать на более высокие показатели качества и надежности, установленные в [5]. В частности, в этом документе декларируются нормы на характеристики ошибок в цифровых соединениях ОЦК и ПЦК. К примеру, коэффициент минут низкого качества, при которых коэффициент битовых ошибок BER (число ошибок по битам – Bit Error Rate), должен составлять не более  $10^{-6}$ . Нормируются также и коэффициенты пораженных и сильно пораженных ошибок секунд, при которых BER составляет не более  $10^{-3}$ , и время неготовности соединения и индикации состояния неисправности на каждом конце канала.

Такие высокие по сравнению с проводными системами связи по-

казатели качества тем не менее не удовлетворяют требованиям достоверности данных и безопасности систем ДЦ в режиме ОК. Отсюда вытекают два очень важных положения при реализации подсистемы связи ДЦ «Сеть» на основе цифровых каналов отраслевой сети связи ОТН:

несмотря на все их достоинства невозможно создать наложенную технологическую сеть связи, не подверженную влиянию ошибок;

поскольку технологическая сеть связи осуществляет передачу данных оборудования критичного по безопасности, то это оборудование должно оперативно контролировать качество предоставляемых услуг связи и определять готовность канала для выполнения режима ОК.

Для реализации вспомогательного режима ОК с требуемым уровнем безопасности и достоверности передачи данных участвующие в



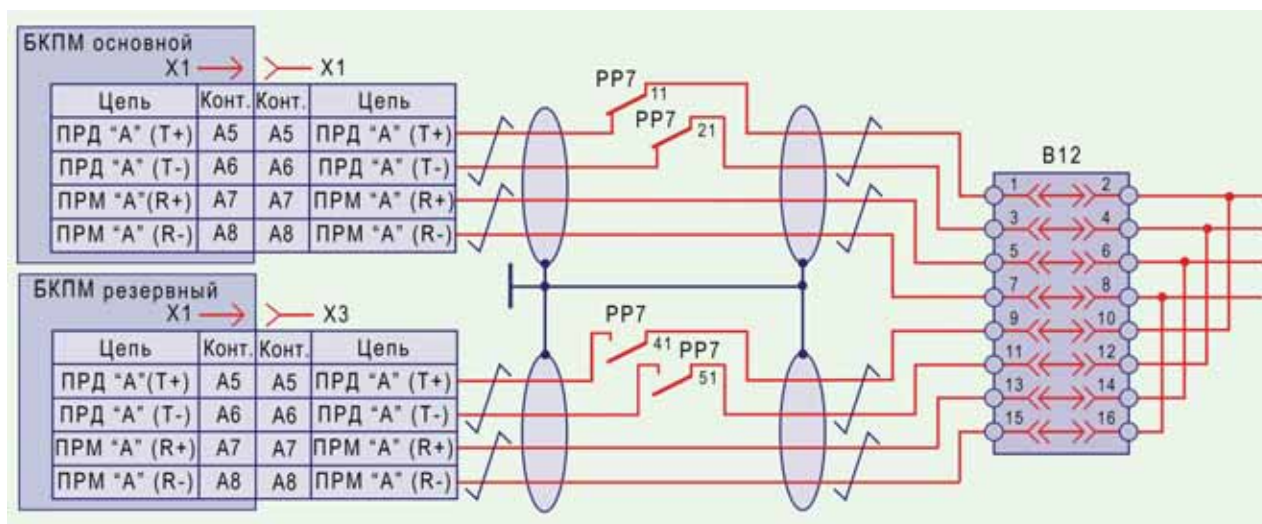


РИС. 3

этом процессе аппаратно-программные средства ПУ и КП системы ДЦ «Сетунь» обязаны соответствовать предварительным условиям и требованиям, сформулированным в [4]. Кроме того, при этом необходимо не только опираться на декларируемые поставщиком услуг связи параметры качества, но и оперативно их определять (запрашивать) и контролировать.

Для унификации характеристик качества и определения критериев для принятия решения о пригодности или непригодности каналов связи союзом ИТУ-Т выпущен ряд стандартов, среди которых основными являются G.821, G.826, M.2110 и M.2120.

В телекоммуникационных системах для передачи цифровой информации используются различные типы цифровой модуляции и многоуровневого кодирования. Однако окончательное оборудование таких систем использует бинарный цифровой канал, в котором информация передается в простой двоичной форме, т. е. в виде битов. В этом случае измерение параметров представляет собой инвариант методологий измерений любых цифровых каналов. В связи с этим основные параметры качества такой цифровой передачи связаны с параметром ошибки по битам BER и его производными. Измерения по параметру BER вошли во все методики измерений всех первичных и вторичных сетей.

Коэффициент битовых ошибок связан интегральным соотношением с функцией распределения вероятности возникновения ошибки в цифровом канале. Он считается основ-

ным параметром качества любых цифровых каналов и систем [6].

Различают два типа измерений бинарного канала – с отключением (по рекомендациям серии G) и без отключения канала. Измерения с отключением канала позволяют определить его параметры с точностью до единичной ошибки по битам, но при этом прерывается передача реального трафика.

Измерения без отключения канала часто называют мониторингом, поскольку проводятся они в режиме работающего канала параллельно с анализатором, осуществляющим пассивный мониторинг канала. Алгоритм организации измерений основан на применении различных типов цикловых кодов или служебной информации, передаваемой в канале. Такой метод основан на идентификации битовой ошибки в некотором блоке переданной информации, поэтому объективная точность измерения ограничена размерами блока. Обычно две ошибки в блоке идентифицируются как одна. В то же время несомненное преимущество метода – отсутствие необходимости отключения канала определило широкое его применение.

В настоящее время оборудование ПУ и КП системы ДЦ «Сетунь» осуществляет пассивный мониторинг каналов с алгоритмом поблочного обнаружения ошибки. При этом для оценки качества связи между оборудованием ДЦ «Сетунь» в соответствии с рекомендациями ИТУ-Т приняты следующие критерии качества цифровых каналов связи:

нормальное ( $BER < 10^{-6}$ );  
пониженное ( $10^{-6} < BER < 10^{-3}$ ),  
при котором недопустимо исполь-

зование режима ОК;

неприемлемое ( $BER > 10^{-3}$ ), свидетельствующее об аварийном состоянии связи, при котором ДЦ переходит в аварийный режим работы.

Продолжается работа по совершенствованию методики оценки качества услуг связи и повышению надежности и эксплуатационной готовности системы. Так, при реализации ДЦ «Сетунь» на оптических системах сохранилось резервирование не только оборудования ПУ и КП, но и привычная резервная металлическая система передачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Группа стандартов ГОСТ Р - МЭК 870. Устройства и системы электромеханики.
2. ГОСТ 26.205–88. Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.
3. ОСТ 32.112–98. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики. Эксплуатационно-технические требования к системам ДЦ.
4. CENELEC EN 50159-1. Применения на железнодорожном транспорте – Системы связи, сигнализации и обработки данных. Часть 1: Обеспечение безопасности при связи по закрытым системам передачи.
5. РТМ-ПД-ДЦ-2004. Руководящий технический материал по организации передачи данных в цифровых сетях технологической связи для диспетчерской централизации (ДЦ) и других информационно-управляющих систем, использующих некоммутируемые каналы «точка-точка».
6. И. Г. Б а к л а н о в. Тестирование и диагностика систем связи. – М.: Эко-Трендз, 2001.

**Г.Д. КАЗИЕВ,**  
главный инженер Департамента  
автоматики и телемеханики  
ОАО «РЖД»

**А.А. КРАСНОГОРОВ,**  
начальник лаборатории  
ОАО «ЭЛТЕЗА»

**Д.А. ЛЮБШИН,**  
главный конструктор  
ЗАО ППТФ «ЭЛМА-Ко»

**В.М. РУДЕНКО,**  
старший научный сотрудник ПГУПС

# СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛКОЙ С БЕСКОЛЛЕКТОРНЫМ УПРАВЛЯЕМЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

■ Создание новых высокоэффективных магнитных материалов и возможности современной электроники привели к зарождению нового перспективного класса бесконтактных управляемых двигателей ДБУ. Двигатель такого типа ДБУ-120-300-1,2-160-Д25 разработан и для стрелочного электропривода. Принцип работы двигателя ДБУ, его технические характеристики были изложены в статье «Бесколлекторный управляемый двигатель», опубликованной в журнале «АСИ», № 12, 2004 г.

Известно, что коллекторные двигатели изобретены более 170 лет назад. По управляемости и энергоэкономичности они считаются лучшими, в особенности для электроприводов с регулированием скорости или положения. Их основной недостаток – ненадежный и быстро изнашивающийся щеточно-коллекторный узел, вызывающий искрение и помехи, а в стрелочных электроприводах и ложный контроль положения остряков.

Спустя 50 лет, как альтернатива коллекторному двигателю, появились асинхронные двигатели переменного тока, по сути бесконтактные, лишенные данного недостатка, но существенно ниже по энергетической эффективности и управляемости. Наилучшими областями их применения являются длительно работающие нерегулируемые электроприводы с одной или двумя скоростями вращения, стабильность которых не имеет решающего значения (обычные вентиляторы, насосы, транспортеры и др.). Развитие электроники привело к появлению весьма сложных и дорогих асинхронных дви-

гателей с частотным управлением, регулируемых по скорости. Но их динамические показатели, такие, как точность регулирования и быстродействие, не могут конкурировать с более простыми электроприводами постоянного тока аналогичного класса и стоимости.

Общим недостатком коллекторных и асинхронных двигателей классической конструкции является то, что основная доля тепла в них выделяется в роторе, откуда весьма затруднен теплоотвод. Это существенно снижает надежность, срок службы и увеличивает габариты этих двигателей.

В двигателях ДБУ в состав ротора входят постоянные магниты, тепло выделяется только в статоре, откуда его легко отвести на корпус. При этом их динамические характеристики аналогичны характеристикам коллекторных двигателей. Основным достоинством асинхронных двигателей всегда считалась их низкая стоимость по сравнению с двигателями на постоянных магнитах. Однако снижение стоимости постоянных магнитов, а также их меньшая материалоемкость приведут в

ближайшее время к выравниванию этого показателя.

Таким образом, ДБУ – это перспективные электродвигатели для компактных, надежных, регулируемых приводов любого назначения с наибольшим сроком службы, в особенности в тяжелых условиях эксплуатации (мороз, тепло, влажность, вибрации и др.). Они не требуют обслуживания и регламентных работ.

ДБУ состоит из электрической машины с постоянными магнитами и электронного блока управления БУ.

Электрическая машина (рис. 1) содержит ротор с постоянными магнитами 2 на валу 6, статор из шихтованного железа 3 с обмоткой 4. Обмотки статора получают питание от электронного блока управления. Обязательным элементом всякого ДБУ является датчик положения ротора, сигнал с которого поступает на БУ. Все элементы двигателя заключены в корпус 1 с подшипниками 5. В случае если электрическая машина не имеет отдельного корпуса, ее элементы встраиваются в корпус управляемого агрегата или механизма. Такие машины называются бес-

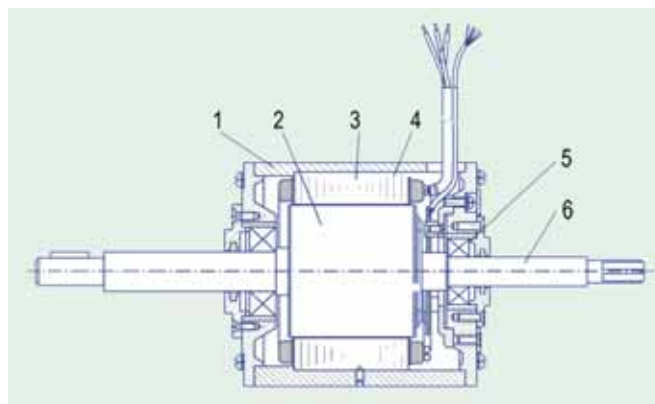


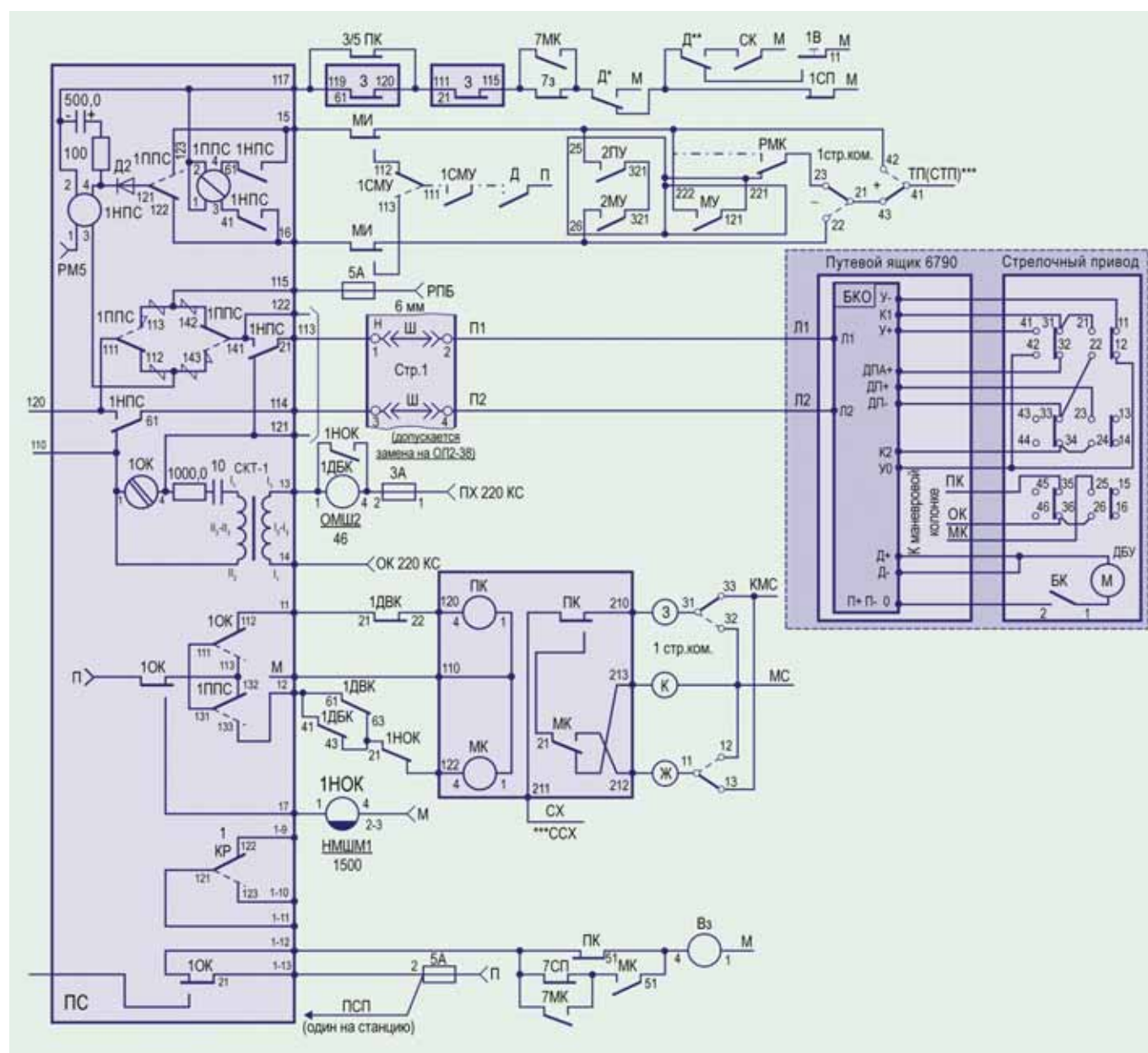
РИС. 1

В отличие от коллекторного двигателя классической конструкции ДБУ не содержит каких-либо контактных или быстро из-

Для замены коллекторного двигателя МСП-0,25, применяемого в стрелочном электроприводе типа СП-6, был разработан электродвигатель ДБУ120-300-1,2-160-Д25. Но после прохождения комплекса испытаний была выявлена несовместимость полупроводниковых элементов блока управления ДБУ с типовой двухпроводной схемой управления стрелкой.

пятидесяти лет и широко распространена на железных дорогах России. Опыт эксплуатации подтверждает ее высокую надежность, помехоустойчивость, экономичность, но вместе с тем данная схема имеет и ряд недостатков. Это возможность появления ложного контроля из-за перепутывания линейных проводов или из-за образования дуги между щеткой и коллектором двигателя. Также с этой схемой невозможно применение винтовых стрелочных электроприводов марки ВСП.

Для сведения к минимуму этих недостатков специалистами



11





Параметр	Тип двигателя				
	МСП	ДБУ	МСП с АУК	ДБУ с АУК	Примечание
Наличие коллектора	Да	Нет	Да	Нет	
Наличие механического фрикциона в электроприводе	Да	Нет	Да	Нет	
Коммутация силовых цепей контактами автопереключателя электропривода	Да	Да	Нет	Нет	При использовании АУК автопереключателем электропривода коммутируются только управляющие сигналы
Возможность перепутывания линейных проводов	Да	Да	Нет	Нет	
Возможность ложного контроля	Да	Да	Нет	Нет	
Дополнительный контроль положения стрелки	Нет	Да	Нет	Да	Схема АУК контролирует положение стрелки, считывая число оборотов вала ДБУ
Диагностика двигателя	Нет	Да	Нет	Да	Возможна диагностика исправности ДБУ электронным блоком, входящим в ДБУ
Возможность использования в приводе ВСП	Нет	Нет	Да	Да	Схема АУК позволяет использовать ДБУ в приводе ВСП без замены питающих устройств ЭЦ. Габаритно-присоединительные размеры ДБУ обеспечивают простоту замены двигателя ВСП на ДБУ

менного тока и от попадания контрольного напряжения на обмотки.

Схема управления с АУК одиночной стрелки показана на рис. 2, со спаренными стрелками – на рис. 3.

В АУК входят основной и дополнительный блоки коммутации БКО и БКД, датчик положения ДП, реле ДБК типа ОМШ2-46 или ОЛ2-88 и реле НОК типа НМШМ1-1000.

БКО предназначен для управления стрелочным электроприводом одиночной стрелки или первой из двух стрелок, если они спаренные. Электроприводом второй спаренной стрелки управляет блок БКД.

Датчик положения контролирует положение острия стрелочного перевода и в зависимости от этого он формирует один из признаков: полярный (одной полярности) или полярный противоположной полярности совместно с амплитудным. Для расшифровки полярного признака в блоке ПС-220 используется реле ОК типа КМ-3000, а амплитудного – токовое реле ДБК типа ОМШ2-46 или ОЛ2-88. Эти реле подключаются к первичной обмотке трансформатора СКТ-1 и реагируют на величину контрольного тока.

При управлении стрелками используется ДП, который размещается в блоках БКО для одиночной и в БКД для спаренной стрелок.

В АУК предусмотрена кодовая светодиодная индикация. С ее помощью контролируются следующие виды отказов:

неисправность линий между постом ЭЦ и электроприводом или первым и вторым электроприводами;

обрыв цепи датчика положения, в электроприводе, в двигателе, в БКО или БКД;

отказ или неисправность двигателя;

неисправность БКО или БКД.

Аппаратура прошла полный комплекс заводских испытаний, в том числе на электромагнитную совместимость в лаборатории ЦК ЖТ ПГУПС. В настоящее время утверждены инструкция по эксплуатации, технические решения по включению и доказательство безопасности. Аппаратура АУК совместно с двигателями ДБУ проходит опытную эксплуатацию в Балтийской дистанции сигнализации и связи Октябрьской дороги.

Дополнительные преимущества АУК с ДБУ и МСП приведены в таблице.

Особый интерес вызывает

возможность отказа от механической фрикционной муфты. Это может быть реализовано за счет электронной фрикции, т. е. ограничения по току в фазах двигателя, и, как следствие, усилия на валу. Применение электронной фрикции вместо механической повысит надежность электропривода и снизит эксплуатационные издержки.

Диагностика предотказных состояний на основе информации о динамике работы стрелочного перевода также представляет практический интерес. Используя встроенный импульсный датчик положения ротора, имеется возможность получать точную информацию о перемещении, скорости и ускорении перевода шибера. В сочетании с микропроцессором таким образом дополнительно диагностируются режимы функционирования электропривода.

Особенности конструкции ДБУ (полый ротор) и сокращенные массо-габаритные показатели ДБУ позволяют уменьшить габариты и материалоемкость серийных электроприводов. Это дает предпосылки к созданию компактного мотор-редуктора, действующего по принципу «винт-гайка» для шпальных вариантов электроприводов.

# МОДУЛИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ УЗАТ-24-30



**З.А. ГАНЕЕВ,**  
генеральный директор  
ЗАО «ЭТЗ «ГЭКСАР»



**В.Г. ВОЛОСОВ,**  
главный инженер



**М.М. МОЛДАВСКИЙ,**  
заведующий отделом  
ВНИИАС



**Д.А. КОГАН,**  
главный конструктор,  
канд. техн. наук

■ Опыт разработки и эксплуатации устройств ЖАТ показал, что основные приборы электропитания постов электрической централизации и централизованной автоблокировки должны автоматически резервироваться. Способ резервирования может быть выполнен дублированием приборов или применением дополнительных, например, по системе (n+1). Выход из строя одного прибора не должен нарушать работу устройств ЖАТ. В то же время отказ необходимо контролировать системами внутренней диагностики и передавать соответствующую информацию эксплуатационному персоналу.

В панелях питания ПР2-ЭЦ и ПР3-ЭЦ постов электрической централизации промежуточных станций применяется система дублирования блоков питания для нагрузки с номинальным напряжением 24 В (основной и резервный блоки УЗА 24-20). При дальнейших разработках этих устройств (в панелях ПВП1-ЭЦК и ПВВ-ЭЦ) используется принцип избыточности блоков питания БПС, сгруппированных отдельно для нагрузки и заряда аккумуляторной батареи. Причем блоки, заряжающие аккумуляторную батарею, также являются резервными для блоков, питающих нагрузку.

В настоящее время на постах ЭЦ массово применяются панели питания более старых разработок, в которых приборы не резервируются. Кроме того, из-за большой пульсации выпрямленного тока и нестабильного выходного напряжения на объектах невозможно применять современные необслуживаемые герметизированные аккумуляторы.

По поручению Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» специалисты ВНИИАС и Саратовского электротехнического завода «ГЭКСАР» разработали модули стабилизированных выпрямителей МВС24/50 и МВС28/50. Модули изготавливаются на базе блоков питания БПС-30В/10А и предназначены для замены в условиях эксплуатации зарядных устройств УЗАТ-24-30 в панелях ПВП-ЭЦК. При применении модуля МВС вместо УЗАТ-24-30 преобразователь ППВ-1 используется только для получения переменного тока напряжением 220 В с целью резервирования питания ответственных нагрузок СЦБ. В панелях ПВП-ЭЦК модули устанавливаются и подключаются с минимальными переделками монтажа.

Модули предназначены для питания нагрузки постоянного тока и заряда аккумуляторных батарей номинального напряжения 24 и 28 В. Каждый содержит по семь стабилизированных блоков питания разных типов: модуль МВС24/50 – БПС-30В/10А-12, а модуль МВС28/50 – БПС-30В/10А-14. Максимальный выходной ток одного блока питания 12 А. Блоки питания автоматически резервируются, что повышает «живучесть» устройств. Кроме этого, за счет высокой стабильности напряжения и малой пульсации тока увеличивается ресурс классических кислотных аккумуляторов и появляется возможность применять герметизированные аккумуляторы.

МВС рассчитаны для эксплуатации в условиях умеренного и холодного климата при температуре в релейном помещении от 1 до 40°C и относительной влажности не более 80 % при температуре 25°C.

Максимальный выходной ток модулей с учетом избыточности БПС для резервирования составляет 84 А и рассчитан на максимальные токи нагрузки 50 А и заряда батареи 20 А. При включении модуля в эксплу-

**Таблица 1**

Суммарный ток нагрузки и заряда батареи, А	Изымаются блоки (CH) и разворачиваются перемычки разъемов (SW)			Светятся индикаторы		
	CH5 и SW1	CH6 и SW2	CH7 и SW3	«Откл. CH5»	«Откл. CH6»	«Откл. CH7»
Более 60	—	—	—	—	—	—
48–60	—	—	+	—	—	+
36–48	—	+	+	—	+	+
Менее 36	+	+	+	+	+	+

**Таблица 2**

Параметр	Значение
Напряжение на нагрузке для МВС 24/50, В: в режиме «ПЗ» в режиме «З»	26,8 ±0,27 28,8 ±0,3
Напряжение на нагрузке для МВС 28/50, В: в режиме «ПЗ» в режиме «З»	31,3 ±0,32 33,6 ±0,3



атацию, если суммарный ток нагрузки и заряда батареи менее 60 А, в нем сокращают количество БПС (табл. 1). Иначе большим током заряда может быть повреждена аккумуляторная батарея. В случае изъятия блоков дистанционный контроль исправности оставшихся сохраняется, а на лицевой стороне модуля включается соответствующая индикация. При неисправности предохранителей в цепях питания БПС или самих блоков с помощью модулей МВС на мнемосхеме панели ПВП-ЭЦК включается лампочка «ЛПр». Кроме того, с помощью реле, устанавливаемого на стативе, групповой сигнал об указанной неисправности передается на табло ДСП.

Модули МВС обеспечивают питание нагрузки напряжением постоянного тока в двух режимах: непрерывного подзаряда «ПЗ» и ускоренного заряда «З». Модули настроены на значения напряжений для кислотных аккумуляторов с жидким электролитом (табл. 2). Для герметизированных аккумуляторов в зависимости от их типа значение напряжения в режиме «ПЗ» должно быть изменено согласно рекомендованному для них напряжению непрерывного подзаряда.

Панель ПВП-ЭЦК с модулем МВС имеет следующие характеристики источников питания аккумуляторной батареи и релейной нагрузки:

максимальный ток, А, не менее:	
заряда батареи .....	20
нагрузки .....	50
количество резервных блоков БПС, шт., не менее .....	1
напряжение включения режима заряда «З», В, не менее:	
для номинального напряжения аккумуляторной батареи:	
24 В .....	(24,0±0,3)
28 В .....	(28,0±0,3)
напряжение выключения режима заряда «З» и включения режима «ПЗ», В, более,	
для номинального напряжения аккумуляторной батареи:	
24 В .....	(28,0±0,3)
28 В .....	(32,7±0,3)
максимальное напряжение пульсаций (от пика до пика), В, не более:	
при включенной батарее .....	0,3
при отключенной батарее .....	2,5
ток, потребляемый МВС от сети трехфазного переменного тока при максимальных нагрузках, А, не более:	
при батарее с номинальным напряжением:	
24 В .....	5,4
28 В .....	6,3

При отключенной аккумуляторной батарее питание релейной нагрузки сохраняется.



РИС. 1

**Устройство и работа модуля.** Модули обоих типов выполнены в виде металлических каркасов с двухсторонним обслуживанием. С лицевой стороны (рис. 1) в каркас вставляются семь стабилизированных блоков СН1 – СН7 и предохранители FU1–FU7, защищающие их цепи питания. Здесь же установлены индикаторы изъятия БПС, обозначенные «Откл. СН5», «Откл. СН6» и «Откл. СН7».

Внешний монтаж подключается к модулю через штепсельный разъем, ранее используемый для подключения УЗАТ-24-30. Габаритные размеры модуля – 610х360х380 мм, масса – около 28 кг.

Изменение схемы панели ПВП-ЭЦК, технология ее перемонтажа, замены УЗАТ-24-30 на модуль, его регулирование и перерегулировка реле РНП изложены в Руководстве по эксплуатации модуля 22338-00-00 РЭ, входящем в комплект его поставки.

Переключки для выключения контроля неисправности изъятых БПС (SW1–SW3) выполнены с использованием разъемов: вилки PLD-8R и гнезда PBD-8. Они расположены сзади модуля и обозначены: «Откл. СН5», «Откл. СН6» и «Откл. СН7». Гнезда разъемов собраны на платах А2, которые для замены переключек 5–6, 7–8 на 1–2, 3–4 вынимают из вилок, разворачивают на 180° и вставляют вновь.

Принципиальная схема модуля МВС приведена на рис. 2. Вне модуля на схеме показаны: цепь питания трехфазного переменного тока А, В, С, проходящая через автоматический выключатель АВ панели; силовая цепь постоянного тока 2ПБ-1МБ; слаботочная цепь питания постоянного тока ПБК-МБК; реле КМВ для контроля исправности БПС, устанавливаемое на релейном стативе; лампочка «ЛПр», включаемая взамен «ЛМТ» на мнемосхеме панели; цепь контактов реле ВВ/81-82 и ФЗ/71-73, имеющаяся в панели.

Номинальный выходной ток каждого БПС составляет 10 А, а максимальное значение ограничиваемого им тока – 12±0,5 А. Таким образом, максимальный суммарный выходной ток всех БПС, идущий в нагрузку и в батарею, составляет 84 А. Максимальный ток заряда батареи ограничен значением (0,1–0,3) от  $C_{10}$ , где  $C_{10}$  – номинальная емкость аккумуляторов при десятичасовом разряде. Поэтому при токах нагрузки менее 40 А и расчетном токе заряда менее 44 А в условиях эксплуатации в модуле предусмотрена возможность изъятия до трех блоков БПС: СН5–СН7. В этом случае их максимальный суммарный выходной ток равен соответственно: 72, 60 и 48 А. При повреждении одного из работающих БПС, обеспечивающего резервирование за счет избыточности, нормальная работа панели сохраняется, но значение максимального тока заряда батареи снижается на 12 А.

При изъятии блоков СН5–СН7 соответствующие платы А2 с переключками между розетками 1–2, 3–4 разъемов SW1–SW3 должны быть изъятые, перевернуты и вновь вставлены (см. табл. 1). За счет этого исключен ложный контроль неисправности изъятых блоков питания. При перестановке переключек на модуле включается соответствующая индикация: «Откл. СН5» – «Откл. СН7».

При аварии блоки питания БПС вырабатывают сигналы, которые по цепям А1–А7 через оптроны DD1–DD7 передаются на реле КМВ. В результате на табло ДСП включается индикация «ИМВ».

Если БПС исправен, оптроны открыты, реле КМВ находится под током и «ИМВ» светится непрерывно. При изъятии блоков СН5–СН7 и переворачивании соответствующих переключек разъемов SW1–SW3 на гнездах 1–2 выходы оптопар DD5–DD7 шунтируются и работа реле КМВ не нарушается.

При неисправности БПС или перегорании предохра-

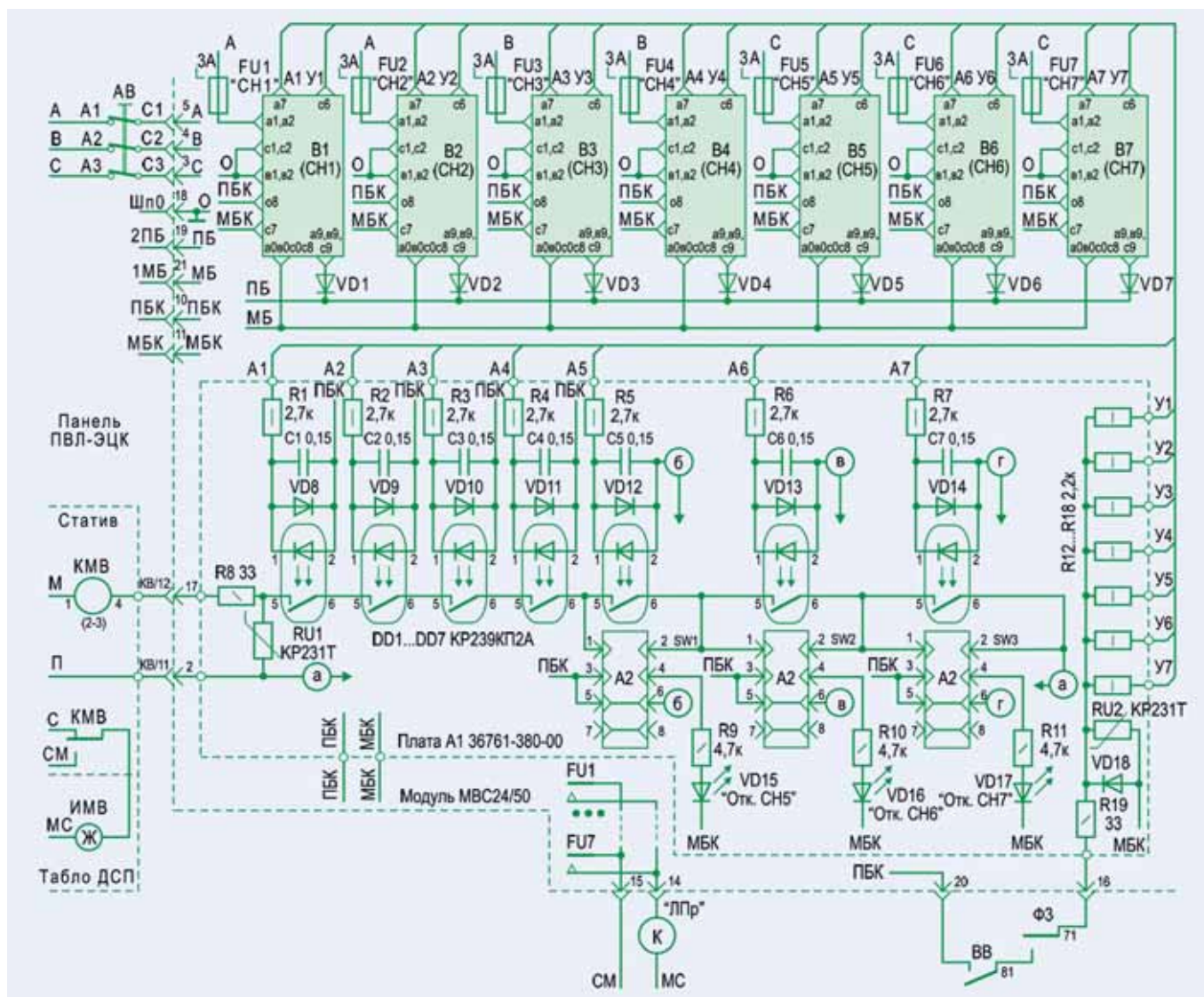


РИС. 2

нителers «CH1» – «CH7» оптрон обесточивается, разрывает выход, отпадает реле КМВ и лампочка «ИМВ» начинает работать в мигающем режиме. Одновременно на лицевой плате неисправного БПС выключаются зеленые индикаторы «Работа норм.» или «Сеть норм.» (при перегорании предохранителя). Кроме того, на мнемосхеме панели при перегорании предохранителей включается лампочка «ЛПр».

Стабильность напряжения на батарее в режиме непрерывного подзаряда «ПЗ» обеспечивается БПС (CH1–CH7), а напряжения окончания ускоренного заряда «З» – напряжением притяжения реле напряжения 1РН (типа РНП), установленным в панели ПВЛ-ЭЦК. Для использования герметизированных и классических аккумуляторов это напряжение должно быть отрегулировано в РТУ на  $28,0 \pm 0,3$  или на  $32,7 \pm 0,3$  В при номинальном напряжении батареи 24 или 28 В соответственно. Напряжение на батарее от БПС, работающих в режиме «З» (при замкнутых контактах 81–82 реле ВВ и 71–73 реле ФЗ на входе модуля и поданных управляющих сигналах по цепям У1–У7 на БПС), устанавливается соответствующими регуляторами блоков в пределах: в БПС-30В/10А-12 –  $(28,8 \pm 0,3)$  В и в БПС-30В/10А-14 –  $(33,6 \pm 0,3)$  В. В этом случае происходит ускоренный заряд батареи повышенным напряжением. При достижении напряжения на аккумуляторной батарее 28 В ( $32,7$  В) через реле 1РН срабатывает реле ФЗ и вы-

ключает управляющие сигналы У1–У7 с БПС. На выходе БПС устанавливается напряжение непрерывного подзаряда (26,8 или 31,3 В), и батарея дозарядается до полной емкости.

Для сохранения питания реле и заряда батареи при неисправности БПС, в том числе при внутреннем коротком замыкании выходов, они включены через диоды VD1–VD7. Благодаря этому неисправность одного блока не приводит к отказу всего модуля.

Для измерения выходного тока на лицевой стороне каждого блока питания БПС-30В/10А имеются контрольные гнезда, на которых переносным вольтметром постоянного тока на напряжение 10 В с внутренним сопротивлением не менее 100 кОм без разрыва цепи нагрузки измеряется напряжение. Его величина пропорциональна выходному току каждого блока питания с коэффициентом передачи 2А/1В. Например, измеренное напряжение 3 В соответствует току 6 А.

При наличии в одной установке питания ЭЦ основной ПВПО и дополнительной ПВПД панелей, работающих с общей батареей, замена УЗАТ-24-30 на модули МВС должна производиться в каждой из них. Количество блоков БПС в модуле выбирается в зависимости от тока релейной нагрузки соответствующей панели. Общий расчетный ток заряда батареи распределяется между модулями пропорционально току релейной нагрузки.





**А.В. СИЗОВА,**  
заведующая лабораторией ВНИИАС

Полтора года назад ВНИИ-АС по заданию Департамента связи и вычислительной техники приступил к разработке Единой системы классификации и кодирования объектов технической эксплуатации хозяйства связи и вычислительной техники (ЕСКК ОТЭ ЦСВТ). С первыми результатами этой работы – классификатором оборудования систем проводной и радиосвязи ОАО «РЖД» и реестрами оборудования первичной сети и сети общетеchnологической телефонной связи читатели могли ознакомиться в журнале «АСИ», 2006 г., № 4. За прошедший год выполнен большой объем работы. Сегодня система включает в себя основополагающие нормативные документы в сфере инфотелекоммуникаций на железнодорожном транспорте (справочники, классификаторы, реестры, перечни, переходные ключи, словари, выборки, массивы), обеспечивает технический учет и контроль ресурсов сети, включая оборудование, линии связи, основные средства и др. Благодаря системе классификации и кодирования поставлен заслон приобретению для нужд хозяйства оборудования, не прошедшего ведомственной аттестации, а также некачественной, несертифицированной и контрафактной продукции.

# ЕДИНАЯ СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

■ Единая система классификации и кодирования объектов технической эксплуатации хозяйства связи и вычислительной техники ОАО «РЖД» является составной частью ЕНСИ ЦСВТ – информационного обеспечения автоматизированных систем хозяйства и отрасли (рис. 1). Вместе с этим она входит в Единую систему классификации и кодирования объектов технической эксплуатации ОАО «РЖД» и в Единую систему классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированной системы документации Российской Федерации.

Поэтому с учетом государственной и отраслевой политики в области развития ЕСКК, создание системы базируется на следующих основных принципах:

методическом и организационном единстве, комплексности системы классификации и кодирования, предусматривающей полный охват объектов эксплуатации ЦСВТ, технико-экономической и социальной информации, используемой при внутреннем и межотраслевом обмене;

унификации и стандартизации информационного обеспечения процессов эксплуатационной деятельности хозяйства, автоматизации процесса обработки технико-экономической и социальной информации;

гармонизации с международными и национальными классификаторами и стандартами, совместности с государственными информационными системами, их взаимодействию в едином инфор-

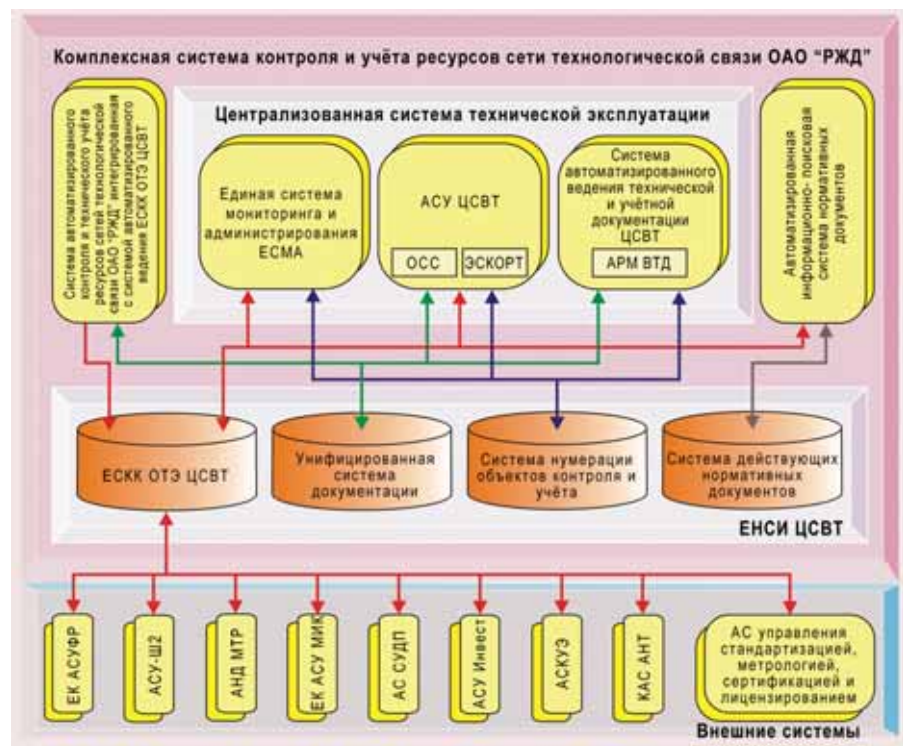


РИС. 1



мационном пространстве ОАО «РЖД» и Российской Федерации; единообразии ЕСКК ОТЭ ЦСВТ с системой, принятой на Единой сети электросвязи РФ и других операторов, входящих в сеть связи общего пользования РФ;

соответствии действующим нормативным документам ОАО «РЖД» и Мининформсвязи.

На основании этих принципов разработана серия документов ЕСКК ОТЭ ЦСВТ. Приведу наиболее емкие из них.

Классификатор оборудования систем проводной и радиосвязи ОАО «РЖД» (К СПР ОАО «РЖД») на 64 класса, 251 вид, 970 подвигов оборудования.

Реестр аппаратуры систем передачи первичной сети связи ОАО «РЖД» (Р АСП ПСС ОАО «РЖД») на 234 типа.

Реестр оборудования сети общетехнологической телефонной связи ОАО «РЖД» (РО ОБТС ОАО «РЖД») на 216 типов оборудования.

Реестр оборудования сети оперативно-технологической связи (ОТС), систем технологической аудиоконференцсвязи (СТАКС) и документированной регистрации служебных переговоров (ДРП) ОАО «РЖД» (РО ОТС СТАКС ДРП ОАО «РЖД») на 545 типов оборудования.

Реестр оборудования радиосвязи ОАО «РЖД» (РО Р ОАО «РЖД») на 252 типа оборудования.

Реестр оборудования телеграфной связи ОАО «РЖД» (РО ТЛГ ОАО «РЖД») на 47 типов оборудования.

Реестр кабелей связи ОАО «РЖД» (Р КС ОАО «РЖД») на 149 марок и 1051 маркоразмер.

Перечень основных средств хозяйства ЦСВТ в составе «Указателя инвентарных объектов основных средств железнодорожного транспорта» (совместная разработка с комплексным отделением «Экономики и финансов» ФГУП ВНИИЖТ).

Выборки из международных и общероссийских классификаторов продукции (ОКП), видов деятельности, продукции и услуг (ОКДП), основных фондов (ОКОФ), видов экономической деятельности (ОКВЭД) и классификаторов Мининформсвязи.

Напомню, что классификатор оборудования систем проводной и радиосвязи ОАО «РЖД» устанавливает коды и наименования клас-

сификационных группировок, используемые для однозначной идентификации всех классов, видов, подвидов технических средств связи, эксплуатируемых и применяемых по плану модернизации на технологической сети связи ОАО «РЖД».

В основу организации классификационных группировок (семь разрядов цифрового кода) положены существующие группировки оборудования связи общего применения общероссийских классификаторов ОКДП, ОКОФ, международных классификаторов ISIC, CPC, проекта стандарта Мининформсвязи России ОСТ 45.69–2002, «Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы».

Для номенклатуры современных технических средств связи общего применения, массово внедряемых на железнодорожной сети, а также специализированного оборудования оперативно-технологической связи и технологической радиосвязи введены дополнительные группировки. С помощью переходных ключей классификатор взаимоувязывает позиции и группировки оборудования систем проводной и радиосвязи ОАО «РЖД» с перечнем продукции связи, определенным в национальных классификаторах и нормативных документах.

Для каждой группы оборудования в классификаторе указан код ОКОФ, номер амортизационной группы основных средств, к которой технические средства относятся, номера годовых и периодических (квартальных) форм федерального государственного статистического наблюдения по связи и показателей (номер строки в форме) статистической отчетности, учитывающих сведения по объектам ОАО «РЖД», используемым для оказания услуг связи.

Классификатор (К СПР ОАО «РЖД») утвержден распоряжением № ЦСВТ-47 от 2 мая 2006 г. и зарегистрирован в качестве отраслевого под номером ОтК 728-2006.

Информационные данные классификатора введены в базу ЕНСИ АСУ ЦСВТ, а также используются в библиотеке условных графических изображений АРМ ВТД. Наличие переходных ключей к ОКОФ позволило в этом году на базе классификатора разработать перечень основных средств хозяйства ЦСВТ в составе «Указателя инвентарных

объектов основных средств железнодорожного транспорта». Внедрение «Указателя...» в рамках ЕК АСУФР планируется до конца текущего года.

Среди основных документов ЕСКК ОТЭ ЦСВТ указаны пять реестров оборудования. Они касаются аппаратуры, применяемой в рабочих проектах, серийно выпускаемой сегодня отечественной и зарубежной промышленностью, а также выпускавшейся ранее, уже снятой с производства, но находящейся в эксплуатации. Реестры однозначно идентифицируют все типы, модели исполнения оборудования по наименованиям и установленным кодовым обозначениям.

Типы оборудования в реестрах объединены в классификационные группировки. Они отражают все телекоммуникационные технологии, применяемые на железнодорожном транспорте (рис. 2).

Принятая в реестрах система кодирования высших классификационных группировок максимально упрощает составление таблиц переходных ключей к кодам ОКДП, ОКОФ, МСОК, ЕКТ и ОСТ 45.69–2002. В качестве исходного шаблона в реестрах используется структура построения национальных и международных классификаторов, за счет чего обеспечивается функциональная полнота представления всех кодовых позиций, однозначность кодирования объектов и вхождение в действующую систему национальных и международных экономических классификаций.

Отраслевая специфика железнодорожных сетей связи учитывается благодаря использованию низших классификационных группировок номенклатурных позиций типов, серий, моделей (исполнений) аппаратуры и существующих группировок ОКОФ и ОКДП железнодорожных радиостанций; введению в Реестры позиций номенклатуры специализированной аппаратуры ОТС, систем передачи с функциями формирования групповых каналов ОТС и аппаратуры дальней автоматической телефонной связи, а также группировок новых технических средств, применяемых в сети ОАО «РЖД» и общего пользования, не вошедших в ОКДП и ОСТ 45.69–2002, но включенных в «Классификатор оборудования систем проводной и радиосвязи ОАО «РЖД».

Реестры утверждены Департа-



РИС. 2

ментом связи и вычислительной техники ОАО «РЖД» и зарегистрированы как отраслевые классификаторы. Они используются в составе ЕНСИ АСУ ЦСВТ, а в заказных спецификациях проектно-сметной документации указываются кодовые обозначения типов и моделей оборудования, установленные ЕСКК ОТЭ ЦСВТ.

Сеть связи – это совокупность не только оборудования, но и линейно-кабельных сооружений. Все марки и маркоразмеры волоконно-оптических, симметричных высокочастотных, низкочастотных, телефонных городских, зонавых, полевых, радиочастотных эксплуатируемых в хозяйстве связи кабелей представлены в «Реестре кабелей связи ОАО «РЖД»».

Помимо установленных кодовых обозначений для идентификации кабелей в реестре представлены основные конструктивные, оптические, электрические, климатические параметры, номера и срок действия сертификатов и деклараций соответствия номера и срок действия сертификатов пожарной безопасности и санитарно-эпидемиологических заключений. В настоящее время в ЕНСИ АСУ ЦСВТ уже введен раздел «Волоконно-оптические кабели» этого реестра. Он включает 31 марку и 211 маркоразмеров ВОК.

Максимально полное описание объектов классификации, эксплуатации, учета и контроля в реестрах позволяет использовать их в качестве ЕНСИ как в модулях прикладных систем хозяйства, так и иных действующих отраслевых информационных системах, а также интегрировать и увязывать их между собой в едином общепромышленном информационном пространстве. За счет этого появляется возможность

упорядочить и сократить расходы на ведение ЕНСИ.

Состав, структура и организация реестров в соответствии с действующими международными и национальными стандартами обуславливают тот факт, что они уже могут использоваться в составе ЕНСИ не только как вспомогательное информационное обеспечение автоматизированных систем. На их базе может быть решено множество прикладных задач, в том числе контроль, учет ресурсов сетей технологической связи ОАО «РЖД», мониторинг, оптимизация различных бизнес-процессов хозяйства.

Так, введение в этом году в реестры сведений об условиях применения средств связи расширило их контрольные функции. Теперь они позволят исключить возможность выбора и поставки не разрешенной к применению, контрафактной продукции.

Одним из основных принципов функционирования ЕСКК ОТЭ ЦСВТ и ее развития является постоянное ведение и актуализация технико-экономической информации, представленной в ней. Порядок ведения и совершенствование ЕСКК ОТЭ ЦСВТ определяется рядом документов: Положением о головной организации по СКК ОАО «РЖД», распоряжениями ЦСВТ о вводе в действие реестров и классификаторов и приложениями к каждому из документов ЕСКК ОТЭ ЦСВТ.

В соответствии с установленным порядком при необходимости включения в реестр новых технических средств, внесения изменений или аннулирования позиций пользователи должны направить в адрес экспертов отделения связи ВНИИАС (головного подразделения по веде-

нию ЕСКК ОТЭ ЦСВТ) заявку. Заявки пользователей, прошедшие научно-техническую экспертизу и подлежащие внесению в реестр, а также изменения, предлагаемые экспертами, рассматриваются и утверждаются в ЦСВТ.

Статистика системы ведения ЕСКК ОТЭ ЦСВТ на настоящий момент такова: в течение второго полугодия 2006 г. ЦСВТ утверждены изменения к реестрам аппаратуры систем передачи первичной сети связи, оборудования сети общетехнологической телефонной связи. В них дополнительно включены 63 новых технических средства (с учетом моделей), внесены изменения в 90 номенклатурных позиций, для 62 технических средств внесены номера новых сертификатов, деклараций соответствия и сроки их действия. В I квартале 2007 г. утверждены изменения к реестрам оборудования ОТС, первичной сети, радиосвязи, в результате чего в них дополнительно включено 183 технических средства (с учетом моделей и исполнений), внесены изменения в 141 номенклатурную позицию, включены сведения о 65 сертификатах и декларациях соответствия.

В заключение следует отметить, что ведение экспертами отделения связи ВНИИАС классификаторов и реестров выполняется частично вручную, автоматизировано пока лишь ведение реестра кабелей связи ОАО «РЖД», которое осуществляется через Web-сайт модуля ОСС АСУ ЦСВТ. В 2007 г. планируется в рамках Программы информатизации перейти на автоматизированное ведение и сопровождение ЕСКК ОТЭ ЦСВТ в полном объеме на базе Web-сайта в составе системы централизованного ведения ЦНСИ ОАО «РЖД» (АС ЦНСИ).

**Э.Е. АСС,**  
канд. техн. наук  
**Н.И. ЮЩЕНКО,**  
генеральный директор  
ЗАО «Связьстройдеталь»  
**С.М. КУЛЕШОВ,**  
заместитель генерального  
директора

# МОНТАЖ СИГНАЛЬНО- БЛОКИРОВОЧНЫХ КАБЕЛЕЙ В ПОДЗЕМНЫХ МУФТАХ

■ Специалисты ВНИИАС и ЗАО «Связьстройдеталь» в соответствии с техническими требованиями и техническим заданием Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» разработали подземные соединительные и разветвительные муфты для монтажа усовершенствованных сигнально-блокировочных кабелей с водоблокирующими материалами в пластмассовых и алюминиевых оболочках.

Опытные образцы муфт прошли межведомственные приемочные (климатические, электрические, механические) испытания. Наряду с испытаниями, предусмотренными отраслевым стандартом, проводились испытания на стойкость муфт к воздействию: кручения и изгиба кабеля в месте ввода в муфту; растягивающих усилий и усилий сдавливания; статического гидравлического давления; циклического вмораживания в лед и оттаивания; коррозионных сред. Муфты рекомендованы для эксплуатационных испытаний.

Муфты предназначены для эксплуатации в грунтах всех категорий при температуре от  $-40$  до  $+55^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 100 % при  $25^{\circ}\text{C}$ .

Разработаны прямые соединительные, прямые врезные и тупиковые разветвительные муфты. Детали и материалы, предназначенные для монтажа муфт на сигнально-блокировочных кабелях с водоблокирующими материалами определенных маркоразмеров, поставляются предприятием-изготовителем потребителю в виде комплектов. Дополнительно приобретаются материалы, необходимые для разделки кабеля и очистки оболочек от загрязнений, а также припой и флюсы для пайки скруток жил и перепайки брони.

В маркировках муфт обозначаются тип муфты, материалы оболочек, наличие брони и количество пар кабелей, для монтажа которых эти муфты предназначены.

Прямые муфты применяются: типа **МСБВБ-П-АБ** – для соединения кабелей с алюминиевыми оболочками (СБВБАБпШп, СБВБАШп, СБВБ АуБпШп); типа **МСБВБ-П** – для соединения неэкранированных кабелей с пластмассовыми оболочками (СБВБПБШп, СБВБПу); типа **МСБВБ-П-ЭпБ** – для соединения экранированных кабелей с пластмассовыми оболочками (СБВБЭпПБШп).

Разветвительные врезные муфты предназначены для устройства ответвлений от магистрального кабеля: типа **МСБВБ-РВ -АБ** – от кабеля с алюминиевой оболочкой (СБВБАБпШп, СБВБАуБпШп, СБВБАШп); типа **МСБВБ-РВ** – от неэкранированного кабеля с пластмассовой оболочкой (СБВБПБШп, СБВБПу); типа **МСБВБ-РВ-ЭпБ** – от экранированного кабеля с пластмассовой оболочкой (СБВБЭпПБШп).

Типоразмеры прямых и разветвительных муфт для конкретных маркоразмеров кабелей приведены в табл. 1.

Разветвительные тупиковые муфты предназначены

ны для устройства ответвлений нескольких кабелей от магистрального кабеля: типа **МСБВБ-РТ-АБ** – от кабеля с алюминиевой оболочкой (СБВБАБпШп, СБВБАуБпШп, СБВБАШп); типа **МСБВБ-РТ** – от неэкранированного кабеля с пластмассовой оболочкой (СБВБПБШп, СБВБПу); типа **МСБВБ-РТ-ЭпБ** – от экранированного кабеля с пластмассовой оболочкой (СБВБЭпПБШп).

Типоразмеры муфт в зависимости от маркоразмеров, наружных диаметров и количества монтируемых кабелей приведены в табл. 2.

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ МУФТ

■ Операции по разделке кабелей и подготовке поверхностей, применяемых при монтаже пластмассовых и алюминиевых изделий и оболочек кабелей, производятся в соответствии с требованиями «Правил по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ» ПР 32 ЦШ 10.01–95, «Правил по монтажу кабелей для сигнализа-

Таблица 1

Маркоразмер кабеля	Типоразмер муфты	Маркоразмер кабеля	Типоразмер муфты
СБВБАБпШп, СБВБАШп 3х2–10х2	МСБВБ-П-АБ-3-10 МСБВБ-РВ-АБ-3-10	СБВБПБШп, СБВБПу 2х2–10х2	МСБВБ-П-Б-2-10 МСБВБ-РВ-Б-2-10
		СБВБПБШп, СБВБПу 12х2–16х2	МСБВБ-П-Б-12-16 МСБВБ-РВ-Б-12-16
СБВБАБпШп, СБВБАШп 12х2–16х2 СБВБАуБпШп 7х2–12х2	МСБВБ-П-АБ-12-16 МСБВБ-РВ-АБ-12-16	СБВБПБШп, СБВБПу 19х2–24х2	МСБВБ-П-Б-19-24 МСБВБ-РВ-Б-19-24
		СБВБПБШп, СБВБПу 27х2,30х2	МСБВБ-П-Б-27-30 МСБВБ-РВ-Б-27-30
СБВБАБпШп, СБВБАШп 19х2–24х2 СБВБАуБпШп 14х2–21х2	МСБВБ-П-АБ-19-24 МСБВБ-РВ-АБ-19-24	СБВБЭпПБШп 2х2–10х2	МСБВБ-П-ЭпБ-2-10 МСБВБ-РВ-ЭпБ-2-10
		СБВБЭпПБШп 12х2–16х2	МСБВБ-П-ЭпБ-12-16 МСБВБ-РВ-ЭпБ-12-16
СБВБАБпШп, СБВБАШп 27х2,30х2 СБВБАуБпШп 24х2–30х2	МСБВБ-П-АБ-27-30 МСБВБ-РВ-АБ-27-30	СБВБЭпПБШп 19х2–24х2	МСБВБ-П-ЭпБ-19-24 МСБВБ-РВ-ЭпБ-19-24
		СБВБЭпПБШп 27х2,30х2	МСБВБ-П-ЭпБ-27-30 МСБВБ-РВ-ЭпБ-27-30



**Таблица 2**

Особенности кабелей с оболочками	Количество вводов и их внутренний диаметр, мм	Типоразмер муфты разветвительной тупиковой
Алюминиевыми	6x18/26	МСБВБ-РТ-АБ-6
Пластмассовыми		МСБВБ-РТ-ЭпБ-6
Алюминиевыми	12x26	МСБВБ-РТ-АБ-12
Пластмассовыми		МСБВБ-РТ-ЭпБ-12
Алюминиевыми	3x40	МСБВБ-РТ-АБ-3
Пластмассовыми		МСБВБ-РТ-ЭпБ-3
Алюминиевыми	1x50; 1x35; 3x27	МСБВБ-РТ-АБ-5
Пластмассовыми		МСБВБ-РТ-ЭпБ-5
Алюминиевыми	1x42; 1x35;	МСБВБ-РТ-АБ-8
Пластмассовыми		МСБВБ-РТ-ЭпБ-8

ции и блокировки с гидрофобным заполнением» и «Правил по монтажу кабелей для сигнализации и блокировки с алюминиевыми оболочками и гидрофобным заполнением» ПР 32 ЦШ 10.11–2001.

При монтаже муфт используются специальные приспособления для закрепления муфт и концов кабелей (рис. 1).

Усадка термоусаживаемых трубок (ТУТ) и манжет выполняется с применением газовых горелок, паяльных ламп или тепловых пистолетов (фенов). Допускается применять для усадки ТУТ на скрутках жил паяльники со специальными насадками. Нельзя использовать фены при усадке ТУТ с толщиной стенки более 1 мм и термоусаживаемых манжет. Для усадки изделий горелка или паяльная лампа регулируется так, чтобы получилось мягкое голубое пламя с желтым языком. Следует избегать острого голубого пламени. Перед усадкой ТУТ или манжеты оболочки кабелей и детали муфты прогреваются пламенем до температуры 60°C.

В начале усадки с целью предварительного прогрева материала пламя горелки или паяльной лампы направляется под углом примерно 45° к продольной оси муфты с перемещением горелки или лампы в направлении усадки. В дальнейшем пламя постоянно перемещается по поверхности трубки или манжеты перпендикулярно к продольной оси муфты для того, чтобы избежать их перегрева и обугливания.

Усадка трубки или манжеты начинается с середи-

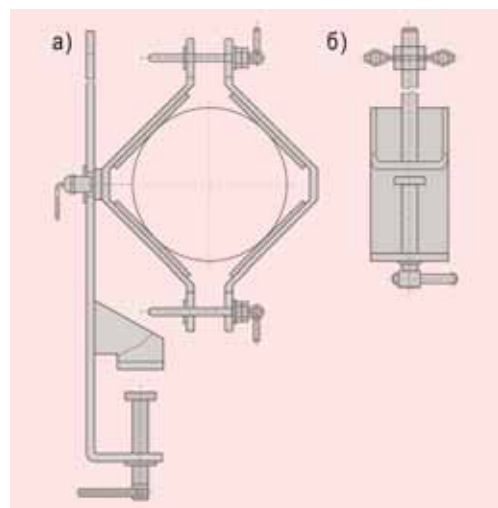


Рис. 1. Приспособления для монтажа муфт: а – универсальный кронштейн; б – монтажная трубка для фиксации кабелей

ны, с перемещением в направлении одного конца, а затем другого.

Необходимо отметить, что для усадки ТУТ и манжет разных изготовителей, различных типоразмеров и разной толщины требуется разное время прогрева. Это время увеличивается при низких температурах воздуха или при ветре. Манжету нагревают до того момента, когда термочувствительная краска на ее наружной поверхности меняет свой цвет.

Поверхность правильно усаженной трубки или манжеты должна быть гладкой, без морщин, раковин и пузырей. По краям ТУТ или манжеты должен выступать подклеивающий слой.

Муфта и кабели должны находиться в неподвижном положении до полного остывания усаженной ТУТ или манжеты до температуры окружающего воздуха. Нельзя применять для ускорения охлаждения трубок или манжет воду, снег, мокрую ветошь и др.

Муфты монтируют с учетом особенностей конструкций усовершенствованных сигнально-блокировочных кабелей.

При монтаже кабелей с повивной скруткой жил каждый повив, начиная с верхнего, разбирают на два пучка. Ближний к монтажнику пучок должен содержать около 60 % пар или одиночных жил, а дальний – около 40 %. При этом счетные группы концов кабелей должны попасть в одинаковые пучки (ближние или дальние от монтажника). Каждый пучок перевязывают нитками и прикрепляют к оболочке кабеля. Дальний пучок верхнего повива прикрепляют к кабелю не следует.

У кабелей с пучковой скруткой жил сердечники разбирают на главные пучки и прикрепляют к оболочкам кабелей. Самый дальний от монтажника пучок разбирают на элементарные пучки, которые разделяют по повивам и перевязывают. Пары или одиночные жилы элементарных пучков разбирают при соединении жил.

При повивной скрутке пар или жил в главных пучках пары или жилы разбираются по полуповивам. При отсутствии главных пучков элементарные пучки разбирают по полуповивам или повивам, каждый элементарный пучок перевязывают и подвязывают один к другому. Монтаж пучков из полуповивов или повивов элементарных пучков выполняют в последовательности, принятой для кабелей повивной скрутки.

Если кабель повивной скрутки соединяется с кабелем пучковой скрутки, из сердечника кабеля повивной скрутки выбирают пучки групп, количество которых соответствует числу групп в главных пучках кабеля пучковой скрутки.

Во избежание разбивки пар при разборке сердечника кабеля жилы в группах скручивают двумя-тремя оборотами так, чтобы место перекрещивания жил отстояло на расстояние 50–60 мм от концов.

При монтаже прямых соединительных и врезных муфт первоначально сращивают жилы удаленных от монтажника полуповивов или главных пучков кабелей. Длина соединенных жил между обрезками оболочек кабеля должна сокращаться по мере приближения к продольной оси кабелей. Жилы соединяют без натяжения, обеспечивая плотность сращения.

Пары или жилы каждого повива или пучка одного конца кабеля обязательно должны соединяться с одноименными парами или жилами повивов или пучков другого конца кабеля. Жилы каждой пары сращивают

только с жилами соответствующих пар. Разбивка жил недопустима.

При различном числе пар и жил в одноименных повивах или пучках соединяемых кабелей либо при необходимости замены жил допускается переход жил из одного повива или пучка одного кабеля в несоответствующий ему повив или пучок другого кабеля.

Контрольные и счетные группы повива или пучка одного кабеля соединяют с контрольными и счетными группами такого же повива или пучка другого кабеля одинаковой с первым кабелем емкости.

По возможности следует соединять жилы и группы с одинаковой или близкой по цвету изоляцией.

При различном числе групп в главных пучках соединяемых кабелей элементарные пучки двух главных пучков кабеля меньшей емкости соединяют с элементарными пучками одного главного пучка большей емкости.

Запасные жилы соединяют так же, как и рабочие. При неодинаковом числе жил в кабелях, свободные жилы выводят на поверхность сростка, изолируют и закрепляют перевязкой из ниток. На жилы, подлежащие соединению скруткой, надвигают гильзы из термоусаживаемых трубок.

Жилы соединяются скруткой, которую затем пропаявают, либо опрессовкой с применением соединителя DURASEAL (рис. 2), состоящего из медной гильзы 1 и термоусаживаемой трубки 2.

При монтаже одну из соединяемых зачищенных жил вставляют в соединитель, затем его опрессовывают с одной стороны специальными клещами. Далее в соединитель вставляют другую жилу и опрессовывают его с другой стороны.

Скрутку изолируют ТУТ с подклеивающим слоем 4/2 длиной 50 мм. Усадку ТУТ соединителя или ТУТ

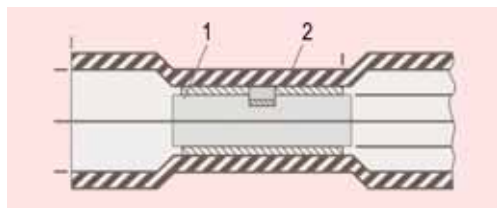


Рис. 2. Соединитель DURASEAL: 1 – медная гильза; 2 – термоусаживаемая трубка



Рис. 3. Усадка термоусаживаемой трубки паяльником со специальной насадкой

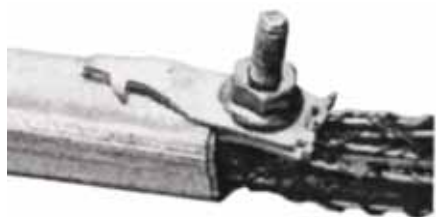


Рис. 4. Крепление соединителей экрана 4460-D

над скруткой целесообразно производить паяльником со специальной насадкой (рис. 3).

Для соединения экранов кабелей с полиэтиленовыми оболочками применяются изготовленные из латуни с антикоррозийным покрытием соединители экрана:

4460-D – для кабелей с оболочками диаметром до 28 мм (от 3х2х0,9 до 30х2х0,9 и от 3х2х1,0 до 21х2х1,0);

4462 – для кабелей с оболочками диаметром более 28 мм (от 24х2х1,0 до 30х2х1,0).

При восстановлении экранов под оболочку вводят нижнюю пластину экранного соединителя, на которой гайкой закрепляется нижняя пластина (рис. 4). Экранные соединители объединяют перемычками с наконечниками или шинами, закрепляемыми гайками на шпильках соединителей. Этими же гайками закрепляют на шпильках соединителей экрана экранные проволоки сращиваемых кабелей.

При разделке кабелей на расстоянии 15–20 мм от конца соединителя экрана или обреза алюминиевой оболочки на сердечник кабеля накладывают бандаж из вощеных ниток. Затем разматывают до уровня бандажа, обрезают и удаляют водоблокирующие нити и ленты и ленты поясной изоляции. Длинные концы экранных проволок экранированных кабелей следует сохранить, не обрезая, для восстановления экрана.

#### МОНТАЖ ПРЯМЫХ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ

■ После разделки концов кабелей, припайки проводов к бронепроводам и установки соединителей экранов (у экранированных кабелей) кабели закрепляют в монтажном станке. Производится соединение жил кабелей. Поясную изоляцию кабеля восстанавливают обмоткой сростка жил тремя слоями полиэтиленовой ленты с 50 %-ным перекрытием. Непрерывность экрана экранированных кабелей с пластмассовыми оболочками восстанавливают с помощью экранной шины или перемычки, которую закрепляют гайками на шпильках соединителей экрана.

У кабелей с алюминиевыми оболочками устраивается продольная герметизация наложением ТУТ на подброневую и алюминиевую оболочки.

Непрерывность алюминиевых оболочек обеспечивается применением алюминиевых полос толщиной 2,5 мм, закрепляемых на оболочках кабелей с помощью винтовых зажимов (рис. 5).

Размеры алюминиевых полос выбирают в зависимости от количества пар или жил монтируемых кабелей. Алюминиевые полосы и винтовые хомуты входят в состав монтажных комплектов.

До установки алюминиевых полос с контактных поверхностей алюминиевых оболочек и полос необходимо полностью удалить оксидную пленку. Для этого их следует зачистить плоской стальной щеткой. Зачищенные поверхности смазывают кварцевазелиновой пастой ПКВ, вторично зачищают стальной щеткой под слоем пасты, после чего паста удаляется чистой вето-



Рис. 5. Крепление алюминиевых полос

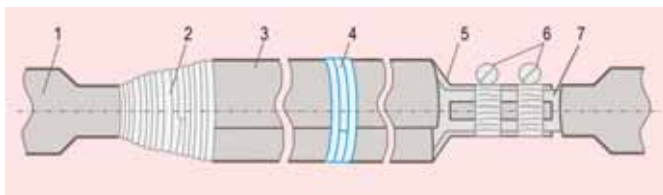


Рис. 6. Наложение каркаса на алюминиевые полосы: 1 – ТУТ продольной герметизации; 2 – подмотка из изоляции ПВХ; 3 – каркас; 4 – бандаж из изоляции ПВХ; 5 – алюминиевая полоса; 6 – винтовые хомуты; 7 – алюминиевая оболочка

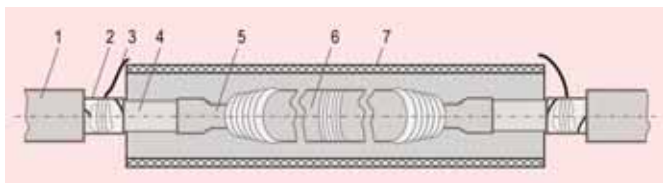


Рис. 7. Подготовка к усадке внутренней трубки ТУТ на бронированном кабеле: 1 – наружный шланг; 2 – броня; 3 – подброневая полиэтиленовая оболочка; 4 – ТУТ продольной герметизации; 5 – каркас; 6 – внутренняя ТУТ, подготовленная к усадке



Рис. 8. Усадка внутренней ТУТ и укладка провода перепайки брони



Рис. 9. Муфта, защищенная лентой «Армопласт»

шью. На очищенные поверхности наносится тонкий слой вазелина. Четыре алюминиевых полосы располагают равномерно по окружности оболочки кабеля.

Концы полосы прижимаются к оболочке кабеля двумя червячными хомутами, затягиваемыми до упора.

Первый червячный хомут устанавливают на расстоянии 5 мм от конца полосы, а второй – на расстоянии 10 мм от первого.

Защитные свойства экрана восстанавливают с помощью листовой алюминиевой фольги из монтажного комплекта муфты. Состок жил обматывают фольгой с заходом за соединители экрана на 20 мм по обеим сторонам сростка. Фольгу прижимают к сростку и оболочкам кабелей обмоткой ПВХ лентой с липким слоем.

Поверх восстановленного экрана или алюминиевых полос устанавливается листовая каркас из полимерного материала, входящий в монтажный комплект муфты. Каркас изолирует пучок сращиваемых жил, придает всему сростку правильную форму, делает его компактным и защищает термоусаживаемую манжету от повреждения острыми краями алюминиевых полос и выступающими деталями хомутов. Посредине каркас обматывают липкой ПВХ лентой.

При монтаже кабелей с пластмассовыми оболочками лист каркаса обматывают вокруг сростка 2–3 слоя-

ми. При установке каркаса обеспечивается его плотная посадка на упакованный сросток. Лепестки на краях каркаса закрепляют бандажками из липкой ПВХ ленты.

При монтаже кабелей с алюминиевыми оболочками каркасом закрывают только полосы, а головки болтов винтовых хомутов и сами хомуты обматывают полиэтиленовой лентой.

Со стороны, противоположной головкам хомутов, для выравнивания переходов подкладывают кусочки наружного полиэтиленового шланга кабеля. Сами головки при этом также закрывают кусками полиэтилена. Для обеспечения плавного перехода между каркасом и оболочкой кабеля производят подмотку ПВХ ленты (рис. 6).

Лента, которой обматывают хомуты и края полос, не должна перекрывать края полос более чем на 5 мм.

При бронированных кабелях производится усадка внутренней ТУТ с подклеивающим слоем на каркас с заходом на подброневую оболочку (рис. 7).

У бронированных кабелей выполняется продольная герметизация наложением одного слоя мастики МГ 14-16 с 50 %-ным перекрытием на броню под провод перепайки с заходом на внутреннюю ТУТ. Провод перепайки брони вдавливают в пояска из мастики. Поверх вдавленного в мастику провода накладывается с 50 %-ным перекрытием один слой мастики с заходом на внутреннюю ТУТ и наружный шланг кабеля.

Провода перепайки бронепроводов кабелей соединяют скруткой, которую пропаивают и обматывают лентой ПВХ с липким слоем.

Поверх внутренней ТУТ устанавливается и усаживается наружная ТУТ с подклеивающим слоем с заходом на наружный шланг на 70 мм.

При монтаже небронированных кабелей с пластмассовыми оболочками оболочку восстанавливают двумя ТУТ (рис. 8).

Внутренняя ТУТ усаживается с заходом на оболочку на 70 мм. Наружная ТУТ усаживается поверх внутренней так, чтобы ее края отстояли от краев внутренней ТУТ на 70 мм.

Защита смонтированной муфты от механических воздействий выполняется влагоотверждаемой лентой «Армопласт» (рис. 9).

Намотка ленты «Армопласт» на муфту должна производиться сразу же после вскрытия герметичного пакета с лентой по возможности быстро и без перерыва, так как лента остается в эластичном состоянии в течение 10–15 мин после вскрытия пакета.

Ленту наматывают с 50 %-ным перекрытием, начиная с середины муфты в сторону одного из ее концов, так чтобы лента заходила за край усаженной ТУТ на оболочку кабеля не менее чем на 30 мм. Затем производят намотку ленты в сторону другого конца муфты. После захода за край усаженной ТУТ на оболочку кабеля ленту наматывают в сторону середины муфты.

В случае недостаточной длины ленты вскрывается еще один пакет и после наложения конца новой ленты на конец первой ленты продолжается намотка до тех пор, пока лента не кончится.

Концы ленты закрепляют перевязками из жил кабеля, после чего кусок поролона или чистую ткань смачивают в воде и выжимают на поверхность муфты так, чтобы смачивание ленты было равномерным со всех сторон.

Через 20 мин после смачивания ленты муфту можно укладывать в котлован.



**В.И. ЕСЮНИН**,  
инженер службы СЦБ  
Горьковской дороги  
**Л.А. РАХМАНОВ**,  
заместитель директора  
Нижегородского отделения  
ВНИИЖТ  
**С.В. СОРОКИН**,  
начальник отдела

# СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПОСТОВ КТСМ

■ Схемы включения электрических звонков и передачи информации о приближении поездов разрабатываются на уровне рационализаторских предложений и не всегда соответствуют нормам технологического проектирования.

Такая сигнализация имеет ряд существенных недостатков:

уровень звучания звонка не регламентирован и часто бывает недостаточным;

как правило, на двухпутных участках контролируется приближение поезда только в правильном направлении и по пути, на котором установлен пост. В то же время опасность сохраняется при движении поездов в неправильном направлении и по соседнему пути;

отсутствует непрерывный контроль исправности работы сигнализации;

длина участков извещения о приближении поездов не всегда соответствует нормам.

В настоящее время даже такими системами оснащены далеко не все посты контроля. На сети дорог их эксплуатируется около 1800, а это значит, что, по крайней мере, около 3600 человек, обслуживающих напольные устройства КТСМ, не имеют уверенного оповещения о приближении поезда и работают в опасных условиях. В связи с этим возникла необходимость создания системы, отвечающей всем «Эксплуатационно-техническим требованиям (ЭТТ) к системам оповещения о приближении поезда, работающим на станциях и перегонах», утвержденным ОАО «РЖД» в 2005 г.

Нижегородское отделение ВНИИЖТа разработало систему СОП-01, обеспечивающую согласно ЭТТ выдачу предупреждения обслуживающему персоналу о приближении поезда не менее чем за 50 с до его прохода мимо пункта контроля. На двухпутных участках система контролирует приближение поездов по каждому из путей

в обоих направлениях движения.

В таблице приведены расчетные расстояния (L) от точки начала подачи извещения о приближении поезда до поста контроля в зависимости от максимально допустимой скорости движения поездов на перегоне, установленной приказом начальника дороги.

Система состоит (рис. 1) из постового и напольного оборудования. Напольное оборудование включает в себя путевые датчики (ПД1–ПД6) и кабельную сеть для их связи с постовым оборудованием.

На посту устанавливаются клеммная панель для разделки кабеля от путевых датчиков, а также рама для установки приемных реле в случае использования рельсовых цепей в качестве путевых датчиков.

Управляет всей системой блок обработки информации БОИ, устанавливаемый внутри поста КТСМ.

Он принимает информацию от путевых датчиков и формирует выходные световые и звуковые сигналы.

При вступлении подвижной единицы в зону контроля звучат сирены, а громкоговорителем воспроизводится контрольный сигнал и речевое сообщение о приближающемся поезде. Наружное табло (рис. 2) выдает световую информацию о нем.

В памяти встроенного в блок БОИ регистратора в реальном режиме времени с точностью до секунды фиксируются все события: включение СОП-1, заход поезда, нажатие кнопки «ПОДТВЕРЖДЕНИЕ», уход поезда, выключение СОП-01. Объем его памяти – 256 событий. Считывается информация с регистратора с помощью компьютера (ноутбука), для чего в комплект системы оповещения включается специальный кабель и программа считывания.

V, км/ч	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
L, м	560	700	840	970	1120	1250	1400	1500	1670	1800	1920

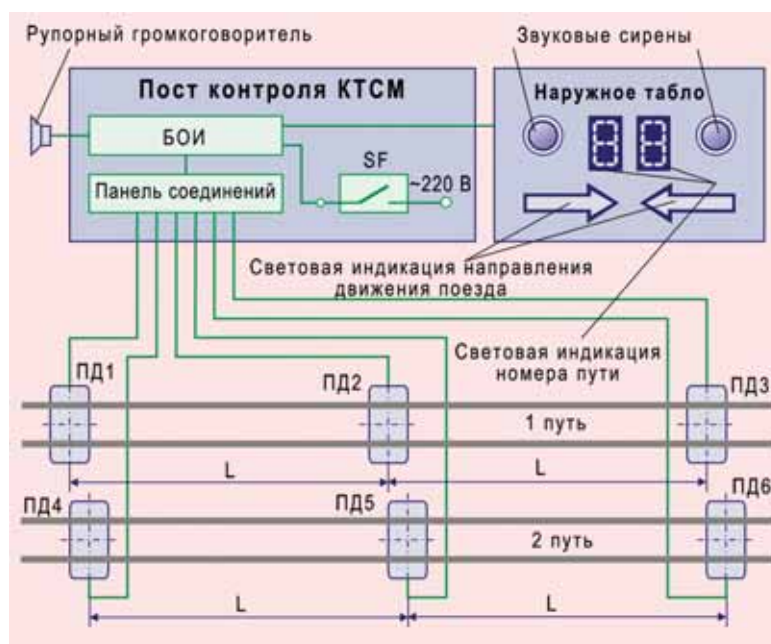


РИС. 1

Во время обслуживания устройств КТСМ электромеханики значительное время проводят в опасной зоне на железнодорожных путях или в непосредственной близости от них. Согласно п. 4.18 «Инструкции по размещению, установке и эксплуатации средств автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда» № ЦВ-ЦШ-453 помещения для постового оборудования средств контроля должны оснащаться схемой оповестительной сигнализации о приближении поезда к месту размеще-

ния перегонного оборудования. На участках с автоблокировкой схема оповестительной сигнализации должна управляться от путевого реле рельсовой цепи. В действительности это требование не выполняется, поскольку технические решения по проектированию оповестительной сигнализации не разрабатывались и в рабочих проектах строительства КТСМ (ДИСК) система оповещения не предусматривалась. В результате на дистанциях сами работники устанавливают разного типа электрические звонки.

Одновременно с включением освещения внутри поста включается и система оповещения. Путевые датчики определяют наличие подвижного состава на подходе к посту контроля и направление его движения. Информационное табло в защитном кожухе со встроенными сиренами крепится снаружи на стене поста КТСМ.

Расположение громкоговорителя рядом с входной дверью внутри поста КТСМ позволило добиться удовлетворительной слышимости сигналов и снаружи и, кроме того, исключить возможность порчи оборудования посторонними лицами.

Все постовые блоки и элементы системы соединены гибкими кабелями с разъемами.

Система оповещения имеет четыре состояния:

- выключена;
- включена и нет поездов в зоне контроля (режим ожидания поезда);
- включена и есть поезд в зоне контроля (режим наличия поезда);
- неисправное состояние.

Для одновременного включения систем освещения и оповещения на посту в схеме освещения устанавливаются специальный двухполюсный выключатель SF, входящий в комплект системы оповещения. С одного полюса выключателя запитывается система оповещения через отдельный предохранитель, а другой служит для включения освещения. Таким образом, электромеханик не сможет забыть вклю-

чить систему. В выключенном состоянии системы работает только регистратор, который за счет энергонезависимой памяти готов в любой момент зафиксировать время ее включения.

При подаче напряжения на блок БОИ система СОП-01 переходит в режим ожидания поезда: информационное табло и сирены выключены, а громкоговоритель подает каждые 15 с контрольный звуковой сигнал частотой 300 Гц и длительностью 1–1,5 с. Контрольный сигнал информирует персонал о работоспособности системы и отсутствии поезда на участке приближения.

При заходе поезда в зону контроля система переходит в режим наличия поезда:

- на информационном табло загорается и мигает индикатор направления движения поезда ( $\Rightarrow$  или  $\Leftarrow$ ) и появляется информация о номере пути, по которому он приближается (1-й или 2-й);

сирены подают сигнал длительностью 1,5 с с интервалом 4 с;

речевое сообщение, содержащее информацию о приближающемся поезде и его направлении, повторяется каждые 16 с;

на блоке БОИ загораются индикаторы «ПОЕЗД», направления движения подвижного состава и номер пути (1-й или 2-й).

При нажатии кнопки «ПОДТВЕРЖДЕНИЕ» сирены выключаются, а остальные сигналы продолжают подаваться до тех пор, пока поезд не выйдет из зоны контроля, после чего система переходит в режим ожидания.

Система, где в качестве датчиков используются рельсовые цепи, применяется на участках с автоблокировкой при наличии свободных жил кабеля в существующих кабельных коммуникациях. В случае их отсутствия целесообразно внедрять систему с петлевыми датчиками.

В данных технических решениях в качестве устройств контроля приближения поезда используются петлевые датчики ДПБ-01 или рельсовые цепи.

Система оповещения с использованием петлевых датчиков является автономной и может работать на участках железных дорог с любым видом тяги. Она не зависит от системы регулирования движения поездов на перегоне. Такой вариант системы рекомендуется для участков с полуавтоматической блокировкой, а также при модернизации или комплексной реконструкции устройств автоблокировки.

На рис. 3 представлена схема организации цепей извещения для однопутного участка с использованием петлевых датчиков ДПБ-01.

Расстояние от поста контроля до датчиков 1 и 3 согласно таблице зависит от установленной на участке скорости движения поездов (см. таблицу). Датчик 2 должен устанавливаться в зоне размещения поста контроля.

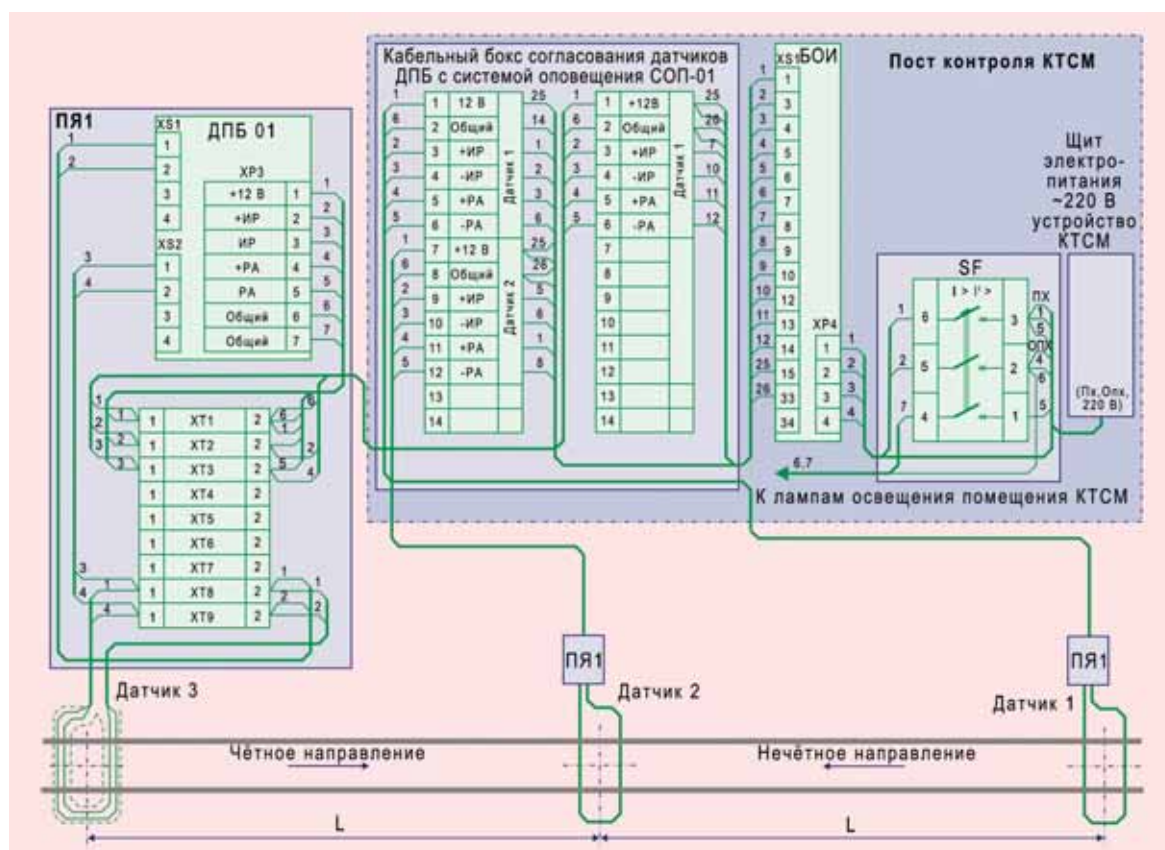
Для соединения напольных петлевых датчиков с постовой аппаратурой используется кабель с парной скруткой типа СБЗП 3х2 при любых видах тяги на проектируемом участке.

На рис. 4 показана схема организации цепей извещения с использованием рельсовых цепей применительно к кодовой автоблокировке двухпутных участков. В рассматриваемом варианте расстояние от помещения КТСМ до светофоров 2, 4, 5, 7 является достаточным для обеспечения минимального расчетного времени подачи извещения о приближении поезда.

В этом случае для каждого пути перегона организуется по одной линейной цепи (НОП–ОНОП и ЧОП–ОЧОП) между постом КТСМ и релейными шкафами № 4 и 7 автоблокировки. В линейной цепи реле ЧОП и НОП контролирует свободу участка за светофором и ус-



РИС. 2



тановленное направление движения.

На посту КТСМ через нейтральные и поляризованные контакты реле НОП (ЧОП) включены индивидуальные реле – известители приближения для 1-го и 2-го пути четного и нечетного направления.

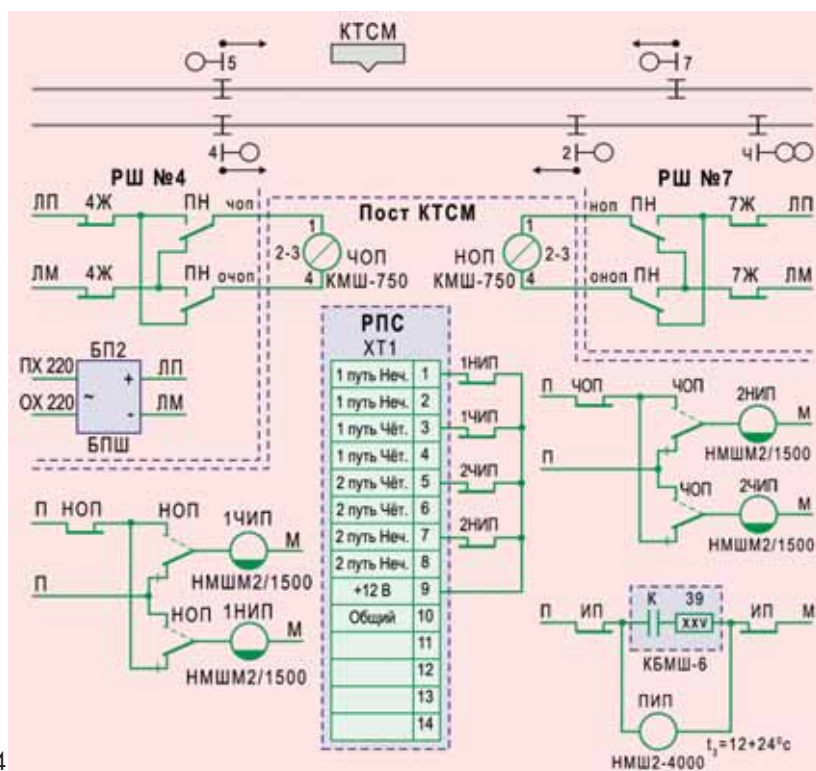
Своими контактами они управляют блоком БОИ.

При отсутствии поездов все реле-известители приближения 1 НИП, 1 ЧИП, 2 НИП и 2 ЧИП стоят под током и система оповещения находится в режиме ожидания.

При вступлении нечетного поезда по первому пути за светофор 7 обесточится реле 1 НИП. Система звуковыми и световыми сигналами будет передавать эту информацию пока поезд не освободит участок контроля между светофорами 5 и 7, а реле 1 НИП не встанет под ток. При движении поезда по первому пути в четном направлении обесточится реле 1 ЧИП. При движении поезда по второму пути соответственно будут обесточиваться и вставать под ток реле 2 НИП или 2ЧИП.

В случае неисправности в системе включаются sireны. Далее в зависимости от типа неисправности горит светодиод «неисправность» на блоке БОИ и/или появляется надпись «сбой устройства» на табло БОИ.

В 2006 г. после завершения опытной эксплуатации была принята в постоянную система СОП-01 с петлевыми датчиками на участке с полуавтоматической блокировкой Северной дороги, на Горьковской — с рельсовыми цепями на участках с кодовой автоблокировкой и АБТЦ. В настоящее время разработаны технические решения по увязке системы оповещения с различными типами автоблокировки и топологией расположения постов КТСМ.





**И.П. КНЫШЕВ,**  
ведущий научный сотрудник ВНИИАС  
**В.А. КОЗЬМИН,**  
заместитель генерального директора  
ЗАО «ИРКОС»  
**А.Н. НОВИКОВ,**  
заместитель начальника отдела  
Дирекции связи Московской дороги  
**Л.И. БАЛЬШЕМ,**  
инженер лаборатории связи и измери-  
тельной техники Московской дороги

# КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ КАНАЛОВ РАДИОСВЯЗИ

(Окончание. Начало см. «АСИ», 2007 г., N 5)

■ Работа комплекса ИВК-Радио начинается с идентификации оператора и тестирования, при котором проверяется работоспособность измерительной части системы (включая антенно-фидерные устройства) с помощью тестового генератора Г4-176 и тестовой антенны, а также дополнительного оборудования (приемника GPS, технологической радиостанции, преобразователей). Структурная схема измерительного комплекса ИВК-Радио приведена в первой части статьи (см. «АСИ», 2007 г., № 5). На рис. 1 показан вид экрана монитора комплекса в процессе тестирования.

При положительных результатах тестирования оператор выбирает вид контролируемой радиосвязи (ПРС, СРС или РОРС), вводит исходные данные и в окне «Настройки» устанавливает параметры измерений.

Окно программы ИВК-Радио в режиме контроля параметров ПРС представлено на рис. 2. В центральной части окна располагается диаграмма результатов измерений, на которой отображаются зависимости уровней сигналов радиостанций и уровней помех от координаты вагона-лаборатории, проезжающего по железнодорожному полотну. Красной линией отмечен критический уровень сигнала для данного участка. Если уровень сигнала ниже нормы, участок выделяется более темным фоном. Частотные диапазоны радиостанций выбираются в правой части окна на панели «Отображаемые радиостанции». Эта функция удобна тем, что позволяет не загромождать экран множеством графиков в случае одновременного контроля параметров радиосвязи нескольких диапазонов, например ГМВ и МВ. Там же расположена спектральная диаграмма сигнала. По ней оператор может в реальном масштабе времени наблюдать за обстановкой в радиоканале и выбирать оптимальный момент для проведения измерения характеристик сигнала.

В нижней части окна приведена подсхема обследуемого участка железной дороги с обозначением станций и местонахождения вагона-лаборатории. График результатов измерений и схема участка железной дороги являются масштабируемыми, что позволяет оператору подобрать наиболее удобный для работы масштаб изображения. Кроме того, предусмотрен режим слежения за перемещением вагона-лаборатории. В этом случае график автоматически смещается в соответствии с движением вагона.

Для определения положения комплекса используется датчик оборотов колеса и аппаратура спутниковой системы навигации АРК-КН1. В программе заложен специальный алгоритм обработки навигационных данных от спутниковой системы, позволяющий минимизировать ошибку измерения координаты вдоль железнодорож-

ного полотна, реализован автоматический выбор источника данных о координате вагона. Если от аппаратуры спутниковой навигации не поступают данные, например при нахождении вагона в туннеле или под мостом, происходит автоматическое переключение на датчик оборотов колеса.

В таблице, расположенной над графиком результатов измерений, указаны названия предыдущей и следующей железнодорожных станций, расстояния до них и результаты последнего измерения.

Если комплекс установлен в вагоне-лаборатории, то в правом нижнем углу на панель справочных данных выводится номер локомотива и поезда, к которому присоединен вагон-лаборатория.

В нижней части окна в строке состояния фиксируются данные о текущем положении и скорости движения вагона-лаборатории, занятости канала и состоянии устройства спутниковой навигации. Здесь же отображаются координаты местонахождения курсора на поле графика результатов измерений.

Режим контроля параметров РОРС аналогичен вышеописанному, а при измерении параметров СРС шкала расстояния заменяется временной шкалой и схема участка железной дороги не отображается.

Для контроля уровня радиосигналов можно использовать квазипиковый, пиковый и среднеквадратический детекторы. Оператор выбирает метод измерения исходя из поставленной перед ним задачи. Так, для уровня импульсной помехи рекомендуется использовать квазипиковый детектор, для уровня сигнала – среднеквадратический. Методы измерения для сигнала и помехи задаются независимо друг от друга. При выходе нужной радиостанции в эфир оператор дает

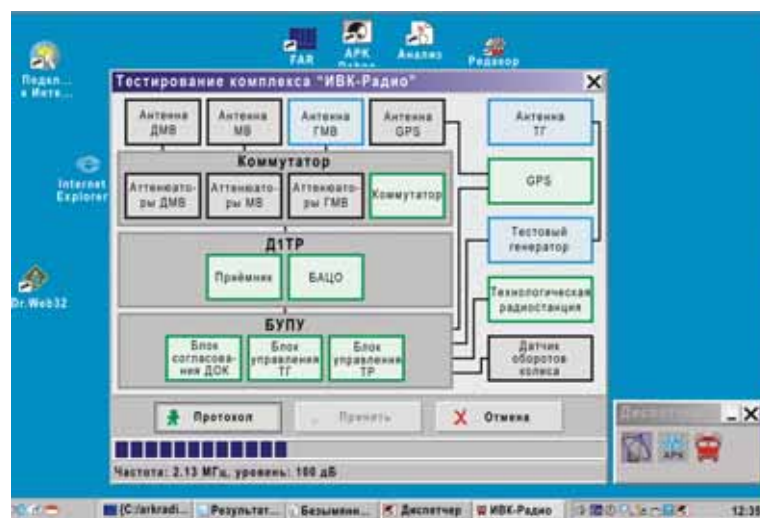


РИС. 1

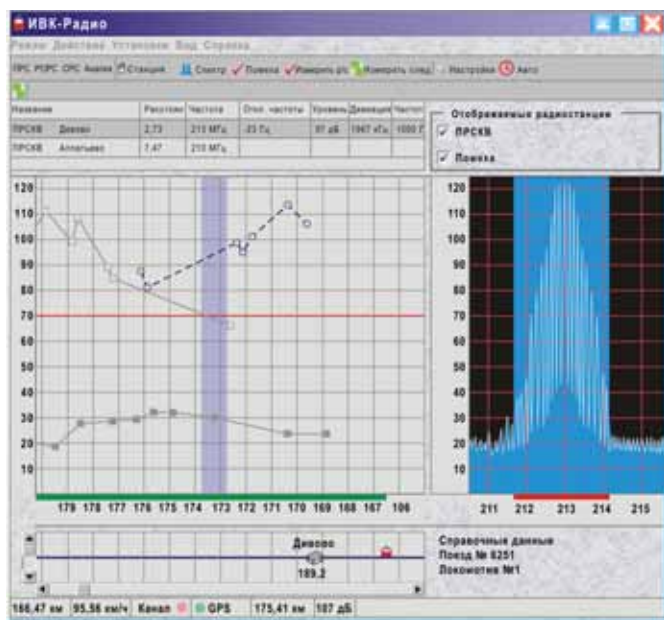


РИС. 2

команду на определение ее параметров, нажав экранную кнопку «Измерить р/с». По окончании процесса на экране будет выведено окно результатов измерения. В нем представлены параметры радиосигнала – уровень сигнала, частота несущей, ширина полосы, девиация, частота вызывного сигнала (поднесущей) – и изображение спектра на момент измерения.

Далее оператор должен отметить, сигнал от какой станции был измерен и с какой службой была установлена связь. Кроме того, можно добавить комментарий к результату измерения. Для записи их в базу данных оператор нажимает экранную кнопку «Фиксация».

Если радиоканал не занят, можно измерить уровень шума, для чего следует нажать кнопку «Помеха» в главном окне.

Для упрощения работы оператора предусмотрена функция автоматического измерения. Она определяет параметры радиостанции, вышедшей в эфир после посылки вызова. Это существенно упрощает измерения параметров сигналов радиостанций по их автоматическому тональному ответу, так как при этом оператору не нужно определять моменты завершения

передачи сигналов своей радиостанцией и выход в эфир контролируемой.

Все результаты измерений хранятся в базе данных, имеется возможность резервного копирования, анализа данных, их обработки с использованием других программ, быстрого переноса результатов на другой компьютер.

В программе реализован также режим автоматического контроля параметров радиосвязи для участков пути, оборудованных радиостанциями с адресным вызовом, например РС-46М или РС-46МЦ. При нажатии кнопки «Авто» измерительный комплекс в соответствии с программой автоматически через заданные интервалы времени (или пути) вызывает контролируемые радиостанции, измеряет параметры их ответов, сохраняя результаты в базе данных.

Анализ измерений производится в отложенном режиме по результатам, хранящимся в базе данных. При этом можно анализировать как результаты одного сеанса измерений, так и сделать сравнительный анализ нескольких сеансов, например для оценки изменения состояния радиосвязи с течением времени.

Основную часть окна занимает масштабируемый график результатов измерений, под которым расположена схема обследуемого участка дороги. Справа находится таблица «Отображение результатов», в которой описаны форматы вывода результатов измерения параметров каждой из станций. При этом в таблице указывается не только название станции, но и дата измерения. Отображаемые на графике результаты выбираются в списке «Отображаемые радиостанции», расположенном вверху окна справа. В случае проведения сравнительного анализа для нескольких разнесенных по времени измерений график может быть слишком загроможден, и для большей наглядности данные результатов измерения для части радиостанций или для уровня шума могут быть отключены.

Одной из важных задач режима «Анализ» является создание отчетов по результатам измерений. В программе ИВК-Радио для отчетов разработана специальная модульная система, позволяющая легко создавать новые формы отчетов и редактировать уже существующие без внесения изменений в основной модуль программы. На сегодня реализованы две формы отчетов: в виде изображения в файле стандартного формата векторной графики Windows MetaFile (wmf) и вывод данных

в формате Microsoft Excel. В последнем случае отчет содержит как таблицу с результатами измерения для каждой станции, так и графическую диаграмму, построенную по ним (рис. 3).

Кроме перечисленного, программное обеспечение комплекса ИВК-Радио формирует еще окно управления технологической радиостанцией. Оно появляется при нажатии кнопки «Станция» и обеспечивает доступ ко всем функциям управления радиостанцией.

В заключение следует отметить, что небольшие габаритные размеры и масса, а также низкое энергопотребление комплекса ИВК-Радио делают возможным его установку не только в вагоне-лаборатории, но и в легковом автомобиле и микроавтобусе.

Мобильный измерительный комплекс ИВК-Радио более полутора лет успешно используется на Московской дороге для контроля параметров устройств радиосвязи.

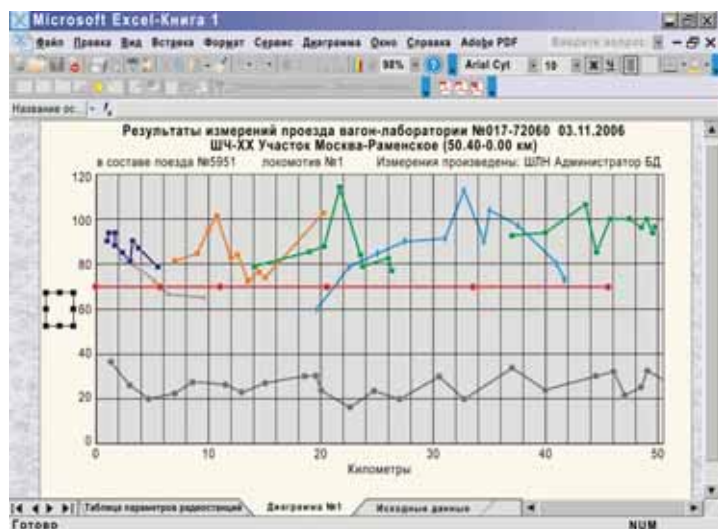


РИС. 3

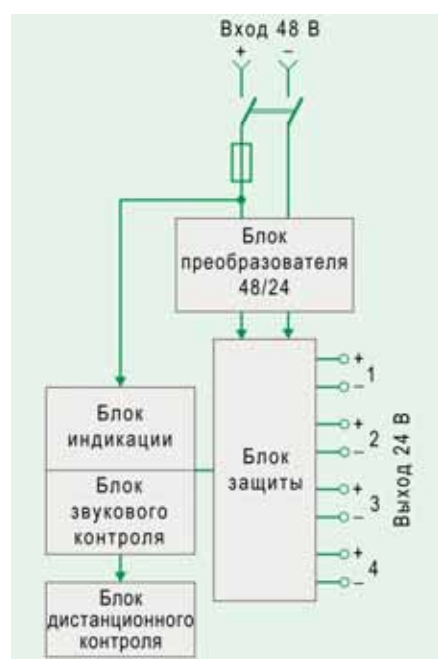


А.Ю. ПЕТРОВ,  
начальник Московского  
регионального центра связи  
Московской дороги

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

**Идея создания преобразователя напряжения 48/24В родилась, когда на дороге стала вводиться в действие цифровая аппаратура первичной и вторичной сетей технологической связи ОТС, ОБТС. Мультиплексорное оборудование комплектовалось высокотехнологичными блоками питания с номинальным напряжением 48 В и аккумуляторным резервом блоков питания большой емкости.**

■ Вместе с цифровым оборудованием на многих железнодорожных станциях продолжало работать и аналоговое оборудование: промпункты избирательной связи, аппаратура связи совещаний (УДОСС, МСС и др.), разного рода усилители, вторичные часы, питающиеся от источника напряжением 24 В. При этом аппаратура бесперебойного питания для аналогового оборудования – выпрямители ВСП 24/6, ВСВП 24/20 с аккумуляторным резервом из батарей АБН-80, ССАП, ССГП, расположенных в батарейном шкафу или в аккумуляторной вместе с батареей СЦБ, занимала много места. К тому же это оборудование уже было снято с производства и требовало значительных затрат на обслуживание и содержание.



Вместе с тем аккумуляторный резерв блоков питания мультиплексоров SMS-150, А-155, коммутационной станции DX-500,

собранный из необслуживаемых батарей, имел избыточный запас емкости. Благодаря этому после пропадания внешнего питания цифровая аппаратура продолжала исправно работать сутки и более.

Рационализаторы электротехнических мастерских Московского регионального центра связи Московской дороги Ю.А. Шишулин, А.А. Ганаба и С.В. Арефьев предложили организовать резервное питание "аналога" за счет резервного питания цифрового оборудования. Для этого они разработали и изготовили несколько вариантов преобразователей постоянного напряжения 48/24 В. Все варианты преобразователей были испытаны в реальных условиях с различными нагрузками. Учтя замечания и пожелания эксплуатационного персонала, сделанные в процессе испытаний, сформировали окончательный вариант устройства. Оно в настоящее время практически полностью заменило на дороге преобразователи напряжения 220/24 В.

Устройство представляет собой электронный двухступенчатый преобразователь постоянного напряжения 48/24 В. Его блок-схема приведена на рисунке, внешний вид представлен на фото. В основе схемы лежит интегрированный блок преобразователя 48/24, используемый различными производителями профессионального компьютерного оборудования. Блоки защиты, ин-



Основные технические характеристики преобразователя:

напряжение на входе, В .....	40–55
напряжение на выходе, В .....	24 (±5 %)
суммарный выходной ток, А .....	14,5
масса, кг .....	5,3
габариты, мм .....	480x230x88.

дикации, звукового и дистанционного контроля выполнены рационализаторами с учетом замечаний в период опытной эксплуатации. Так, количество выходных гнезд было увеличено с двух до четырех в связи с наличием на крупных станциях более двух стационарных радиостанций. Теперь в местах установки преобразователей обеспечен 100 %-ный резерв питания радиостанций с ресурсом 2–5 ч. Ведь именно в первые часы особенно важно обеспечить работоспособность устройств оперативно-технологической связи и радиосвязи, для того чтобы сотрудники смежных служб подготовились к работе в аварийном режиме.

Примененная в преобразователе быстродействующая схема электронной защиты от перегрузок защищает его даже при коротком замыкании с полным восстановлением работоспособности через 3 мин.

Блок размещается в стандартном телекоммуникационном 19-дюймовом шкафу.

В настоящее время на Московской дороге установлено более 500 преобразователей. Все они надежно работают около полутора лет. Сумма экономического эффекта от их введения превысила 15 млн. руб.

Производственные мощности дорожных электротехнических мастерских позволяют изготовить преобразователи для удовлетворения потребностей других дорог.



А.Ю. ЕДЛИЧКА,  
начальник цеха телеграфа  
ЦСС ОАО «РЖД»

# ПРИЕМ ТЕЛЕГРАММ АВТОМАТИЗИРОВАН

■ Телеграмма является официальным документом, за точность и своевременность передачи которого телеграфист несет персональную ответственность. Путь телеграммы начинается с ее подачи в экспедицию телеграфа.

Работник экспедиции телеграфа, принимая телеграмму, должен проверить правильность написания адреса отправителя и сличить подписи, а также проверить правильность условных (сокращенных) наименований, заполнение служебного заголовка, состоящего из номера договора, наименования пункта подачи телеграммы, количества адресов, телеграфного номера, числа и времени приема с указанием часов и минут. Затем он регистрирует телеграмму в журнале учета исходящих телеграмм и после этого направляет для передачи в линию.

Таким образом, телеграфист в течение всего рабочего дня вынужден заниматься малопроизводительным, монотонным ручным трудом.

Специалисты Центральной станции связи А.Е. Курочкин и Ю.А. Пытько несколько лет назад предложили автоматизировать технологический процесс приема телеграмм от отправителей за счет внедрения программы «АРМ Экспедиция».

В процессе использования программа неоднократно обновлялась в связи с изменением условий работы и номенклатуры руководителей подразделений. В 2005 г. она была также установлена и в телеграфе Управления Московской дороги.

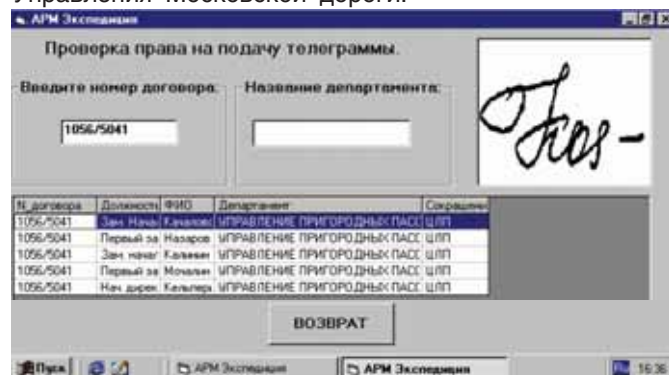


РИС. 1

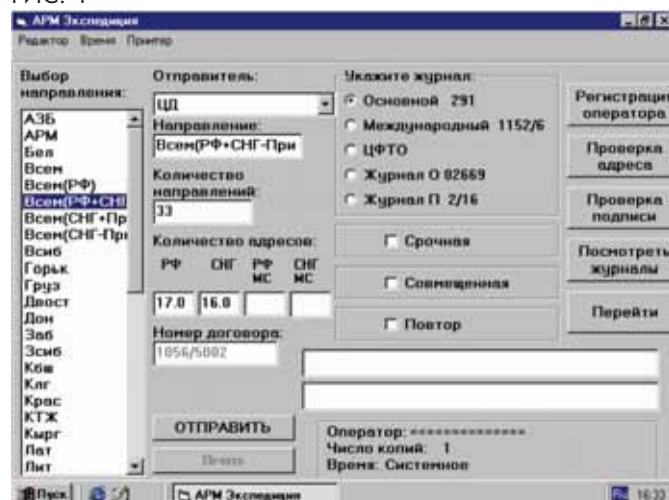


РИС. 2

Автоматизированное рабочее место экспедиции телеграфа выполнено на базе персонального компьютера в офисном исполнении под управлением ОС Windows 9X/ME/NT/2000/XP/. Применен простой и удобный пользовательский интерфейс, способствующий быстрому обучению обслуживающего персонала.

При необходимости можно установить несколько АРМов Экспедиции, подключив их с технологическому сегменту локальной сети телеграфа.

Программа работает следующим образом.

Проверка права подписи телеграммы тем или иным должностным лицом осуществляется при нажатии кнопки «Проверка подписи». На экране монитора появляются два окна: «Введите номер договора» и «Название департамента» (рис. 1), в одно из которых заносится соответствующая запись – номер договора или название департамента. Вследствие этого на экран выводится список фамилий, имеющих право подписи, и отображается отсканированный образец росписи нужного руководителя. Для предварительного ввода графического изображения подписей АРМ укомплектован недорогим планшетным сканером, технология сканирования которого ничем не отличается от обычной.

В режиме проверки адреса телеграфист с клавиатуры набирает условное (сокращенное) наименование адресата, после чего в окне появляется его полное название.

Для регистрации и формирования служебного заголовка курсором выбирается нужный журнал и нажимается левая клавиша мыши. Затем заполняются окна «Отправитель», «Направление», «Количество направлений», «Количество адресов» и отмечается категория срочности (рис. 2). После этого принтер печатает на подлиннике телеграммы и ее копиях, переложённых копировальной бумагой, все необходимые служебные данные. В верхней части телеграммы отпечатывается служебный заголовок, причем номер телеграммы, время ее получения и фамилия телеграфиста отмечаются автоматически.

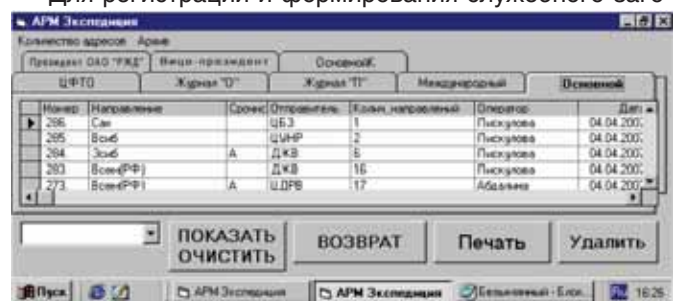


РИС. 3

Для просмотра журналов учета достаточно нажать кнопку «Посмотреть журналы» и выбрать нужный из них. Если надо удалить неправильно оформленный служебный заголовок телеграммы, в таблице журнала выделяется строка с соответствующим номером и нажимается кнопка «Удалить» (рис. 3). При этом номер телеграммы пропадает, служебный заголовок автоматически переводится в журнал «Удаленные».

Использование ПО «АРМ Экспедиция» особенно эффективно на телеграфах с большим объемом исходящей корреспонденции.

**В.М. ЛАРЧЕНКО,**  
заведующая отделением  
автоматики и телемеханики  
Петрозаводского колледжа  
железнодорожного транспорта

## ЗДЕСЬ ГОТОВЯТ КАДРЫ ДЛЯ ОКТЯБРЬСКОЙ ДОРОГИ

■ С 1994 г. колледж возглавляет заслуженный учитель РФ, почетный железнодорожник, кавалер ордена Почета Эдуард Михайлович Меладзе. За время его руководства колледж неоднократно был победителем отраслевого соревнования среди средних специальных учебных заведений железнодорожного транспорта.

В 2006 в г. Санкт-Петербурге прошла конференция «Проблемы и перспективы развития среднего специального и профессионального образования». В ней приняли участие представители свыше двух тысяч техникумов и колледжей из 89 регионов страны. При определении ста лучших средних специальных учебных заведений России учитывались многие показатели: количество выпускников, их распределение и закрепление за предприятиями; качество учебного процесса; кадровый потенциал и социальная поддержка преподавателей; состояние учебно-материальной базы, показатели компьютеризации; состояние внебюд-

жетной деятельности; социальное партнерство и др. По итогам конференции награждались победители. В их числе и Петрозаводский колледж.

В том, что колледж стал лауреатом такого престижного конкурса, немалая заслуга Федерального агентства железнодорожного транспорта и Октябрьской дороги. Они оказывают постоянное содействие, а также финансовую поддержку в приобретении необходимого оборудования для кабинетов, лабораторий и полигонов. Всем лауреатам конкурса вручали дипломы и золотые медали «Европейское качество». А руководитель колледжа Эдуард Михайлович Меладзе был награжден почетным знаком «Директор года».

Сегодня колледж – многоуровневое, многопрофильное учебное заведение, где на очном и заочном отделениях обучаются 1645 студентов по следующим специальностям: техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог; строительство железных до-



Заведующая отделением В.М. Ларченко (в центре) и преподаватели В.И. Кожунов, Ф.В. Лукашук, С.П. Осетрова, В.В. Аблаев



Директор колледжа Эдуард Михайлович Меладзе



Петрозаводский колледж железнодорожного транспорта получил сегодняшнее название в 1993 г. Его история уходит в 30-е годы

прошлого века, когда в Лодейном Поле (Ленинградская область) был создан Учебный комбинат Мурманской железной дороги. В его состав входили Тягово-эксплуатационный техникум железнодорожного транспорта и фабрично-заводское училище, готовившее рабочие кадры. Затем Лодейнопольский техникум был выделен в самостоятельную структуру, где готовили специалистов среднего звена для паровозного и вагонного хозяйств. Первым начальником техникума был И.Д. Казьмин.

Позже, в 1959 г., техникум переехал в Петрозаводск – столицу

Карельской АССР (ныне Республика Карелия).

За 76 лет в колледже подготовлено около 15 тыс. специалистов, большая часть которых работает на предприятиях Октябрьской дороги.

Среди выпускников техникума известные люди: бывший начальник Октябрьской дороги и министр путей сообщения РФ А.А. Зайцев; бывший губернатор Ленинградской области, депутат Государственной Думы А.С. Беляков; начальник Октябрьской дороги В.В. Степов, его первый заместитель А.А. Краснощёк и другие.



рог, путь и путевое хозяйство; организация перевозок и управление на транспорте; автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте; электроснабжение; техническое обслуживание средств вычислительной техники и компьютерных сетей.

В колледже работают отделения дополнительного профессионального образования, допрофессиональной подготовки и культурно-образовательный центр.

Отделение «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» основано в 1967 г. и в этом году отмечает свое 40-летие. Первый выпуск состоялся в 1971 г. За истекший период подготовлены около двух тысяч специалистов по обслуживанию и ремонту технических средств автоматики и телемеханики. Более 180 из них работают старшими электромеханиками, электромеханиками и электромонтерами в Петрозаводской дистанции сигнализации, централизации и блокировки. В настоящее время на отделении обучаются 117 студентов по заочной и 85 по очной формам обучения, из них более 60 % – по целевым направлениям от линейных предприятий Мурманского, Петрозаводского и Волоховстроевского отделений Октябрьской дороги. После окончания колледжа студенты распределяются для работы в дистанции этих отделений, а лучшие из них продолжают образование в Петербургском государ-

Со дня образования отделения работает в колледже старейший преподаватель, Почетный железнодорожник Ф.В. Лукашук. Под его руководством создана одна из лучших лабораторий «Перегонные системы автоматики». В настоящее время он работает над созданием новых макетов современных систем автоблокировки.

В последние годы на отделение приходят молодые педагогические кадры, бывшие его выпускники. В.В. Аблаев окончил отделение «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» в 1997 г. В начале своей педагогической деятельности работал мастером производственного обучения, а с 2000 г. преподает специальные дисциплины. Он полностью переоборудовал лабораторию «Основы автоматики». Под его руководством для изучения современных систем электропитания устройств СЦБ в лаборатории «Электроснабжение систем автоматики» смонтированы макеты на новой элементной базе. Вместе со студентами постоянно участвует в культурных и общественных мероприятиях колледжа.

Еще одна выпускница отделения 1982 года – педагог С.П. Осетрова. Используя большой производственный опыт, она преподает дисциплины: «Станционные системы автоматики», «Перегонные системы автоматики», «Новые системы автоблокировки», «Новые сис-



Идут занятия в лаборатории «Системы технической диагностики»



В компьютерном классе

ственном университете путей сообщения по очной форме. Многие бывшие выпускники колледжа в дальнейшем занимают посты руководителей. В разные годы начальниками Петрозаводской дистанции были Г.А. Зятиков, А.Н. Львов. В настоящее время выпускник отделения П.С. Ракул занимает должность заместителя главного инженера Института по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте (ГТСС). В Петрозаводской дистанции трудятся бывшие студенты колледжа: главный инженер А.А. Погодин, заместитель начальника дистанции В.В. Самсонов, начальники производственных участков В.В. Кошелев, В.А. Матылитский, Д.А. Шведко, А.А. Солоусов.

Большой вклад в подготовку молодых кадров, создание и развитие учебно-материальной базы отделения внесли преподаватели: В.И. Прокофьева, ранее работавшая заведующей отделением, почетный работник Октябрьской дороги; А.А. Варламова, почетный работник Октябрьской дороги, Т.К. Бут-Гусаим, награжденная Почетной грамотой МПС.

темы электрической сигнализации».

В 1978 г. после окончания электротехнического факультета ЛИИЖТа пришла в техникум В.М. Ларченко. С 2001 г. она заведующая отделением «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте». За добросовестный труд награждена знаком «Почетный работник Октябрьской железной дороги», почетными грамотами МПС и начальника Октябрьской дороги.

Большой педагогический опыт помогает ей добиваться качественных показателей обучения на отделении. По итогам конкурса «Лучшая студенческая группа колледжа в 2005–2006 учебном году» первое и второе места заняли группы отделения Ш-4-252 (классный руководитель В.В. Аблаев) и Ш-3-254 (классный руководитель Н.А. Резегина). Студенты этих групп были награждены экскурсионными поездками в города Санкт-Петербург и Медвежьегорск. По итогам обучения в первом семестре 2006–2007 г. отделение занимает первое место.

В колледже поддерживается тесная связь со служ-



бой автоматики и телемеханики Октябрьской дороги и с линейными предприятиями. Например, Чудовская дистанция передала оборудование для создания стенда «Исследование работы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями системы АБТ», пульт-манипулятор и выносное табло. Также колледжу оказана помощь в приобретении стрелочного электропривода типа ВСП-150 для лаборатории «Станционные системы автоматики».

В 2001 г. под руководством и при участии специалистов Петрозаводской дистанции сигнализации, централизации и блокировки создан учебный полигон «Техническое обслуживание устройств железнодорожной автоматики». На полигоне студенты изучают принципы действия устройств железнодорожной автоматики, выполняют работы по их техническому обслуживанию. С помощью современных измерительных приборов они учатся правильно определять параметры систем и устройств железнодорожной автоматики.

Постоянным председателем Государственной аттестационной комиссии является заместитель начальника службы Н.В. Нестерович.

Сегодня образовательный процесс невозможен без современной материально-технической базы, которая создана преподавателями и студентами колледжа. В

Для повышения качества обучения в колледже оборудованы восемь компьютерных классов. В лабораториях и кабинетах 227 персональных компьютеров объединены в локальную сеть с доступом в Интернет и подключены к сети передачи данных ОАО «РЖД». Это дает возможность преподавателям и студентам работать с нормативными документами, автоматизированными рабочими местами систем «ЭТРАН», «АСУ-ГС», «Экспресс-3», «ГИД-УРАЛ-ВНИИЖТ». На занятиях учащиеся имеют возможность использовать современные информационные и коммуникационные технологии.

Студенты отделения под руководством опытных преподавателей занимаются исследовательской работой, активно участвуют во всех проводимых олимпиадах и конференциях.

Производственную практику ребята проходят на линейных предприятиях Октябрьской дороги. В это время они получают профессиональные знания и практические навыки по обслуживанию устройств, включаются в жизнь трудовых коллективов, учатся строить деловые взаимоотношения с коллегами по работе. После практики они получают рабочую профессию – электромонтер СЦБ 4-го разряда.

По результатам обучения проводится итоговая Государственная аттестация. Большая часть дипломных



Преподаватель В.В. Аблаев со студентами в лаборатории «Техническое обслуживание, монтаж и наладка систем автоматики»



Студенты изучают принцип работы стрелочного электропривода



В лаборатории «Станционные системы автоматики»

лабораториях «Перегонные системы автоматики», «Станционные системы автоматики», «Основы автоматики и телемеханики», «Системы технической диагностики», «Техническое обслуживание, монтаж, наладка систем автоматики», используя действующие макеты, учащиеся выполняют лабораторные и практические работы.

проектов посвящена реконструкции действующих и изготовлению новых макетов для лабораторий колледжа. В них затрагиваются актуальные темы в области железнодорожной автоматики. Также в качестве дипломных работ могут быть представлены и видеофильмы, снятые по действующим и новым системам железнодорожной автоматики.

Под руководством заместителя директора по воспитательной работе Н.С. Волокославской и заведующей отделением В.М. Ларченко на основании ежегодных планов в колледже проводится большая воспитательная работа. Существуют следующие целевые долгосрочные воспитательные программы: «Первокурсник» – по адаптации студентов к новым условиям обучения, «Здоровье», «Профессионал», по гражданскому образованию, патриотическому воспитанию.

Все эти программы направлены на создание условий для формирования, развития, самопознания и самореализации ребят, развития их творческих способностей, нравственных, гражданских и профессиональных качеств.

Классные руководители и старосты групп помогают организовывать мероприятия для отделения и колледжа.

В колледже созданы все условия для выбора каждым студентом того вида занятий и творческой деятельности, который его интересует.

Существует студенческий совет, председателем которого является студентка отделения «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» Ю. Рознтова. В 2006 г. она принимала участие в городском конкурсе «Премия «Признание» и в номинации

гим видам спорта: лыжные гонки, баскетбол, волейбол, настольный теннис, легкая атлетика, мини-футбол. Занятия в них проводят преподаватели колледжа.

На базе колледжа в марте 2007 г. традиционно проводилась третья Региональная спартакиада средних специальных учебных заведений железнодорожного транспорта северо-западного региона. В спартакиаде приняли участие более 200 спортсменов из Петрозаводского колледжа, Санкт-Петербургского, Великолукского, Вологодского техникумов железнодорожного транспорта. Соревнования проходили по шести видам спорта. На торжественном открытии Спартакиады спортсменов приветствовали начальник Петрозаводского отделения Октябрьской дороги А.А. Макаров, заместитель министра образования Республики Карелия А.С. Карамзин, заместитель председателя комитета по спорту Республики Карелия И.Н. Павлов, директоры Санкт-Петербургского и Петрозаводского колледжей железнодорожного транспорта А.В. Ширяев и Э.М. Меладзе. Команда Петрозаводского колледжа заняла первое место. В торжественной обстановке все победители были награждены грамотами, кубками, ценными подарками и призами от спонсоров Спартакиады.

В апреле 2007 г. на базе культурно образователь-



Сборная команда колледжа на спартакиаде

«Человек будущего» стала победителем. На собраниях студенческого совета рассматриваются вопросы успеваемости и посещаемости студентов, решаются проблемы, возникающие на уровне межличностных отношений, самоуправления в группах, подводятся результаты на лучшую группу колледжа.

Наряду с учебным процессом студенты имеют возможность дополнительно заниматься в студиях индийской культуры, бального танца, посещать школу игры на гитаре. Организованы духовой оркестр, вокальные инструментальные ансамбли и др.

Большое внимание в колледже уделяется спортивно-массовой работе, направленной на физическое развитие, укрепление здоровья, воспитание нравственной и духовной культуры ребят. Среди студентов пропагандируется здоровый образ жизни, организуется активный отдых. В свободное от учебы время они с удовольствием посещают спортивные секции по мно-

гого центра колледжа был проведен традиционный конкурс (КВН) по правилам технической эксплуатации ПТЭ «Безопасность движения». В нем приняли участие команды из разных учебных заведений железнодорожного транспорта: Великолукского и Санкт-Петербургского техникумов, Петрозаводского и Московского колледжей. Также была приглашена команда Оршанского техникума Белорусской железной дороги.

В наше непростое время, когда в обществе происходят масштабные социально-экономические и политические изменения, молодым людям с их еще не устоявшимся мировоззрением и системой ценностей трудно разобраться во всем. Помочь им получить профессию, найти свое место в жизни, понять их, создать условия для развития личности – это те основные задачи, которые ставит и выполняет педагогический коллектив колледжа.





**К.А. СТАВРОВ,**  
начальник Кемеровской  
дистанции СЦБ

Кемеровская дистанция находится в центре Кузбасса. Она обслуживает участок протяженностью 346,8 км, 27 станций ЭЦ, одну сортировочную горку. Однопутной автоблокировкой оборудовано 313 км, двухпутной – 33,8 км, в электрическую централизацию МРЦ-13, МРЦ-9, ЭЦ-2, ЭЦИ, МПЦ включены 556 стрелок.

Дистанция обслуживает 15 охраняемых, 17 неохранных переездов. Охраняемые переезды оборудованы автошлагбаумами ПАШ1 (ША), девять из них оснащены устройствами заграждения пути УЗП. На всех переездах линзовые светофорные головки заменены на светодиодные. На 128 сигнальных точках участка Юрга-2 – Топки – Барзас функционируют путевые устройства системы автоматического управления торможением поездов САУТ-Ц.

В дистанции эксплуатируются также 33 комплекта УКСПС, 25 – КТСМ.

Списочная численность работников 244 чел., из них 10 руководителей, 4 начальника участка, 17 старших электромехаников, в том числе 10 линейных, 95 электромехаников (43 линейных), 31 электромонтер (24 линейных). Среднемесячная заработная плата в прошлом году составила 15,1 тыс. руб., в ведущих производственных группах у электромехаников – 16,9 тыс. руб., у электромонтеров – 10,6 тыс. руб.

## ЛЮДИ – НАША ГОРДОСТЬ

Техническое обучение в дистанции максимально приближено к производственным условиям. Имеются компьютерный класс, где работники проходят теоретическое обучение, и кабинет для практических занятий. Компьютерный класс оснащен обучающими программами для изучения ПТЭ, инструкций по сигнализации и движению поездов, правил дорожного движения и устройства автомобиля. С помощью обучающей программы МАОС-ШЧ (версия 3.32) электромеханики и электромонтеры осваивают теорию, сдают контрольные тесты, ищут отказы в устройствах СЦБ на тренажере-экзаменаторе. Благодаря оснащению рабочих мест начальников участков и старших электромехаников ПЭВМ можно пользоваться этой программой на своем участке, а затем в дистанции сдавать зачет по пройденной теме.

Для качественного изучения и закрепления учебного материала по обслуживанию устройств, приемам отыскания и устранения повреждений, оказанию первой доврачебной помощи в дистанции создана видеотека.

Кабинет для практических занятий оснащен макетами, плакатами, образцами аппаратуры, наглядными пособиями поврежденных устройств и тренажерами “БМРЦ”, “Управление спаренной стрелкой ЭЦ”, “Рельсовая цепь переменного тока

с частотой 50 Гц с путевым реле ДСШ-12”, “Автоматический переезд сигнализации с электродвигателем ПАШ-1”, “Сигнальная точка”, “Устройство контроля схода подвижного состава”, “Автоблокировка с четырехпроводной схемой смены направления”, “АЛСН”, “ЭЦ малой станции”, “Питающая установка ПВ-ЭЦК”.

В целях приобретения углубленных профессиональных знаний и навыков руководители, специалисты и работники массовых профессий, непосредственно обеспечивающие безопасность движения поездов, повышают квалификацию с отрывом от производства один раз в три года в Российской академии путей сообщения, ОмГУПС, Томском техникуме железнодорожного транспорта, Новокузнецкой технической школе. За три последних года повысили квалификацию свыше ста человек.

Уже несколько лет работает программа замещения практиков, отвечающая требованиям приказа ОАО “РЖД” № 136 от 7 сентября 2005 г. За последние пять лет высшее и среднее профессиональное образование заочно получили 52 чел.

Доброй традицией в дистанции является проведение школ передового опыта, на которых изучаются приемы и методы обслуживания устройств лучшими специалистами. Руководителями и консультантами школ назначаются начальники уча-



Заместитель начальника Д.Ю. Землянухин (справа) проводит совещание с старшим электромехаником С.Ю. Терновым, диспетчером А.М. Турковым и начальником участка Е.В. Кононенко



стков, старшие электромеханики, имеющие большой опыт обслуживания устройств и пуска их в эксплуатацию. Такие методы организации технической учебы имеют положительный эффект – “ученики” всегда проявляют интерес, задают множество вопросов по технологии обслуживания. Живое общение между работниками разных линейных участков приносит положительные результаты – творческим людям всегда есть что обсудить.

Для распространения опыта обслуживания устройств на базе дистанции проходили дорожные школы “Опыт обслуживания устройств

В прошлом году в дистанции начали комплексную реконструкцию участка Юрга-1 – Топки, во II квартале текущего года намечен ввод в эксплуатацию модернизированной электрической централизации на станции Юрга-2.

Главный инженер дистанции **О.П. Юрченко** непосредственно руководил открытием станций Притомье, Кайгур, пусконаладочными работами при замене автоблокировки с тональными рельсовыми цепями на кодовую автоблокировку на участке Топки – Ишаново. Под его руководством модернизированы и введены в действие три переезда,

роль за движением поездов, логическое и безопасное взаимодействие между сигналами, стрелками и поездами.

Благодаря применению блока питания (вместо панелей питания) и аккумуляторной батареи значительно уменьшается время на обслуживание устройств, увеличивается надежность их работы. При отсутствии переменного напряжения питания аккумуляторная батарея в течение нескольких часов поддерживает работу устройств СЦБ. В МПЦ использованы рельсовые цепи тональной частоты ТРЦ-ЭТОО (АЛС 50)-С-90, семипроводная схема уп-



Электромеханик Н.В. Лунев, старший электромеханик В.А. Гринкевич, электромеханик Ю.И. Калугин, главный инженер О.П. Юрченко (сидит)



Старший электромеханик РТУ Н.А. Драганчук (стоит), электромеханики Г.Ф. Кучевасова, Л.А. Громыко, начальник РТУ Н.А. Земцова

автоблокировки на перегоне Топки – Ишаново” и “Опыт калибровки электроизмерительных приборов на калибраторах, особенности ремонта приборов”.

Для качественного содержания и обслуживания устройств СЦБ потребность в специалистах с высшим образованием в дистанции составляет 70 чел., а имеется 64 чел., в том числе с базовым образованием 62 чел. Специалистов со средним профессиональным образованием должно быть 99 чел., а имеется 108 чел. На должностях специалистов работают 8 практиков, на инженерных должностях – 6 техников. На предприятии трудятся шесть молодых специалистов с высшим образованием, 11 – со средним специальным. За каждым молодым специалистом закреплен наставник.

Для пополнения штата специалистами 20 чел. обучаются заочно в вузах и техникумах, из них 18 учатся на дневном отделении в ОмГУПСе, два – в СибГУПСе и 19 человек в Томском техникуме железнодорожного транспорта.

оборудованы сбрасывающие стрелки в пределах дистанции, заменены шкафы ШРУ на ШРУ-М на участках Латыши – Правотомск, Бирюлинская – Забойщик, отремонтированы кабели СЦБ на станциях Кемерово-Сортировочное, Ленинск-Кузнецкий-1. Он также принимал участие в пуске ЭЦ на станции Инская-Западная, пусконаладочных работах на станции Новокузнецк-Сортировочный.

Параллельно с эксплуатационной работой дистанция занимается подсобно-вспомогательной деятельностью: проверкой и ремонтом комплектов АЛСН сторонними организациями. Доходы, оказанные в прошлом году по этому виду деятельности, составляют 9,38 млн. руб.

В дистанции идет замена устаревших устройств более совершенными современными. Так, на станции Кемерово внедрена микропроцессорная централизация Ebilock-950. Это новая, экономически выгодная электронная система централизации, которая обеспечивает управление и конт-

равления стрелочным электроприводом переменного тока, исключая возможность получения контроля положения стрелки при перепутывании линейных проводов.

На базе дистанции проведена дорожная школа передового опыта по обслуживанию устройств МПЦ.

Обслуживает устройства МПЦ на станции Кемерово опытный, профессионально грамотный электромеханик **Г.П. Щербаков**, удостоенный звания “Почетный железнодорожник”. Он охотно передает свои знания молодым специалистам.

На участке Топки – Ишаново эксплуатировалась автоблокировка АБТЦ с тональными рельсовыми цепями, которая создавала много проблем. По плану капитального ремонта была построена двухпутная двухсторонняя кодовая автоблокировка протяженностью 30,3 км. Участок оснащен действующей четырехпроводной схемой смены направления по обоим путям.

В цехах проделана большая работа по приведению напольных устройств к требуемым нормам, так

как при пуске автоблокировки и дальнейшей эксплуатации выявился ряд технических недостатков.

Диспетчерский аппарат дистанции возглавляет старший диспетчер **В.М. Лубочко**, под руководством которого успешно внедрены и работают программы “Учет отказов устройств СЦБ”, “Учет сбоев”, “Контроль за выполнением графика технологического процесса”, “Книга замечаний машинистов”. Благодаря систематическому анализу работы устройств, в результате оперативности устранения повреждений, требовательности и высокой организованности старше-

верки аппаратуры. С 2004 г. благодаря грамотному планированию работы и ее четкому исполнению коллектив трудится стабильно, без браков и повреждений с балльной оценкой “отлично”, что составляет 2,26 балла. В 2006 г. Н.А. Земцова награждена медалью “За особый вклад в развитие Кузбасса”.

Всю жизнь верна своей профессии и месту работы **Н.С. Никишина**. На ремонтно-технологическом участке трудится с 1974 г. За добросовестный труд она награждена наручными именными часами.

В нашей дистанции трудятся ответственные люди, которые любят

лах и семинарах, школах передового опыта. За успехи в труде он неоднократно поощрялся руководством дистанции, в 1994 г. награжден знаком “Почетный железнодорожник”.

**О.П. Короткевич** – начальник участка РТУ. Свою трудовую деятельность на железнодорожном транспорте он начал в 1971 г. В 1975 г. назначен заместителем начальника дистанции по СЦБ. С 1995 по 2004 г. был главным инженером. При объединении Топкинской и Кемеровской дистанций возглавлял ремонтно-технологический участок, где потребовался его профессио-



Начальник участка СЦБ И.Г. Голубев, старший электромеханик А.Ф. Парамонов, электромеханик Г.П. Щербаков (перед компьютером)



В учебном классе для практических занятий: инженер группы технической документации Е.М. Панин, начальник участка Е.В. Кононенко, электромеханик А.В. Ломакин, заместитель начальника дистанции А.В. Ашихин

го электромеханика **В.М. Лубочко** в течение трех лет не было ни одного случая брака в поездной и маневровой работе. За добросовестный труд **В.М. Лубочко** награжден часами начальника дороги. В коллективе он пользуется заслуженным уважением.

В состав ремонтно-технологического участка входят четыре бригады: комплексной замены приборов под руководством старшего электромеханика **В.И. Мисева**, ремонта релейной и бесконтактной аппаратуры, которую возглавляет старший электромеханик **Н.А. Драганчук**, метрологического обеспечения, за которую отвечает электромеханик **В.А. Черева**, и группа надежности во главе со старшим электромехаником **В.А. Гринкевичем**.

Коллектив ремонтно-технологического участка СЦБ, возглавляемый **Н.А. Земцовой** с июля 2004 г., достиг высоких производственных показателей, обеспечив за последние годы надежность устройств СЦБ. Каждый работник РТУ отлично знает технологию ремонта и по-

свою работу, добросовестно выполняют свои должностные обязанности, добиваются высоких результатов. Среди них – старшие электромеханики **А.Ф. Парамонов**, **Е.В. Гузов**, **С.Н. Ковалев**, электромеханики **С.Г. Лихачев**, **Г.П. Щербаков**, **В.А. Ивлев**, **Д.С. Борисов**, – все они первоклассные профессионалы.

Кемеровская дистанция гордится своими работниками, которые награждены знаком “Почетный железнодорожник”.

**В.А. Гринкевич**, старший электромеханик группы надежности, имеет среднее профессиональное образование. Он уделяет большое внимание выполнению организационно-технических мероприятий по повышению надежности работы устройств, направленных на обеспечение безопасности движения поездов. Оказывает помощь электромеханикам и молодым специалистам в освоении новой техники и технологии. Свой технический уровень повышает самообразованием, участвует в проводимых шко-

нальный опыт и знания. Имея большой практический опыт, **О.П. Короткевич** внес существенный вклад в развитие средств автоматизации дистанции. При его непосредственном участии проводилась модернизация устройств электрической централизации на Топкинском узле, в результате чего повысились надежность их работы, безопасность движения поездов. В 1995 г. он награжден знаком “Почетный железнодорожник”. В настоящее время **О.П. Короткевич** на пенсии.

**В.В. Федоров** – электромеханик СЦБ. С 1967 г. он трудился в должности электромонтера связи, затем электромеханика, старшего электромеханика. С 1987 г. работал в цехе РТУ по ремонту электроприводов. **В.В. Федоров** грамотный и высококвалифицированный специалист. Он неоднократно поощрялся руководством дистанции и отделения. За свою работу награжден знаком “Почетный железнодорожник”. Всю энергию **В.В. Федоров** отдавал любимому делу, он внес неоценимый вклад в дело безопасности



движения поездов. С 2005 г. он ушел на пенсию.

За счет успешной организации рационализаторской работы коллектив дистанции с 1999 г. неоднократно занимал призовые места в смотрах технического творчества по Кузбасскому отделению Западно-Сибирской дороги.

Работу по техническому творчеству в дистанции ведет инженер **С.И. Григорьев**. В течение года С.И. Григорьев организует и поддерживает работу рационализаторов, помогает им в оформлении рацпредложений, расчете экономического эффекта от их внедрения.



Электромеханик механизированной горки А.И. Субботин

По итогам дорожного смотра на лучшую организацию технического творчества С.И. Григорьевой в 2001 и 2004 гг. присвоено звание "Лучший организатор технического творчества на дороге", в 2006 г. – звание "Лучший организатор технического творчества на железнодорожном транспорте".

Начальник механизированной горки **С.Д. Кирсанов** за время работы в дистанции проявил себя технически грамотным специалистом. Он принимал непосредственное участие в строительстве, пусконаладочных работах при включении замедлителей, устройств ГАЦ, пневмопочты на механизированной горке станции Кемерово-Сортировочная. С.Д. Кирсанов активно занимается рационализаторской деятельностью. За период с 2000 по 2005 г. он разработал 30 рационализаторских предложений. Сумма экономического эффекта от их внедрения составила 139,8 тыс. руб. На лучшие его рационализаторские предложения были составлены информационные карты "Автоматическое отключение освещения в светлое

время суток" и "Маслопроводная сеть для замедлителей ВЗПГ-5". В 2001 г. С.Д. Кирсанову присвоено звание "Лучший рационализатор железнодорожного транспорта".

В дистанции уделяется большое внимание вопросам охраны и улучшению условий труда, выполнению требований техники безопасности, укрепляется трудовая дисциплина. Ежемесячно в соответствии с годовыми планами по технической учебе проводятся занятия, так как от уровня знаний и трудовой дисциплины зависят выполнение графика технологического процесса и повышение производительности труда.

Особое внимание уделяется вновь принятым на работу специалистам. Не допускаются к работе лица, не прошедшие специальной подготовки, плохо знающие технологию производства, ПТЭ, правила и инструкции по технике безопасности.

Для первозимников организованы целевые курсы объемом 40 ч. Занятия проводятся в учебном классе дистанции, где изучаются по специально разработанной программе особенности работы и обслуживания устройств СЦБ в зимних условиях, безопасное производство работ, средства индивидуальной защиты, профилактика простудных заболеваний, предупреждение обморожений, демонстрируется видеофильм "Первая доврачебная помощь при обморожениях".

В целях организации и улучшения работы по охране труда, проведения профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний оборудован кабинет, в котором имеется нормативная документация, полный комплект инструкций для всех профессий и видов ра-

бот, учебные пособия, плакаты, компьютер с обучающими программами, видеофильмы и компьютерный тренажер для обучения методам оказания первой медицинской помощи и проведению сердечно-легочной реанимации.

Вся работа по охране труда направлена на создание безопасных условий, поэтому с 1998 г. в дистанции нет производственного травматизма, за всю историю предприятия не было случаев профессиональных заболеваний. Заболеваемость работников по сравнению с 2004 г. снизилась на 15 %. На заседаниях инженерно-врачебных бригад детально рассматриваются случаи заболеваний работников для укрепления здоровья с помощью санаторно-курортного лечения, отдыха в экологически чистых районах Сибири и Алтая.

Для создания нормальных условий труда установлены две сплит-системы кондиционирования воздуха в РТУ, приобретено 17 гардеробных шкафов для цехов КТСМ, установки для сушки спецодежды на постах ЭЦ станций Топки, Кемерово-Сортировочное, в РТУ.

Выполнена Программа мероприятий ОАО "РЖД" по обеспечению промышленной безопасности. В 2006 г. улучшены условия труда 74 работникам, из них 54 женщины, на сумму 1,4 млн. руб. На рабочих местах с вредными условиями труда женщины не работают. От общей численности рабочих мест условно аттестованные составляют 5 %.

Работники дистанции не только хорошо трудятся, но и умеют активно отдыхать. Они всегда принимают активное участие в спортивных и культмассовых мероприятиях, которые организует отделение или дорога. В декабре проведен турнир по настольному теннису. Мы приняли участие в зимней спартакиаде среди родственных предприятий на Кузбасском отделении, хозяйном которой была наша дистанция.

По итогам отраслевого соревнования за III квартал прошлого года дистанция заняла первое место. Таких высоких результатов в работе нам удалось достичь только благодаря добросовестному труду всего коллектива. Наши люди – это наша гордость и опора. Их профессионализм, трудолюбие, взаимовыручка позволяют надеяться, что мы всегда сможем обеспечить безопасность движения поездов, сохранность жизни людей и грузов.



Т.Н. ГОРДИЕНКО,  
начальник ДЦНТИ  
Восточно-Сибирской  
дороги

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Основными направлениями государственной политики до 2010 г. являются пути развития инновационной экономики как двигателя научно-технического прогресса. А основа инновационного процесса – это создание и освоение новой техники и технологии. Для реализации этих задач первоочередным становится информационное обеспечение и сопровождение этого процесса.

■ Важнейшим условием успешного функционирования любой организации является постоянное использование информации. На Российских железных дорогах 70 лет назад появились первые подразделения научно-технической информации – технические кабинеты, затем Дома

ДЦНТИ провели анализ востребованности информационных фондов ДЦНТИ и конкретного вклада в совершенствование производственного процесса специалистов и руководителей управления дороги. В итоге выявилось, что самыми активными как в интеллектуальном

ционщиков» Восточно-Сибирской магистрали внедрено на сети дорог, чему способствовала и способствует работа ДЦНТИ по распространению передового опыта. Тесное сотрудничество с ИВЦ выражается в информационном обеспечении и сопровождении различных мероприя-



Награды Восточно-Сибирской дороги получают (слева направо): начальники ИВЦ В.В. Ульянов, ДЦНТИ Т.Н. Гордиенко и ДЦО Б.В. Анисимов



Специалисты ДЦНТИ и ИВЦ на выставке в «СибЭкспоЦентре»

техники, впоследствии преобразованные в Дома научно-технической информации. В 1969 г. на их базе созданы Дорожные центры научно-технической информации (ДЦНТИ). Но время и технический прогресс неуклонно двигаются вперед, появляются новые электронные вычислительные машины, автоматизируются технологические операции и процессы. С организацией на железных дорогах информационно-вычислительных центров (ИВЦ) приходит глобальная информатизация.

В 2004 г. на Восточно-Сибирской дороге по заданию начальника дороги А.Г. Тишанина сотрудники

плана, так и по вкладу в развитие дороги являются специалисты ИВЦ и инженерного центра. В сложный период реформирования ОАО «РЖД» главным идеологом, просветителем и двигателем новых реформ на Восточно-Сибирской дороге стал бывший начальник ИВЦ Алексей Алексеевич Нелюбин, затем занявший должность заместителя начальника дороги по реформированию железнодорожного транспорта.

В 90-х годах дорога была в числе лидеров по автоматизации производственных процессов. Множество эффективных разработок «информа-

тий: проведение научно-технических советов, конференций, совещаний, школ передового опыта; участие в сетевых, региональных и международных мероприятиях (форумы, выставки, научно-практические конференции, презентации дороги на различных уровнях).

На проходившей в апреле 2007 г. выставке «Транспорт и дороги Сибири. Сибавтосалон» в Международном выставочном комплексе «СибЭкспоЦентр» (г. Иркутск) специалисты ИВЦ не только осуществляли ее программное обеспечение, но и продемонстрировали две свои разработки: «Автоматизиро-

ванная система предоставления доступа к информационным ресурсам» и «Автоматизированная система информирования клиентов». За автоматизацию производственных процессов и внедрение новых программных продуктов, направленных на улучшение оперативного и качественного обслуживания клиентов, Иркутский информационно-вычислительный центр – филиал ГВЦ ОАО «РЖД» был награжден медалью и Дипломом выставки.

А начиналось все с Дорожной лаборатории вычислительной техники, в которую были приглашены в 1968 г. несколько молодых специалистов, положивших начало плея-

значительный этап развития связан с постепенным переходом линейных предприятий от трудоемкой работы с бумажными перфолентами к электронному обмену данными.

В начале 90-х годов головными научно-исследовательскими институтами отрасли были определены основные направления информатизации. Именно тогда кардинально изменилась техническая база ИВЦ, появились принципиально новые операционные системы и СУБД, стала привычной высокая скорость передачи данных. Мощная и надежная техника серии IBM обеспечила создание единого интегрированного информационного ядра желез-

ного центра системы «Экспресс-3». Сегодня эта система обслуживает полигон Забайкальской, Дальневосточной, Сахалинской и Якутской железных дорог.

Достаточно высокий уровень информатизации производственных процессов позволяет централизовать управление не только движением поездов, но и финансами, материально-техническими ресурсами. И здесь специалисты Инженерного центра, влившиеся с этого года в состав ИВЦ, стояли у истоков создания типовой дорожной системы управления финансами и материальными ресурсами ЕК АСУФР, которая с 2003 г. применя-



Рабочее место оператора Северомуйского тоннеля



Северомуйский тоннель

де «вычислителей». Приказом МПС в 1972 г. на базе лаборатории и был создан Дорожный вычислительный центр. На первых электронно-вычислительных машинах серии «Урал» ДВЦ ежедневно готовил доклады о работе дороги. Запуск более мощного оборудования на базе ЭВМ серии ЕС-1022 позволил в 1976 г. торжественно принять первую очередь дорожной АСУ. Полигон внедрения автоматизированных систем в перевозочный процесс расширился. На базе ЭВМ «Наири» в 1978–1979 гг. были внедрены комплексы АСУ сортировочных станций Иркутск и Тайшет. Парк ЭВМ постоянно модернизировался и увеличивался. АСУ на станциях Улан-Удэ и Лена вводились уже на базе комплекса СМ-2М. В 1989 г. вычислительный центр одним из первых на сети внедрил центр коммутации сообщений. Тем самым было положено начало созданию дорожной сети передачи данных. Следующий

ной дороги, позволившего в реальном режиме времени не только контролировать поездное положение, но и вырабатывать определенные управленческие решения на основе дифференцированных данных по всем хозяйствам.

Восточно-Сибирская дорога с середины 90-х годов первой в отрасли начала внедрение автоматизированной системы «График исполненного движения поездов». Дальнейшая реструктуризация дороги, создание единого диспетчерского центра управления стали возможны именно благодаря наличию развитого информационного пространства, надежность функционирования которого обеспечивал ИВЦ.

Мощность и надежность работы центрального вычислительного комплекса, высокая квалификация и десятилетний опыт работы его специалистов в рамках системы «Экспресс-2» способствовали выбору дорожного ИВЦ в качестве регио-

ется как отраслевое решение. Продолжением работ в области информатизации и управления корпоративными ресурсами стало внедрение на железной дороге системы ЕК АСУТР – комплексной системы управления трудовыми ресурсами.

Линейный отдел вычислительного центра, расположенный на станции Окускан (г. Северомуйск), предназначен для сопровождения и развития не имеющей аналогов в России «Автоматизированной системы управления технологическим процессом Северомуйского тоннеля» (АСУ ТП СМТ). Система обеспечивает удобство и надежность управления эксплуатацией 15-километрового Северомуйского тоннеля. Поддержка объекта в рабочем состоянии и удержание заданных значений климатических параметров осуществляется специальными техническими системами. Там же функционирует система интеллектуальной поддержки эксплуатации

Северомуйского тоннеля – «СПЭ СМТ». Ее задачи – обеспечение безопасности, проведение профилактических мер, предсказание аварий. Надежное функционирование этих комплексов обеспечивает небольшой коллектив специалистов этого отдела.

Централизация процесса управления движением потребовала от специалистов дорожного вычислительного центра обеспечить поездных диспетчеров информацией, необходимой для анализа оперативной поездной обстановки и своевременного принятия решений. Была инициирована деятельность разработчиков по оптимизации ра-

вещения по телефону дежурного персонала СПД об отказах» позволяет сократить до минимума время реакции дежурного персонала на отказ СПД. Рацпредложение электроника А.В. Горбунова «Система автоматизированного резервного копирования и тиражирования конфигураций активного оборудования СПД» осуществляет автоматическую процедуру сбора конфигураций оборудования СПД, их структурированное хранение, делая возможным оперативное восстановление работоспособности СПД при отказах.

Возглавляет технический отдел Валентина Георгиевна Андреева.

О.И. Портная, М.А. Афанасьев и Г.С. Игошина работают с момента создания центра. Надежность работы техники и коллектива не раз отмечалась победами в дорожном и отраслевом соревнованиях.

Хочется особо отметить тех руководителей ИВЦ, которые строили и создавали его, формировали и мобилизовали коллектив на выполнение важных задач. Это бывшие начальники ИВЦ Восточно-Сибирской дороги А.П. Писарев (1972–1976 гг.), В.Ф. Максимов (1977–1980 гг.), А.А. Нелюбин (1980–2002 гг.), А.А. Владимиров (2002–2006 гг.). Сейчас Иркутский ИВЦ возглавляет Владимир Владимиро-



Техническое обслуживание устройств в тоннеле



Инженер НТИ И.В. Колесникова знакомит рационализаторов В.В.Максимовича и А.А.Илюхина с новинками отрасли

боты управленческого аппарата, в том числе путем внедрения информационных технологий. В ряде проектов сетевой Программы информатизации специалисты Восточно-Сибирской дороги традиционно выступают в качестве разработчиков. Это проекты по управлению инфраструктурой, контролю безопасности движения, управлению ресурсами.

Говоря о творчестве, необходимо отметить и тот факт, что в ИВЦ хорошо налажена работа рационализаторов. Особенно она активизировалась после создания в ИВЦ технического отдела. Ежеквартально рассматриваются 5–7 рацпредложений, на внедренные новшества оформляются информационные карты и листки. Так, в конце апреля 2007 г. ДЦНТИ издал два информационных листка на внедренные ИВЦ новшества. Предложение электроника А.А. Илюхина «Автоматизированная система голосового опо-

Это прекрасный специалист, грамотный, инициативный и требовательный руководитель, для которого не существует неразрешимых проблем. Трудиться она начала с 1981 г. в ИВЦ Байкало-Амурской магистрали в должности инженера, а затем стала единственной в отрасли женщиной-начальником ИВЦ, возглавлявшей его в течение 5 лет. После расформирования БАМа была переведена в ИВЦ Восточно-Сибирской дороги.

Коллектив вычислительного центра за эти годы вырос не только количественно, но и качественно – такие высококвалифицированные информационные работники теперь на вес золота в любой компании. Молодые и энергичные специалисты ИВЦ в установленные сроки и с необходимым качеством обеспечивают оптимизацию работы управленческого аппарата. Им есть на кого равняться. В коллективе немало ветеранов. Б.В. Михайлюков,

вич Ульянов. Верится, что молодой, энергичный и перспективный руководитель, продолжая добрые традиции коллектива, будет способствовать дальнейшему процессу информатизации железной дороги и отрасли.

В апреле 2007 г. Информационно-вычислительному центру Восточно-Сибирской дороги исполнилось 35 лет. В результате создания единой вертикально-интегрированной структуры информационного обеспечения производственной деятельности отрасли с 1 апреля этого года он реорганизован в Иркутский информационно-вычислительный центр – структурное подразделение ГВЦ филиала ОАО «РЖД». Это многоэтапный процесс реорганизации ИТ-хозяйства в отрасли. Хочется поздравить всех сотрудников ИВЦ с 35-летием со дня образования центра и пожелать им дальнейших творческих успехов и удач.



## СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ СИГНАЛИЗАТОРА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

■ В Петровальской дистанции сигнализации, связи и вычислительной техники разработан и изготовлен стенд для проверки сигнализатора заземления СЗМ.

Для настройки и проверки СЗМ в условиях РТУ техническим описанием 36256-01-00 ТО рекомендуется использовать схему с применением дорогого, дефи-

цитного и весьма габаритного оборудования. А для его установки необходимо создание отдельного рабочего места. Предлагаемый стенд размещается в корпусе реле ДСШ и выполняет все требуемые функции.

Электрическая принципиальная схема представлена на рис. 1. Взамен трансформаторов ПРТ-АУЗ и СОБС-2АУЗ в ней использованы TV2, TV3 от вышедших из строя реле напряжений РНП. В качестве источника постоянного тока используются встроенный

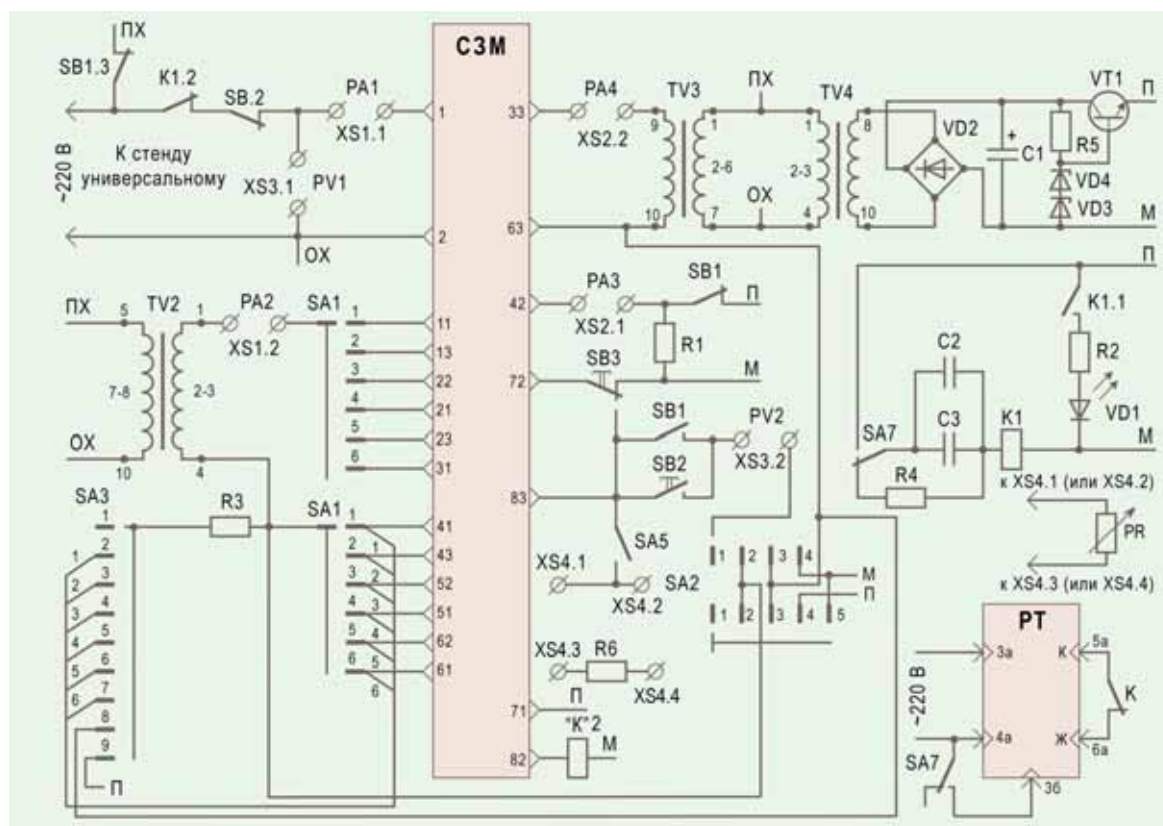


РИС. 1

Обозначение по схеме	Тип, номинальное значение	Количество
<b>Резисторы</b>		
R1	C5-35B 15 Вт 240 Ом ±10 %	1
R2, R3	C2-33H 0,25 Вт 2,4 кОм ± 5 %	2
R4	C2-33H 0,25 Вт 51 Ом ± 10 %	1
R5	C2-33H 0,25 Вт 91 Ом ± 10 %	1
R6	C2-33H 0,25 Вт 180 кОм ± 10 %	1
<b>Магазин сопротивлений</b>		
PR	P33, 0-99,999 кОм	1
<b>Переключатели</b>		
SA1	ПГК-11П-2Н	1
SA2	ПГК-5П-2Н	1
SA3	ПГК-11П-1Н	1
SB1	TB1-2	1
<b>Тумблеры</b>		
SA5	ТП1-2	1
SA7	TB2	1
<b>Кнопки</b>		
SB2	KM2-1	1
SB3	KM1-1	1

Обозначение по схеме	Тип, номинальное значение	Количество
<b>Конденсаторы</b>		
C1, C2	K50-29-63B 470 мкФ	2
C3	K50-29-63B 1000 мкФ	1
<b>Светодиод</b>		
VD1	АЛ307БМ	1
<b>Выпрямитель</b>		
VD2	KЦ402А	1
<b>Стабилитроны</b>		
VD3, VD4	Д814Д	2
<b>Транзистор</b>		
VT1	КТ815В	1
<b>Реле</b>		
K1	РЭС22А РФ4.523.023	1
K2	РЭС48А	1
<b>Трансформаторы</b>		
TV2- TV4	36.592-02*	3
XS1-XS4	Колодка контактная четырехштырьковая от блока ФА "Нева"	4
<b>Секундомер</b>		
PT	СЭЦ 100	1

\* От реле РНП



тивлений PR1, PR2 установлен один PR типа P33 и дополнительное сопротивление R6 номиналом 180 кОм. Для проверки состояния сигнализатора при выключении источника питания на время 1,6–0,3 с использована схема, выполненная на элементах C2, C3, R4 и K1. Функции переключателей SA2 и SA4 совмещены без нарушения технологии проверки. Вместо щитовых приборов PA1...PA4 и PV1, PV2 предлагается использовать переносные электроизмерительные приборы (тестеры) типа Ц4380 и Ц4312 путем их подключения к измерительным колодкам XS1...XS3. Для подключения магазина сопротивления используется XS4. Сигнализатор к стенду подсоединяется через колодку от реле ДСШ, а секундомер СЭЦ-100 через дополнительный разъем. Разъемы, переключатели, тумблеры и измерительные колодки на корпусе стенда представлены на рис. 2.

Экономический эффект от применения данного рационализаторского предложения за счет высвобождения оборудования составляет около 59 тыс. руб.

## ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ШТАНГА

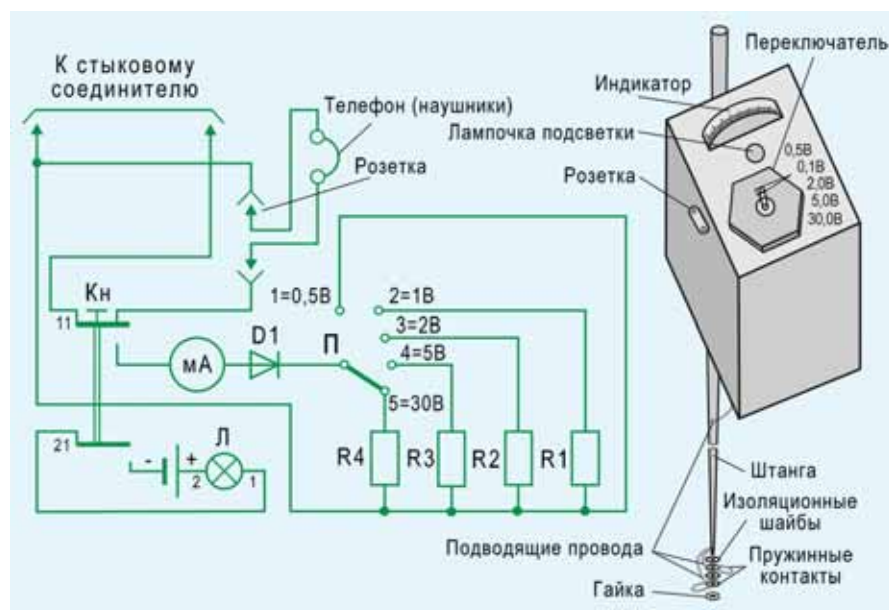
Конструктивно штанга состоит из прибора, установленного на обыкновенной дюралюминиевой лыжной палке. На ее остром конце через изоляционные шайбы закреплены два пружинных контакта, аналогичные используемым на измерителе сопротивления балласта ИСБ. На другом конце – прибор, включаю-

Перед проверкой электромеханик надевает наушник и измеряет переходное сопротивление на каждом рельсовом соединителе. Если соединитель исправен, то стрелка индикатора не отклоняется, и в наушнике нет звукового сигнала. При неисправном соединителе в наушнике будет прослушиваться работа импульсного реле (тип ИР-1-0,3). Для точного измерения переходного сопротивления соединителя электромеханику необходимо нажать кнопку Кн.

Для измерения напряжения на путевом реле необходимо отключить наушники и в освободившиеся гнезда установить дополнительные шнуры. Затем переключатель устанавливается в положение, соответствующее 30 В, и нажатием кнопки Кн измеряется напряжение.

Используя данное приспособление легко определяются места коррозии и слабые обоймы рельсовых соединителей. Таким образом предотказное состояние рельсовой цепи можно выявить уже на ранней стадии.

Измерительная штанга проста и надежна в работе. Ею удобно пользоваться при обслуживании рельсовых цепей как летом, так и в зимний период, что важно в условиях Крайнего Севера.



## ПЕРЕХОДНАЯ ПЛАТА ДЛЯ ЗАМЕНЫ РЕЛЕ РН-53/400

■ В питающих установках ПВР-40 установлены два реле нештепсельного типа РН-53/400. При плановых заменах этих реле есть вероятность перепутывания монтажных проводов. Из-за небольшой длины этих проводов и неудобного места расположения замена реле "в одно лицо" невозможна. Кроме этого, на длительное время приходится выключать питающую установку.

Старший электромеханик Основнянской дистанции сигнализации и связи Южной дороги украинских железных дорог **Г.В. Пичиенко** для облегчения этой процедуры предложил следующее. На питающей панели ПВР-40 в местах установки реле РН-53/400 вмонтировать штепсельные розетки малогабаритных реле типа НМШ, а реле предварительно перед заменой устанавливать на специальную переходную плату (рис. 1).

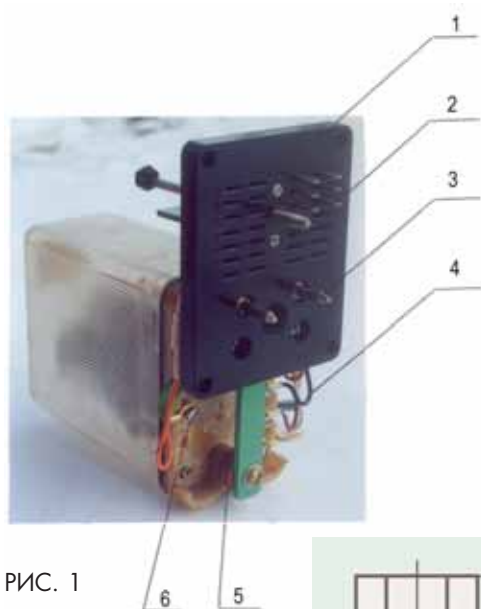


РИС. 1



РИС. 2

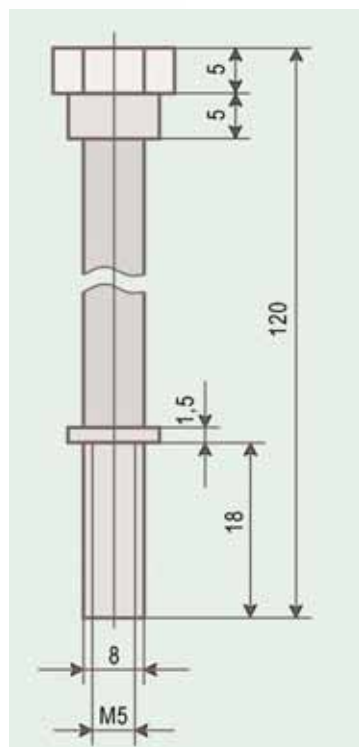


РИС. 3

К типовой скобе от блока питания БПШ приваривается металлическая полоса размером 90х20х3 мм и просверливаются два отверстия диаметром 5 мм (рис. 2).

В карболитовом основании от малогабаритного реле 1 (см. рис. 1) двумя типовыми направляющими штырями 3 просверливается технологическое отверстие диаметром 13 мм. Для крепления реле к скобе используются два болта М5. Такими же болтами скоба привинчивается к основанию. Шесть контактов 2 (два контактных тройника в сборе) для переходной платы взяты от блока БПШ.

Для монтажа применяются шесть проводов 4 марки ПВ-0,5 мм<sup>2</sup>. С одной стороны на их концы устанавливаются наконечники диаметром 4 мм, с другой стороны припаиваются к контактам переходной платы. К скобе монтажные провода крепятся пластмассовыми хомутами, а к контактам реле – болтами М4 6.

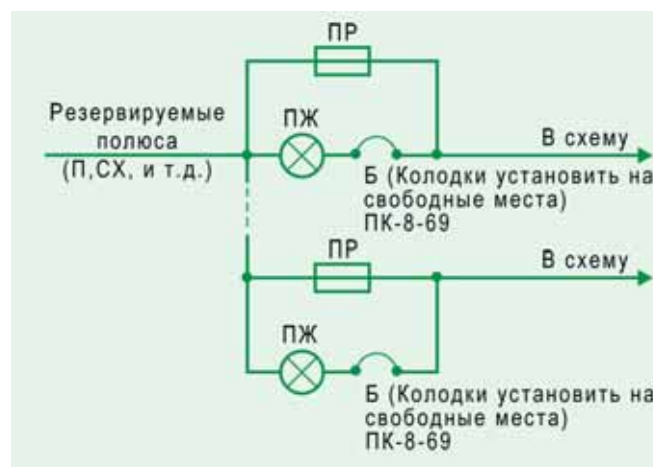
Регулировочная шайба 5 выполнена из стали марки 20, ее толщина – 8 мм, внутренний диаметр – 5 мм, внешний – 10 мм.

Стяжной болт (рис.3) изготавливается из стали марки 20. Для его фиксации используются типовые элементы малогабаритных реле (пластина и два болта М3).

Применение этих приспособлений намного упрощает замену реле, производить ее может один электромеханик.

## ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА НАГРУЗКИ НА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯХ

■ Для измерения тока фактической нагрузки на предохранителях, резервируемых лампами ПЖ в релейной, заместитель начальника **Ю.В. Хороших** и главный инженер **В.А. Горчакова** Иркутск-Сортировочной дистанции сигнализации и связи Восточно-Сибирской дороги предлагают внести изменения в схему согласно рисунка.



Отключение лампы ПЖ выполняется путем установки в цепь коммутационной панели с дужками типа ПК-8-69 (чертеж 15624.00.00). Для определения тока фактической нагрузки дужка изымается, и производятся измерения в соответствии с технологической картой № 82 "Технологии обслуживания устройств СЦБ". При этом не нарушается целостность электрической цепи, сокращается время измерения.





**Т. БЕРНДТ,**  
профессор Технического университета  
Эрфурта, доктор техн. наук



**С.В. ВЛАСЕНКО,**  
доцент ОмГУПС, канд. техн. наук

**В транспортных узлах, вблизи больших промышленных центров, у мегаполисов, возле портов, крупных предприятий тяжелой промышленности и горнодобывающей промышленности – там, где формируются поезда, в большинстве стран мира расположены сортировочные горки. Предлагаем читателям анализ систем, которыми оборудованы эти горки, и тенденции развития зарубежных устройств формирования составов.**

# СОРТИРОВОЧНЫЕ ГОРКИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ МИРА

■ Центральная Европа и в первую очередь Франция и страны Бенилюкс имеют высокую плотностью размещения сортировочных горок. Также значительное их число в странах бывшего СССР и на восточном побережье США. Большое количество сортировочных горок строится в последние годы в Китае. Гораздо меньше их на железных дорогах таких стран, как Канада, Индия и ЮАР. В развивающихся странах Африки, а также Южной и Латинской Америки сортировочные горки, как и другие средства автоматизации на железнодорожном транспорте, встречаются пока редко. Напротив, во многих индустриально развитых странах (Япония, Англия, Дания и Норвегия) уже не сохранилось ни одной сортировочной горки ввиду применения новых способов формирования составов. В других европейских странах сортировочная работа концентрируется только на самых крупных узлах, горки малой и средней мощности постепенно закрываются. На сегодняшний день самая крупная в мире сортировочная горка Бэйли Ярд находится в США (штат Небраска) и имеет 50 путей в парке одного направления и 64 пути в парке противоположного направления. Лишь немного отстает от нее двусторонняя сортировочная горка Машен (рис. 1), расположенная вблизи порта Гамбург, – 48 путей в одном направлении и 64 в другом. В Китае недавно построена крупнейшая сортировоч-

ная горка Азии на станции Цженгжоу – 34 и 36 путей, другой крупный сортировочный узел находится в ЮАР на станции Сентрарад северо-восточнее Йоханнесбурга – 64 пути в сортировочном парке и 8 путей в парках подсортировки. Отличия в техническом оснащении и технологии работы сортировочных горок обусловлены историческим развитием средств механизации и автоматизации в разных странах мира, начало которому было положено в Европе в середине позапрошлого столетия.

## ВОЗНИКНОВЕНИЕ ГОРОЧНЫХ СИСТЕМ

■ Еще в 1846 г. на грузовом вокзале Дрездена был сооружен наклонный путь, на который подавались вагоны, отцепляемые от поезда. В это время в Европе были известны другие способы расформирования составов, например, с использованием поворотных кругов, сохранившихся возле многих депо до настоящего времени (рис. 2). Первая упрощенная сортировочная горка была построена в 1858 г. на промежуточной грузовой станции Лейпцига. Полностью соответствующая современной структуре большинства сортировочных узлов с парком приема, сортировочным парком и парком отправления (рис. 3) горка была сооружена на грузовой станции Тер Нор возле Сент-Этьена во Франции в 1863 г. По такому же принципу в 1869 г. построена станция Шилдон на северо-востоке Англии.

Первые сортировочные станции использовали естественный уклон местности и не имели противоуклона на надвижной части. Лишь в 1876 г. на сортировочной станции Шпельдорф в Германии была сооружена горка с площадкой на вершине и противоуклоном. Используемые в то время механические централизации имели ограниченное по дальности управление, и поэтому в зоне роспуска строили несколько независимых друг от друга постов.



РИС. 1



РИС. 2



РИС. 3

Деление сортировочного парка на группы путей (пучки) стали применять в 1891 г. на крупной сортировочной станции с двусторонней работой Остерфельд-Зюд в Германии. В то время на сортировочных горках еще не использовались механизированные тормозные устройства, но прицельное целевое торможение было необходимо, и поэтому на путях у подножия горки работники устанавливали тормозные башмаки. Эти простые устройства применяют и в настоящее время как противоугонные на грузовых станциях с естественным уклоном путей.

В двадцатые годы минувшего столетия экономика Европы и США, а вместе с ней и грузоперевозки, переживали подъем, и для ускорения и безопасного роспуска составов были разработаны первые вагонные замедлители балочного типа. В 1923 г. в США на сортировочной горке Гибсон возле Чикаго был установлен первый, с большим числом узлов, замедлитель, а в 1925 г. на самой крупной в то время сортировочной станции Европы Хамм (Вестфалия) начал работать механизированный комплекс, состоящий из четырех гидравлических вагонных замедлителей. Появившиеся примерно в это же время электро-механические централизации позволяли дистанционно управлять всеми объектами с одного поста

горочного комплекса. Благодаря этому ускорился процесс расформирования составов, а также стала возможна его автоматизация. Чуть позднее были созданы первые электрические устройства запоминания последовательности прохода вагонов. В соответствии с полученным заданием они управляли стрелочными приводами пучков.

Первый управляемый электронной горочный комплекс был создан в 1955 г. на станции Кирк недалеко от Чикаго, и уже в 1960-е годы большинство крупных сортировочных узлов было полностью автоматизировано. В эти же годы многие сортировочные горки стали использовать радиоканал для управления локомотивом для надвига состава, что позволило повысить качество и производительность, а также отказаться от машинистов и напольных горочных сигналов.



РИС. 4

## ВИДЫ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК

Горочные комплексы могут иметь как однонаправленную (одностороннюю) структуру построения, так и двустороннюю, применяемую на крупных узлах с большой сортировочной работой в обоих направлениях. Ранее горки строили на участках с естественным уклоном путей, не зависящим от зоны роспуска, как принято на современных комплексах. Многие из таких горок используются до сих пор. За рубежом применяют горки как с естественным, так и с искусственным уклоном путей (рис. 4). Используемые на них принципы торможения вагонов тоже различаются. На выбор тормозных средств влияет также местоположение сортировочной горки. Построенные вблизи транспортных узлов горки со временем оказывались в городской черте, и к таким сортировочным комплексам в настоящее время предъявляются особые требования. Это бесшумная работа замедлителей и стрелочных приводов, специальные правила роспуска, ограниченный доступ на территорию.

Сортировочные парки могут иметь как равную с другими парками станции длину, так и уменьшенную. Укороченные сортировочные парки используются, в частности, в США, где в условиях благоприятного рельефа и больших расстояний между станциями формируются длинные поезда. Собранные в сортировочном парке укороченные составы подаются на пути отправления, где их сцепляют с другими полусоставами. В некоторых случаях бывает выгоднее, напротив, проектировать сортировочные пути повышенной длины.

В сортировочных горках последнего поколения предусмотрена возможность местного управления стрелками и сигналами парков приёма и отправления с проверкой необходимых зависимостей и замы-



каний. Реже встречается только централизованное управление, а иногда в этих парках могут отсутствовать используемые на станциях устройства СЦБ.

Рассмотрим устройства и принципы торможения на сортировочных горках.

### ТОРМОЖЕНИЕ ОТЦЕПОВ В ГОРОЧНЫХ КОМПЛЕКСАХ

■ Первое торможение отцепов предназначается в основном для формирования необходимых интервалов следования и осуществляется одной или двумя тормозными позициями (ТП) в горочной зоне, а прицельное торможение происходит в парковой зоне. Помимо известных на российских железных дорогах клещевидно-нажимных замедлителей в горочной зоне применяют замедлители с другими принципами торможения. Так, на расположенных недалеко от жилых зон сортировочных горках для гашения скорости используют рельсы с резиновым покрытием. Сила трения при движении металлического колеса по резине регулируется положением замедлителя, таким образом отбирая значительную часть кинетической энергии отцепа. Перспективными считаются тормозные средства на постоянных магнитах, которые наиболее эффективны при высоких (выше 20 км/ч) скоростях движения отцепов.

Для торможения в парковой зоне на многих сортировочных горках устанавливают большое количество точечных замедлителей, обеспечивающих квазинепрерывное регулирование скорости. Наибольшее признание получили точечные гидравлические поршневые замедлители. Их тормозное воздействие возникает при наезде гребня колеса вагона на поршень замедлителя, укрепленного на шейке рельса (рис. 5). Избыточная кинетическая энергия гасится благодаря переме-



РИС. 5

щению поршня вниз, если превышена скорость скатывания отцепа. В поршневых замедлителях располагаются датчики скорости.

В Европе распространены также гидравлические спиральные замедлители. Во время прохода вагона по нему гребень колеса взаимодействует со спиральным выступом цилиндра (рис. 6), и он делает один оборот. Если скорость вагона меньше той, на которую отрегулирован замедлитель, то его клапан не препятствует перетеканию жидкости из одной полости в другую, и торможение не происходит. В случае превышения указанной скорости замедлитель создает



РИС. 6

максимальное тормозное усилие. При необходимости пропуска маневрового локомотива специальное пневматическое устройство отодвигает спиральный замедлитель от рельса.

Кроме того, на ряде сортировочных горок в парковой зоне устанавливаются гидравлические ускорители, работающие при скорости отцепа ниже установленного предела.

На горках с естественным уклоном путей квазинепрерывное регулирование скорости, как правило, используется на всем спуске, включая предпарковую (горочную) зону.

На горках последнего поколения с интенсивной сортировочной работой для парковой зоны предусматриваются вагоноосаживатели. Они располагаются внутри рельсовой колеи и перемещаются автоматически управляемыми тросами. При необходимости вагоноосаживатели доводят отцепы до стоящих на пути



РИС. 7

вагонов (рис. 7). Такие устройства применяют, например, на сортировочных горках Мюнхена (Германия), Цюриха (Швейцария) и Роттердама (Нидерланды).

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ГОРОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЗА РУБЕЖОМ

■ Для строительства и модернизации сортировочных станций фирмой Siemens был разработан универсальный комплекс MSR 32 (рис. 8) для горок средней, большой и повышенной мощности. В зависимости от вида и требуемой мощности горки, ее профиля, местных условий и предпочитаемых заказчиком стрелочных приводов и тормозных средств создается модель горки, которая тестируется на ЭВМ. По итогам моделирования выбираются типы и места расположения датчиков скорости вагонов, измерителей скорости ветра в разных зонах горки, весомеров, измерителей длины и высоты отцепа (для расчета траектории его ускорения), число и оптимальные зоны размещения тормозных позиций, а также датчиков свободности путей.

Принцип работы таких горок следующий. Информация от всех измерительных приборов и датчиков сортировочной горки, а также парков приема и отправления поступает на центральный процессор. Оттуда после обработки всех данных осуществляется управление локомотивом имеющимися тормозными позициями, а также вагоноосаживателями (рис. 9). Наиболее важная информация о работе горки, а также о результатах формирования поездов в режиме реального времени передается на диспетчерский пункт. Система MSR 32 устроена по модульному принципу, что позволяет легко адаптировать ее к любым требованиям заказчика.

Эта система внедрена на горках с различными профилем, концепцией торможения и перерабатывающей способностью. Так, в Цюрихе (Швейцария) горка имеет производительность 330 вагонов в



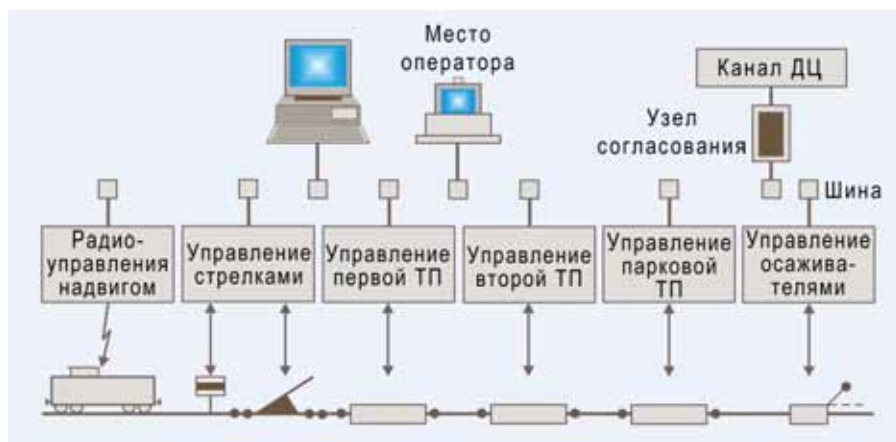


РИС. 8



РИС. 9

час. Управление локомотивом происходит по радиоканалу. На 1-й тормозной позиции функционируют два замедлителя, на 2-й — восемь, в парковой зоне — 64 (по одному на путь), на нижней тормозной позиции — два. На главной горке используют вагоноосаживатели, на вспомогательной горке (сдана в эксплуатацию в 1999 г.) — 13 парковых замедлителей.

В Вене (Австрия) сортировочная станция производительностью 320 вагонов в час имеет радиоуправляемый локомотив. Из 48 путей в парковой зоне два используются для надвига. На горке функционируют поршневые замедлители с автоматическим регулированием скорости на всем пути скатывания отцепов. Сортировочная станция сдана в эксплуатацию в 2004 г.

Горка «Южная Эльба» вблизи порта Гамбург (Германия) меньшей мощности и имеет три замедлителя на 2-й тормозной позиции и 24 в парковой зоне. Она сдана в эксплуатацию в 2006 г.

На всех сортировочных горках обеспечен непрерывный обмен информацией с диспетчерскими центрами.

В ближайшее время фирма Siemens планирует сдать в эксплуатацию первую сортировочную гор-

ку MSR 32, адаптированную к требованиям железных дорог стран бывшего СССР (станция Вайдотай в Литве).

#### АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЕЗДОВ

■ Во второй половине минувшего столетия наметилась тенденция к преобладанию в грузообороте мелких отправок. Из-за возрастающей конкуренции в области грузоперевозок между железнодорожным и другими видами транспорта стали актуальны контейнерные перевозки, позволяющие минимизировать затраты на перегрузки и использовать преимущества каждого вида транспорта, доставляя мелкие отправки по принципу «от двери к двери». Для перегрузки контейнеров с вагонов на морской и автомобильный транспорт были созданы специальные парки с крановыми механизмами. При росте контейнерных отправок со временем многие сортировочные станции передадут свои функции паркам, предусмотренным для перегрузки контейнера с вагона не только на морские суда и автомобили, но и на поезда других направлений. Во многих европейских странах такие парки уже используются (рис. 9), вытесняя собой сортировочные горки малой и средней мощности.

## АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА

# АСИ

**Главный редактор:**  
Т.А. Филюшкина

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

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

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

**E-mail:** asi@css-rzd.ru

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

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

Подписано в печать 25.05.2007  
Формат 60x88 1/8  
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10, 1

Зак. 448  
Тираж 4036 экз.  
Оригинал-макет «ПАРАДИЗ»  
www.paradiz.ru  
(495) 795-02-99, (495) 158-66-81

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