

**В ОАО «РЖД»**

Железняк О.  
Курс на ресурсосбережение ..... 2

**Юбилей**

Минаков В.С.  
От треста электротехнических заводов – к ОАО «ЭЛТЕЗА» ... 4

Никонов В.И.

## К 70-ЛЕТИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ЗАВОДА

СТР. 6

Микушкин С.Н.  
Основные направления работы ..... 8

Землянов Б.С.  
В будущее – с качеством ..... 10

**Новая техника и технология**

Долгий И.Д., Кулькин А.Г., Пономарев Ю.Э.  
Процедуры обмена сообщениями в ДЦ-ЮГ с РКП ..... 13

Мехов В.Б.  
Организация проектирования объектов ЖАТ ..... 18

Красногоров А.А., Микушкин С.Н., Шерфединова А.Р.  
Бесконтактный кодовый путевой трансмиттер с  
резервированием ..... 22

Ананьев Д.В.,  
Кузнецов А.В.

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА БАЗЕ СМК-30

СТР. 24

**Телекоммуникационная сеть**

Бугаевский А.Н., Овчинников К.В.  
Мониторинг кабельных линий с использованием  
современных ЦСП ..... 28

**Обмен опытом**

Бражников А.В.

## ОРИЕНТИРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАПОЛЬНОЙ КАМЕРЫ КТСМ-01Д

СТР. 31

Лунев С.А., Ходкевич А.Г., Сероштанов С.С.  
Исследование переходного сопротивления  
«рельс – земля» на бесстыковом пути ..... 35

Есюнин В.И.  
Модернизация оповестительной пешеходной  
сигнализации ..... 37

Кишин А.М.  
Определение местоположения вагона-лаборатории  
с помощью GPS ..... 39

Жестянников И.З., Козлов В.А.  
Внедрение новых технологий в АСОКУПЭ ..... 41

**В трудовых коллективах**

Серёжина О.  
СЦБ – его судьба ..... 44

Селиверов Д.И.  
Знания и опыт востребованы всегда ..... 45

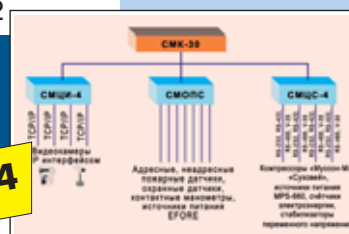
Перотина Г.  
Любимое дело Кирюшатова ..... 46



5 (2008)  
МАЙ

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»  
2008

# КУРС НА РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

(Начало см. на 2-й стр. обложки)

■ В своем выступлении вице-президент ОАО "РЖД" **В.А. Гапанович** кратко рассказал о роли программы ресурсосбережения в энергетической стратегии компании. Он информировал участников, что в 2007 г. впервые были сформулированы основные направления научно-технической политики в виде системного документа "Стратегические направления научно-технического развития ОАО "Российские железные дороги" на период до 2015 г.", который следует рассматривать как основу инновационной деятельности компании на перспективу.

Этим документом определяются основные ориентиры холдинга в вопросах ресурсосбережения:

повышение в 1,7 раза производительности труда работников компании к уровню 2007 г.;

снижение в 1,5 раза к уровню 2007 г. транспортной составляющей в конечной цене реализуемой в России продукции;

повышение эффективности энергопотребления на 15 %.

В частности, он отметил, что сейчас идет разработка технических решений по применению энергоустановок на водородных топливных элементах для эксплуатации в системе СЦБ и связи. В этом году на Московской дороге будет введена в эксплуатацию первая такая установка для резервного питания СЦБ. Ведутся разработки специализированного самоходного подвижного состава на водородных элементах для работы в тоннелях.

Еще один принципиально важный вопрос – снижение материалоемкости работ за счет применения модульных малообслуживаемых конструкций и новых износостойких материалов.

Особое внимание, по мнению В.А. Гапановича, следует обратить на то, что решающим фактором в повышении конкурентоспособности компании является опережающий рост производительности труда в условиях складывающегося дефицита трудовых ресурсов. Уже сегодня имеются признаки жесткой конкуренции между отраслями за высококвалифицированные кадры.

Особенно это проявляется в крупных промышленных центрах.

В заключение своего выступления В.А. Гапанович отметил, что реализация концепции ресурсосбережения в ОАО "РЖД" требует глубокой переработки нормативной базы компании в части оптимизации существующих технологий, нормирования расходов, разработки технических требований на перспективную технику и взаимоотношений с ее производителями.

На пленарном заседании также

стало. Одно из них – внедрение светодиодных светосигнальных устройств, в том числе светодиодных маршрутных указателей. Он информировал присутствующих о том, что в текущем году завершается разработка светодиодных головок для мачтового светофора с контролем светового потока и заградительного светофора для железнодорожных переездов.

Докладчик отметил, что доля энергии видимого света от общего излучения у светодиодов в 5 раз



Во время работы круглого стола

выступили представители фирм и организаций, участвовавших в конференции. В своих докладах они рассматривали вопросы регенерации отработанных нефтепродуктов в отношении ресурсосбережения и охраны окружающей среды, совершенствования норм труда как инструмента снижения издержек производства и др. По его завершении после церемонии открытия и осмотра участниками экспозиций выставки свою работу начали круглые столы.

На одном из них, посвященном снижению энергоемкости технологических процессов, выступил начальник отдела организации разработок и внедрения новых технических средств Департамента автоматики и телемеханики **Е.А. Гоман**. Он рассказал о приоритетных направлениях программы ресурсосбережения в хозяй-

стве. Одно из них – внедрение светодиодных светосигнальных устройств, в том числе светодиодных маршрутных указателей. Он информировал присутствующих о том, что в текущем году завершается разработка светодиодных головок для мачтового светофора с контролем светового потока и заградительного светофора для железнодорожных переездов. Докладчик отметил, что доля энергии видимого света от общего излучения у светодиодов в 5 раз выше, служат они в 25 раз дольше (100 тыс. часов) и более устойчивы к механическим воздействиям, чем лампы накаливания. Конструктивное решение светодиодных матриц в виде множества точечных источников света делает возможным многоуровневое резервирование, что обеспечивает повышенную надежность светодиодных устройств. Поскольку в случае их применения отпадает необходимость в светофильтре, тем самым исключается возможность появления ложного показания при его повреждении.

Е.А. Гоман также проинформировал участников о преимуществах электронной системы счета осей (ЭССО), предназначенной для контроля свободности участка пути любой сложности и конфигурации. Он подчеркнул, что система работоспособна при любом, вплоть до нулевого, сопротивлении балласта, в

том числе на участках с металлическими шпалами и стяжками, на целенометаллических мостах.

При комбинированном применении рельсовых цепей и системы ЭССО сокращаются простои поездов и увеличивается грузооборот благодаря возможности резервирования отказавших рельсовых цепей.

К примеру, экономическая эффективность замены автоблокировки на полуавтоматическую блокировку с ЭССО на участках с низкой интенсивностью движения достигается за счет сокращения на 44 % эксплуатационных расходов на содержание аппаратуры рельсовых цепей и устройств СЦБ. Помимо этого, на 66 % уменьшается потребление электроэнергии, на 5 % снижаются капитальные вложения за счет

Все это позволяет постепенно перейти от планово-предупредительного метода к методу обслуживания устройств по состоянию, что существенно экономит эксплуатационные расходы. Экономический эффект при организации Центра достигает 8 млн. руб. в год.

В настоящее время управление пневматическими вагонными замедлителями осуществляется посредством воздухохранилищ с управляющей аппаратурой типа ВУПЗ-72, разработанной еще в 70-е годы прошлого века. Эта аппаратура имеет ряд серьезных недостатков, снижающих эксплуатационную надежность тормозных средств.

В 2006 г. разработан воздухохранилище с управляющей аппаратурой типа ВУПЗ-05М. Докладчик отметил, что

новым и вспомогательным оборудованием, но и регулировать производство сжатого воздуха в зависимости от текущей потребности, предупреждать о предаварийных значениях контролируемых параметров и останавливать работу компрессорных установок при сбое в работе оборудования.

При внедрении этой системы средний срок службы компрессорной установки увеличивается в 2 раза, потребление электроэнергии на производство сжатого воздуха и затраты на эксплуатацию компрессорного оборудования уменьшаются на 45 %.

Определяющее значение в решении задач уменьшения транспортной составляющей в конечной цене продукции и повышения ка-



У экспонатов выставки

высвобождения аппаратуры рельсовых цепей и устройств СЦБ.

Еще один пример внедрения ресурсосберегающих технологий – первый на сети дорог России Центр технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ, который был создан в 2006 г. на Октябрьской дороге.

Централизованный контроль и диагностика технического состояния устройств дают возможность учитывать и анализировать предотказные состояния по степени тревожности, автоматизировать контроль за выполнением графика технического обслуживания в дистанциях и обеспечить качество расследования причин нарушений нормальной работы устройств.

В нем применены отечественные пневматически управляемые клапаны с повышенным ресурсом: не менее двух миллионов срабатываний, что в 8 раз выше, чем у ВУПЗ-72. Экономическая эффективность достигается в основном за счет снижения энергопотребления на управление (на 40 %) и обогрев блока управления клапанами (на 35 %).

Еще одна отечественная разработка, хорошо зарекомендовавшая себя в процессе эксплуатации, – комплексная система автоматизированного управления компрессорной станцией (КСАУКС). Она позволяет не только контролировать работу всех узлов и агрегатов компрессорной станции, управлять ос-

щества транспортных услуг имеет проведение эффективной политики ресурсосбережения, ставшей сегодня в мире основой процесса снижения производственных издержек. В ходе работы международной конференции были обозначены пути решения важнейших ресурсосберегающих проблем на железнодорожном транспорте. Сейчас идет активный процесс практической реализации разработок ученых и специалистов, с лучшими из которых участники ознакомились на выставке. Для решения задач, стоящих перед компанией, нужно двигаться в этом направлении и дальше.

О. ЖЕЛЕЗНЯК





**В.С. МИНАКОВ,**  
генеральный директор  
ОАО «ЭЛТЕЗА»

## ОТ ТРЕСТА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ – К ОАО «ЭЛТЕЗА»

**В 1938 г. приказом Народного Комиссариата путей сообщения от 14 мая на основании постановления Экономического совета при Совнаркоме был организован Трест электротехнических заводов «Сигнальсвязьзаводы» по производству средств автоматики и связи на железнодорожном транспорте. В состав этого объединения в числе других вошли Лосиноостровский и Ленинградский (теперь Санкт-Петербургский) электротехнические заводы.**

■ Исторически первое упоминание о производственных подразделениях по выпуску электросигнальных изделий и средств связи для железнодорожного транспорта относится к 1916 г., когда были созданы Ярославские мастерские Северной дороги. В 1918 г., после их объединения с Лосиноостровскими мастерскими по ремонту часов, телефонов и другой аппаратуры, были организованы «Главные мастерские службы связи и электротехники» той же дороги. На их базе впоследствии вырос Лосиноостровский электротехнический завод.

В годы Великой Отечественной войны заводы были эвакуированы в восточные регионы страны, где они продолжали выпуск сигнального и связевого оборудования для нужд фронта и восстановления разрушенных железных дорог.

После войны в связи с капитальным восстановлением железнодорожной сети страны, строительством новых линий возникла большая потребность в средствах СЦБ и связи. Для наращивания производственных мощностей и координации технической политики в 1953 г. был организован Всесоюзный трест электротехнических заводов «Трансигнальсвязьзаводы».

Позже были созданы и вошли в его состав Камышловский электротехнический завод (1960 г.), Волгоградский литейно-механический завод (1966 г.), Елецкий (1967 г.) и Армавирский (1976 г.) электро-механические заводы.

В 1988 г. электротехнические заводы треста стали основой созданного в составе МПС СССР Всесоюзного научно-производственного объединения автоматизации и систем управления на железнодорожном транспорте «Союзжелдоравтоматизация». Год спустя в НПО «Желдоравтоматизация» вошли

Гатчинский электротехнический завод и Ленинградский (сейчас Санкт-Петербургский) завод электротехнического оборудования.

В октябре 2003 г. электротехнические заводы стали филиалами ОАО «Российские железные дороги».

В марте 2004 г. Правлением ОАО «РЖД» была одобрена Концепция реформирования электротехнических заводов и принято решение о создании дочернего общества с централизованной структурой управле-

В 2005 г. по решению Совета директоров ОАО «РЖД» на базе электротехнических заводов было создано первое дочернее общество ОАО «РЖД» ОАО «Объединенные электротехнические заводы». В состав общества вошли Армавирский электро-механический завод, Волгоградский литейно-механический завод, Гатчинский электротехнический завод, Елецкий электро-механический завод, Камышловский электротехнический завод, Лосиноостровский электротехнический

В.С. Минаков  
и В.М. Ульянов  
(второй ряд)  
на встрече с  
директорами  
заводов  
ОАО «ЭЛТЕЗА»



ния на базе имущества восьми заводов. Целью объединения было сохранение целостности производственной базы и производственных связей данной группы предприятий, а также их управляемости, создание условий для повышения эффективности работы заводов, обеспечение системного подхода к производству и реализации продукции для надежного обеспечения долгосрочных потребностей ОАО «РЖД» в средствах железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), увеличение объемов выпускаемой продукции и повышение технического уровня производства и комплектности поставок.

завод, Санкт-Петербургский электротехнический завод, Санкт-Петербургский завод электротехнического оборудования.

Образованное дочернее общество по сути является преемником ранее созданных предприятий и объединений по производству средств автоматики и связи для железнодорожного транспорта. За 70 лет пройден путь от небольших Электро-механических мастерских к современным предприятиям. Сегодняшняя производственная база заводов и «ЭЛТЕЗы» в целом создавалась трудом нескольких поколений.

В 70–80 годах прошлого столе-

тия Министерством путей сообщения СССР в развитие электротехнических заводов были направлены большие капитальные вложения. Этому способствовали Виктор Степанович Аркатов, возглавлявший в то время Главное управление сигнализации и связи, Михаил Сергеевич Подгайченко, стоявший во главе Всесоюзного треста электротехнических заводов «Трансигналсвязь-заводы», и его первый заместитель Ефим Матвеевич Березовский. Практически все заводы были реконструированы под новые задачи, которые ставила перед ними железнодорожная отрасль.

В настоящее время «ЭЛТЕЗА» является основным изготовителем электротехнических средств железнодорожной автоматики и телемеханики для всей сети железных дорог страны, метрополитенов, предприятий и организаций металлургической и химической промышленности, газовых и угольных отраслей.

На ее заводах трудятся более 5000 человек, которые своим ежедневным трудом способствуют развитию хозяйства автоматики и телемеханики железнодорожной отрасли страны.

Сегодня электротехнические заводы обладают производственными мощностями и технологиями, высококвалифицированным кадровым потенциалом и занимают важное место в реализации «Стратегии развития железнодорожного транспорта Российской Федерации до 2030 года».

На заводах постоянно осуществляются модернизация и обновление производственных мощностей, продолжается внедрение стандартов качества, идет сертификация всего спектра изготавливаемых изделий. В настоящее время в ОАО «Объединенные электротехнические заводы» сертифицированы 1557 единиц продукции, из них 599 в обязательной сфере и 958 в добровольной, что составляет 62 % общего количества наименований серийно выпускаемой продукции.

Все эти мероприятия направлены на повышение качества и надежности выпускаемых технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики и, как следствие, на повышение экономической привлекательности и престижности компании.

В 2007 г. ОАО «Объединенные электротехнические заводы» произведено продукции, работ, услуг

на сумму 4,4 млрд. руб., что составило 102,2 % к объему, предусмотренному годовым бюджетом. Заводы-филиалы Общества выпустили промышленной продукции на 3,9 млрд. руб. К 2006 г. объем производства промышленной продукции возрос в сопоставимых показателях на 16,2 %. Производительность труда на заводах Общества возросла на 18,2 % при росте среднемесячной заработной платы на 12,8 %.

Основными заказчиками продукции в 2007 г. являлись все железные дороги России и дирекции центрального подчинения ОАО «РЖД». Филиалам ОАО «РЖД» реализовано продукции, работ, услуг на сумму 4,0 млрд. руб.

Выпуск транспортабельных модулей в прошлом году увеличился на 18,3 %, реле – на 12,7 %, светодорогов – на 32,2 %, дроссель-трансформаторов – на 22 %, релейных блоков – на 39,5 %, пультов и табло – на 39,3 %. В этом году объем производства продукции, работ, услуг намечено увеличить на 15 %.

Для ОАО «РЖД» будет произведено продукции на сумму более 4,0 млрд. руб.

В связи с формированием ОАО «РЖД» корпоративного заказа для ОАО «ЭЛТЕЗА» на 2008–2010 гг. практически устранена сезонность спроса на продукцию Общества. Формирование корпоративного заказа позволило своевременно решить вопросы финансирования, включая привлечение кредитных ресурсов и авансовых платежей основных заказчиков, определить потребности в материально-технических ресурсах и организации производства с учетом эффективности использования трудовых и технологических ресурсов заводов. В результате в первом квартале объем производства продукции возрос на 15,4 % по сравнению с соответствующим периодом прошлого года, отгрузка продукции увеличилась в 2,7 раза, причем основные финансово-экономические итоги ОАО «ЭЛТЕЗА» в этом году соответствуют бюджетным показателям.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### О РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ СЛУЖБЫ СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ ДОРОГ

До середины прошлого года на целом ряде дорог при службах сигнализации и связи существовали небольшие ремонтные мастерские (ШРЗ), которые занимались ремонтом аппаратов и приборов СЦБ и связи и изготовлением тех или иных запасных частей к ним.

В работе этих мастерских было много существенных недостатков: ремонт часто проводился недоброкачественно и недопустимо затягивался.

Летом 1938 г. эти мастерские были изъяты из ведения дорог и объединены в трест «Сигналсвязьзаводы» НКПС, а с начала 1939 г. они были специализированы на ремонт и производство лишь какой-либо одной аппаратуры и запасных частей к ней.

Первая и, пожалуй, самая большая работа, которая должна быть поручена ремонтным мастерским, это периодический средний и капитальный ремонт всех устройств СЦБ и связи. От этой работы давно пора освободить эксплуатационный штат, т. е. людей, которым поручено весьма ответственное дело – текущее содержание всех этих устройств.

Передача всех работ по среднему и капитальному ремонту устройств СЦБ и связи ремонтным мастерским безусловно удешевит стоимость работ, повысит их качество и обусловит лучшее текущее содержание действующих устройств, поскольку эксплуатационный штат будет свободен от посторонней работы.

Вторая, не менее ответственная работа, которая должна быть поручена ремонтным мастерским, это периодическая детальная, всесторонняя проверка всех приборов СЦБ и связи, так как для каждого прибора заводы-изготовители гарантируют определенный срок его работы, после чего прибор должен быть снят и подвергнут самой тщательной проверке.

Организационное руководство мастерскими следует оставить за трестом, так как службы сигнализации и связи уже доказали здесь свою несостоятельность. Это сыграет положительную роль в деле обеспечения мастерских кадрами, материалом и оборудованием.

Инженер Ю. ЧАЙКИН  
«Связист», № 23–24, 1939 г.





**В.И. НИКОНОВ,**  
директор завода

**В марте 1938 г. постановлением Экономического Совета при Совнаркоме было принято решение о создании Ленинградского электротехнического завода для производства реле. Тогда же были организованы Трест сигнальных заводов, ставший прообразом ныне действующего ОАО «ЭЛТЕЗА», и ряд специализированных заводов. С этого времени началось развитие сигнальных заводов в системе Министерства путей сообщения.**

## К 70-ЛЕТИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ЗАВОДА

■ Исторический путь завода — это годы творческого самоотверженного труда рабочих, специалистов, руководителей, в разные периоды обеспечивавших техническое оснащение железных дорог современными изделиями — от простейших реле НР, КР, СКР до современных РЭЛ, ИВГ-КР, электронных блоков, приборов, микропроцессорных систем.

Великая Отечественная война прервала мирный труд коллектива. В память о тех трагических событиях в заводском сквере установлена стела, посвященная тем, кто не вернулся с войны. Завод был эвакуирован в Саратов, где продолжился выпуск аппаратуры СЦБ теперь уже для нужд железнодорожных войск.

В 1945 г., после возвращения в Ленинград, на заводе вновь было налажено изготовление аппаратуры СЦБ.

Производственная деятельность

завода начиналась в небольшом двухэтажном здании. Затем завод стал активно развиваться за счет нового строительства, наращивания и использования производственных мощностей своих филиалов в Гатчине (цех № 11) и в Рыбацком (цех № 4). В 1989 г. все три производственные площадки получили статус юридического лица и как самостоятельные предприятия вошли в состав НПО «Союзжелдоравтоматизация».

Период с 1990 по 2003 г. был для предприятия наиболее трудным, на заводе сократилось финансирование, упал объем производства. Но несмотря на это, руководство и коллектив завода не только сохранили свой производственный потенциал, но и освоили ряд новых изделий и систем. В то же время было переоснащено производство для выпуска электронной аппаратуры с элементами поверхностного монтажа



Руководители и специалисты Санкт-Петербургского электротехнического завода

и систем электрической централизации в контейнерах (ЭЦ-К) и транспортабельных модулях (ЭЦ-ТМ).

Важным этапом в жизни завода стали годы реформирования Министерства путей сообщения и создание в 2003 г. ОАО «Российские железные дороги». Санкт-Петербургский электротехнический завод, наряду с другими заводами, вошел в состав ОАО «РЖД» на правах филиала с сохранением профиля (специализации) предприятия. Руководил деятельностью предприятия Департамент сигнализации, централизации и блокировки.

На этом этапе работы стали внедряться принципиально новые методы хозяйствования – принципы бюджетного планирования и финансирования, проводились техническая инвентаризация и регистрация имущества, в том числе земельных участков. Вскоре начался процесс стабилизации работы завода – увеличились объемы производства и реализации продукции, осваивались новые изделия и системы ЖАТ. Коллектив завода неоднократно становился победителем в соревновании среди предприятий ОАО «ЭЛТЕЗА».

Важнейшим событием для Санкт-Петербургского электротехнического завода стало решение о реструктуризации электротехнических заводов – филиалов ОАО «РЖД», принятое Департаментом СЦБ в январе 2004 г., на втором этапе структурных реформ на железнодорожном транспорте. С этого момента началась подготовка к созданию первого в ОАО «РЖД» дочернего общества как единого

имущественного комплекса на базе восьми электротехнических заводов.

В рамках структурной реформы электротехнические заводы, не связанные непосредственно с перевозочным процессом, были объединены в ОАО «ЭЛТЕЗА». Это способствовало развитию хозяйственной самостоятельности группы заводов, повышению эффективности их деятельности. В то же время компания была заинтересована в сохранении одного сильного поставщика (дочернего общества), производственной базы и надежных поставках продукции для российских железных дорог.

При объединении заводов в одно дочернее общество появились условия для организации комплектных поставок ЖАТ для строящихся объектов, в то же время ответственность за их качество и сроки поставки стала единой. Появилась возможность более эффективно использовать общие финансовые средства для разработки и освоения производства новой продукции.

Каждый завод наладил тесные связи с заказчиками продукции в системе ОАО «РЖД». Объединение заводов позволило централизовать маркетинговые функции отдельных филиалов, организовать комплектные поставки и тем самым укрепить конкурентное преимущество.

При подготовке к созданию первого дочернего общества руководством ОАО «РЖД» с участием директоров заводов систематически рассматривались принципиальные организационные вопросы рефор-

мирования. Большая организаторская работа была проведена начальником отдела производства и комплектации Департамента автоматики и телемеханики В.С. Минаковым, в настоящее время занимающим должность генерального директора ОАО «ЭЛТЕЗА».

С 2005 г. Санкт-Петербургский электротехнический завод работает в составе ОАО «ЭЛТЕЗА» и является ведущим по развитию производства, освоению новых изделий и техническому переоснащению хозяйства автоматики и телемеханики. Сегодня это стабильно и рентабельно работающее предприятие, крупнейший поставщик продукции ЖАТ.

Завод производит следующие основные группы изделий: релейную технику, блоки железнодорожной автоматики, аппаратуру тональных рельсовых цепей, панели питания, транспортабельные модули различного назначения, электронную аппаратуру для систем железнодорожной автоматики, в том числе для микропроцессорных систем ЭЦ. Всего на сеть дорог завод поставляет более 400 наименований изделий, в том числе 260 наименований производится самостоятельно.

За 2007 г. завод произвел продукции на сумму 699,4 млн. руб. (118,8 % к 2006 г.). Рост производительности труда по отношению к 2006 г. составил 20,1 % и опередил рост заработной платы. Завод занимает первое место среди филиалов ОАО «ЭЛТЕЗА» по выработке продукции на одного работника. На долю вновь освоенных видов продукции приходится 25 % общего объема производства. Такие показатели были достигнуты в результате напряженной, слаженной работы всего коллектива завода.

В условиях бюджетного финансирования совершенствуются системы планирования и управления производством. Для решения плановых, учетных задач во всем технологическом цикле производства применяются средства вычислительной техники.

Специалисты завода тесно сотрудничают с научными, проектными организациями, что способствует освоению производства новых, конкурентоспособных изделий и систем железнодорожной автоматики. На заводе ведется инициативная и целенаправленная работа по освоению новой продукции. За счет



Конвейер производства реле типа РЭЛ



внедрения новых технологических процессов, оборудования, оснастки планомерно реализуются мероприятия по снижению материальных и трудовых затрат.

На заводе проводится политика, направленная на повышение эффективности деятельности предприятия на основе стандартов Системы менеджмента качества, совершенствуются формы оплаты труда, ориентированные на конечные результаты, реализуется мотивация производительного труда. Кадровая политика основана на принципах социально-экономического партнерства, отраженных в Коллективном договоре предприятия. Она направлена на повышение престижности работы на заводе, стимулирование профессионального роста молодежи.

Руководство и коллектив предприятия гордятся полученными результатами, но вместе с тем не собираются останавливаться на достигнутом. Планируется дальнейшее техническое развитие завода, совершенствование организации и повышение эффективности труда. В связи с этим предстоит решить много назревших проблем.

Руководством страны принята Стратегическая программа развития железнодорожного транспорта до 2030 г., предусматривающая техническое переоснащение отрасли, в том числе и в области железнодорожной автоматики. Для ее реализации заводы ОАО «ЭЛТЕЗА» получили корпоративный заказ на поставку электротехнической продукции для нужд ОАО «РЖД» на период 2008–2010 гг. В частности, одна из задач на ближайшее время – оборудовать устройствами ЖАТ подъезды к портам, а также российский участок скоростной магистрали Москва – Хельсинки. В связи с этим уже сегодня требуется наращивание производственных мощностей завода.

Руководство ОАО «ЭЛТЕЗА» и Санкт-Петербургского электротехнического завода реально оценивает фактическое состояние производственной базы Общества, финансовые возможности компании и понимает свою ответственность за выполнение этой программы и корпоративного заказа. С этих позиций в ближайшее время предстоит решить ряд принципиальных вопросов. Для обеспечения рентабельности работы, получения прибыли и реализации инноваций в про-

изводстве необходимо выработать и реализовать финансовые механизмы регулирования цен на продукцию завода. При этом необходимо учесть инфляцию, рост цен на материалы, комплектующие, энергетические ресурсы. Вместе с тем требуется снизить затраты на производство продукции за счет финансирования и внедрения организационно-технических мероприятий.

Перспективная техническая политика в области создания новых конкурентоспособных изделий и систем ЖАТ позволит выбрать направления технического перевооружения предприятия и обосновать необходимые инвестиции в развитие производства.

Сегодня одной из проблем предприятия является большой износ основных производственных фондов. Необходимо обновление и капитальный ремонт оборудования, зданий, инженерных систем, коммуникаций. Для этого требуется не только полное использование амортизационных отчислений, но и привлечение дополнительных инвестиций. Руководство и коллектив завода, обеспечивающего существенные объемы производства и реализации продукции, надеются на приоритетное финансирование этого направления.

Еще одним болезненным вопросом для предприятия, расположенного в мегаполисе, остается нехватка кадров. Проводимая кадровая политика пока не дает необходимых результатов. Усугубляет ситуацию и неопределенность социального положения работников дочернего общества после выхода завода из ОАО «РЖД». Однако, в связи с недавно принятым Общероссийским отраслевым соглашением между Объединением работодателей железнодорожного транспорта и ЦК Роспрофжела, работники завода надеются на сохранение уровня социальной защиты, достигнутого в ОАО «РЖД». В то же время заводчане понимают, что ключом к решению социальных и кадровых проблем является эффективная работа каждого из них.

Отмечая 70-летний юбилей, коллектив завода гордится своей принадлежностью к компании ОАО «РЖД», видит свое будущее в составе сильного железнодорожного холдинга и готов к выполнению задач, намеченных Стратегической программой развития железнодорожного транспорта.



**С.Н. МИКУШКИН,**  
главный инженер Санкт-Петербургского электротехнического завода

■ Санкт-Петербургский электротехнический завод – филиал ОАО «ЭЛТЕЗА» выпускает продукцию железнодорожной автоматики для дорог России и ближнего зарубежья. Совместно с учеными ПГУПС, ВНИИАС, ГТСС предприятием создана надежная малогабаритная аппаратура автоматики и телемеханики, включающая реле различных типов, блоки электрической централизации. В 1982 г. с освоения производства реле типа РЭЛ начался переход к выпуску малогабаритной аппаратуры. В настоящее время производится 170 наименований релейной техники и более 70 наименований релейных блоков ЭЦ.

С 2003 г. началось производство управляющего вычислительного комплекса для микропроцессорной электрической централизации (УВК ЭЦМ), разработанного с учетом применения поверхностного монтажа. Его сборка производится на современном оборудовании, которое вы-



Управляющий  
вычислительный  
комплекс микро-  
процессорной  
централизации



# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ



полняет тестирование некоторых элементов, а также проверку печатного монтажа на стенде.

С 1991 г. на заводе при поддержке ГТСС освоено производство систем электрической централизации для малых станций (ЭЦ-К), а в 1998 г. — для средних (ЭЦ-ТМ.П), пользующихся большим спросом на сети. Объемы производства достигают 250 модулей. Оборудование согласно проекту полностью изготавливается заводом,

скоростного движения на линии Санкт-Петербург — Хельсинки при непосредственном участии завода были построены и введены в эксплуатацию три станции, каждая из которых состоит из 16 транспортабельных модулей. На станции Зеленогорск Октябрьской дороги по проекту ГТСС впервые смонтирован двухэтажный комплекс из 20 модулей.

Большое внимание на предприятии уделяется качеству продукции. В 2003 г. на заводе была разработа-

сравнению с аналогичным периодом 2007 г.

Для верификации технологических процессов на заводе непрерывно ведется технологический и конструкторский надзор и все изделия согласно нормам, установленным в технических условиях, подвергаются периодическим испытаниям.

Многое делается для организации производства новой техники и модернизации электронных изделий ЖАТ. За прошедшее время подго-



Формирователь сигналов аппаратуры АЛС-ЕН

здесь же выполняются его монтаж и регулировка под весь станционный комплект. Несложная сборка ведется на месте строительства и требует минимальных затрат времени по сравнению с новым строительством традиционных ЭЦ. Поставка комплектуется системой газового пожаротушения, наладку которого выполняет специализированная организация. Типовые модули сертифицированы, а их срок службы такой же, как и у традиционных постов ЭЦ.

В 2007 г. в рамках организации

на и сертифицирована на соответствие требованиям стандарта ИСО 9001—2001 система качества, а в 2007 г. она была применена к продукции ЖАТ. Работа завода в области качества ежегодно подтверждается Регистром сертификации на федеральном железнодорожном транспорте. Сертифицированная продукция, в том числе 150 образцов средств ЖАТ, составляет 69,7 % от ее общего объема. Результатом этой работы стало снижение на 55 % количества претензий к аппаратуре в первом квартале текущего года по

товлено и освоено производство 18 типов новых и модернизированных изделий ЖАТ. Среди них: микропроцессорные системы ЭЦ; комплексы технических средств релейно-процессорной централизации КТСУК; управляющий вычислительный комплекс УВК ЭЦМ; системы диспетчерской централизации — ДЦ «ЮГ» с РКП, ДЦ «Тракт»; формирователи сигналов для локомотивной сигнализации — ФСС, ФС-ЕН; аппаратура рельсовых цепей — ГП-31, ГП-41, ИВГ-КР; блоки диспетчерского контроля: АД ТРЦ, КДСП, КР-489; малогабаритные блоки ДИМ1П, ДИМ2П, ДИМ3П.

В связи с возрастающей потребностью дорог в устройствах автоматики и телемеханики завод наращивает производственные мощности. В 2006 г. было выпущено товаров и оказано услуг на сумму 606 млн. руб., в 2007 г. объем продукции увеличен на 16 %, и эта цифра составила 707 млн. руб.

Эти показатели подтверждают, что коллектив завода осваивает новые технологии, совершенствует организацию труда и готов обеспечивать железнодорожный транспорт России современными и надежными устройствами ЖАТ.



Установка для монтажа микроэлементов на поверхность печатной платы



20-модульный комплекс ЭЦ станции Зеленогорск Октябрьской дороги



## В БУДУЩЕЕ – С КАЧЕСТВОМ

**Б.С. ЗЕМЛЯНОВ,**  
руководитель отдела СМК Санкт-Петербургского ЭТЗ

■ Структура технического контроля продукции появилась на заводе сразу после его создания. В 1938–1939 гг. Ленинградскому ЭТЗ была передана вся техническая документация, оснастка и технологический задел на реле СЦБ различных типов с завода им. Козицкого. В эти же годы появились структуры производства, управления и технического контро-

А.В. Демидова, А.И. Хинцицкая, В.С. Кириллова и др.

В 1959 г. завод освоил выпуск малогабаритных реле типа НМШ, для чего потребовалось создание новых рабочих мест: контролеров на участки штамповки, гальваники и в сборочный цех. Коллектив ОТК наладил входной контроль материалов и комплектующих, операцион-

мы продукции. В связи с этим стали предъявляться повышенные требования к квалификации контрольных мастеров и контролеров. За успешную работу многие из них отмечены высокими правительственными наградами. Например, контрольный мастер В.А. Михайлова была награждена орденом "Знак почета".



Участок регулировки реле типа РЭЛ



Участок намотки релейного производства

ля продукции, выпускаемой ЛЭТЗ. Вначале объем выпуска реле СЦБ был невелик, но уже в 1940 г. он составил 13 500 шт. Вся продукция проходила технический контроль.

В 1945 г. впервые появилась служба качества в виде отдела технического контроля. Возглавил этот отдел Г.М. Дьяков – участник Великой Отечественной войны, 25 лет проработавший на этом посту и впоследствии награжденный знаком "Почетный железнодорожник". В штате отдела работали 120 человек – контролеры и контрольные мастера, которые отслеживали качество заводских изделий – трансформаторов, пусковых стрелочных и импульсных реле, стативов. Особенно успешно трудились М.И. Кузнецов, Р.М. Соцкова,

ный контроль, приемосдаточные испытания, а также отслеживал надежность аппаратуры СЦБ в эксплуатации, проводил претензионную работу с потребителями.

Освоение малогабаритных реле НМШ позволило перейти к производству блочной системы ЭЦ. Первые стативы с НМШ были установлены на участке Раменское – Павловский Посад. Позднее стативы и релейные блоки первой БМРЦ на станции Ленинград-Пассажирский были удостоены диплома II степени ВДНХ СССР. Вскоре завод приступил к серийному выпуску этого оборудования.

Со временем изменялись номенклатура и сложность выпускаемой аппаратуры, увеличивались объе-

В 1983 г. в рамках сотрудничества стран-членов СЭВ было разработано и освоено электромагнитное реле четвертого поколения типа РЭЛ. Заводчане оказали квалифицированную помощь службам СЦБ, эксплуатирующим эти реле. В частности, контролер Л.Г. Королева помогла работникам РТУ дистанций Южно-Уральской дороги освоить регулировку этих реле.

Во второй половине 70-х годов на заводе разработана нормативно-техническая документация комплексной системы управления качеством продукции. Ее внедрение позволило заводу по-новому решать задачи обеспечения и повышения качества выпускаемой продукции. Подтверждением этому





стало присвоение "Знака качества" модернизированному реле НМШ.

Перед заводом постоянно ставились новые задачи по выпуску серийной, освоению и производству новой микроэлектронной продукции – аппаратуры тональных рельсовых цепей, станционных формирователей сигналов для АПС-ЕН, различного рода микроэлектронных дат-

стымы качества с целью более полного удовлетворения требований потребителей.

В период 1995–2003 гг. завод работал над созданием системы качества в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001. Этот стандарт предусматривает сертификацию не только самой системы, но и продукции, выпускаемой в соответствии с ее требованиями. Благодаря постоянной помощи и поддержке директора завода В.И. Никонova был создан инициативный коллектив по разработке документированных процедур системы качества. В его состав вошли следующие специалисты: С.В. Ларчин, В.А. Смирнов, А.Г. Расин, С.О. Засухин, А.Б. Цадкин, С.И. Терещук и др. В короткий срок были разработаны документы, описывающие функционирование системы качества завода.

В 2003 г. регистром ССФЖТ после проверки выдан сертификат, удо-

СМК завода соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2001.

Внедрение документированных процедур СМК завода еще не означает полное выполнение требований международного стандарта. Необходима постоянная и целенаправленная проверка (аудит) функционирования системы менеджмента качества. Согласно международным стандартам, внутренний аудит – это процесс получения объективной оценки с целью установления степени соответствия согласованным критериям. Он рассматривается как обязательный элемент любой системы менеджмента, поскольку гарантирует высшему руководству, что созданная система менеджмента качества находится в рабочем состоянии.

Аудиторские проверки на заводе показали, что внутренний аудит может служить мощным инструментом повышения эффективности управления производства. К этому



Участок сборки и монтажа стативов



Участок термотоковой тренировки аппаратуры СЦБ

чиков, приборов типа ДИСК-Б, портативных модулей ЭЦ-ТМ. Требовались новые подходы к повышению качества продукции, изменение организационной структуры технического контроля. С этой целью на заводе был создан отдел комплексного управления качеством продукции. Его главной задачей стала разработка и внедрение документированных процедур, описывающих систему качества, а затем и систему менеджмента качества.

Инструментом повышения качества продукции завода стало внедрение в производство международного стандарта ИСО 9001. В его основе – применение процессного подхода при разработке, внедрении и повышении результативности си-

стоверяющий соответствие выпускаемой заводом продукции требованиям П ССФЖТ 39/ИСО 9001. Такой сертификат был выдан впервые заводу-производителю аппаратуры СЦБ.

Следующим этапом на пути преобразований стало создание эффективной СМК, которая позволила повысить мотивацию труда. Чем больше работников удовлетворены работой на заводе, тем меньше текучесть кадров, выше производительность труда и меньше разногласий между службами.

Продолжая работу по совершенствованию системы качества, завод уже в составе ОАО "ЭЛТЕЗА" в 2007 г. получил сертификат соответствия, удостоверяющий, что

процессу служба качества подходит ответственно, проведение внутренних аудитов планируется заранее, определяются проверяемые подразделения, сроки, вопросы. В основе проверки лежит системный подход. Благодаря этому в подразделениях создается благоприятный климат, и последующие инспекционные проверки органом, сертифицировавшим СМК, проходят в спокойной обстановке.

Все обнаруженные в результате аудита замечания отражаются в акте, который утверждается директором и доводится до подразделений. Затем контролируется их полное и своевременное выполнение.

Такая практика дала свои положительные результаты, и при инс-



пекционном контроле Регистром ССФЖТ, проведенном в феврале 2008 г., было подтверждено, что СМК завода успешно функционирует, все правила и процедуры полностью выполняются.

Повышение качества продукции напрямую связано с ее сертификацией (обязательной или добровольной) и является объективной оценкой соответствия продукции завода требованиям норм безопасности, принятым на железнодорожном транспорте, и/или техническим условиям на конкретный образец аппаратуры СЦБ.

Следует отметить, что завод одним из первых по собственной инициативе сертифицировал продукцию на средства предприятия. В период 1996–2001 гг. эту процедуру в системе сертификации Госстандарта России прошли: аппаратура ТРЦ и АЛС-ЕН, реле РЭЛ, ПЛЗУ, ДЗ, ОЛ2-88, СЗИ1У, статывы, блоки ЭЦИ, ЭЦ-М, ДИМ-1, 2, ДИВ. Теперь продолжается успешная ресертификация данной продукции уже в системе сертификации на железнодорожном транспорте Российской Федерации. К сертифицированным ранее изделиям добавлены панели питания, реле ДСШ-15, 16, ДИМ1.2П. Всего на сегодняшний день завод

имеет сертификат соответствия на 150 типов аппаратуры.

В акте инспекционного контроля, проведенного в феврале 2008 г., отмечено, что на заводе созданы условия, обеспечивающие стабильность характеристик следующей сертифицированной продукции. Это электромагнитные реле типа РЭЛ, ДЗ, ОЛ2-88, ПЛЗУ, блоки типа ЭЦИ и ЭЦ-М, генераторы типа ГП31, импульсные датчики ДИМ-1.2П и др. Коллектив завода воспринимает это как высокую оценку его труда. В планах на будущее предусмотрена сертификация всей изготавливаемой продукции.

Сертифицированная продукция должна иметь и свой отличительный признак. Для этой цели сегодня используется штриховое кодирование. В дальнейшем будет создано специализированное устройство для проверки характеристик изготавливаемых на заводе приборов СЦБ и печати штрих-кода на специальной этикетке. При этом в его памяти будет храниться вся необходимая информация.

Коллектив завода поддерживает тесную связь с железными дорогами. На заводе проводятся заочные конференции по качеству устройств СЖАТ. Широко используются материалы интерактивных

опросов дорог по качеству выпускаемой продукции. Предложения и замечания эксплуатационников помогают заводчанам совершенствовать конструкцию и повышать качество продукции. По их рекомендациям постоянно улучшается конструкция и технология изготовления деталей, узлов и приборов СЦБ, совершенствуются приемы и методы проведения приемо-сдаточных испытаний готовой продукции.

В перспективе при дальнейшем развитии завода планируется вовлечение всего персонала в процесс обеспечения качества продукции и максимального раскрытия творческих способностей каждого работника.

Приоритетным направлением в работе СПб ЭТЗ является постоянное совершенствование продукции за счет внедрения прогрессивных технологий, компьютеризации производства, организации всестороннего обучения персонала в области современных методов обеспечения качества и профессиональной подготовки. Кроме этого, предусматривается совершенствование системы менеджмента качества с целью повышения культуры производства и снижения трудоемкости при производстве продукции.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАВОДА "ТРАНССВЯЗЬ"

Завод "Трансвязь" им. Л.М. Кагановича имеет все возможности выпускать вдвое-втрое больше продукции, чем он выпускает сейчас. Для этого есть все производственные возможности – и квалифицированные кадры, и основное оборудование.

Произведена большая подготовка к выработке электроизмерительных приборов, создан специальный цех. Завод, например, уже освоил производство электромагнитных приборов вполне удовлетворительного качества, проверенных в работе. Эти приборы нужны транспорту в огромном количестве.

Не меньше возможностей у завода организовать производство унифицированных телефонных аппаратов ЦБ-АТС. Потребность в этих аппаратах растет непрерывно и один завод НКСвязи "Красная заря", очевидно, не сможет удовлетворить спрос

на них. Завод "Трансвязь", имея опыт изготовления телефонных аппаратов для избирательной связи, мог бы наладить выпуск унифицированных аппаратов "Красной зари" без серьезных капиталовложений.

Несмотря на столь большие возможности, на заводе не налажено массовое производство ни одного изделия, ни одного прибора. Завод не получает соответствующих заказов.

ЦШУ и трест "Транссигнальсвязьзаводы" должны, наконец, вплотную заняться реализацией производственных возможностей завода "Трансвязь" и обеспечить массовое производство двух-трех изделий, в первую очередь электроизмерительных приборов для транспортной связи и СЦБ.

Инженер **А. КРАЩЕНКО**  
"Связист", № 12, 1939 г.

# ПРОЦЕДУРЫ ОБМЕНА СООБЩЕНИЯМИ В ДЦ-ЮГ С РКП



**И.Д. ДОЛГИЙ**,  
заведующий кафедрой «Автоматика  
и телемеханика на железнодорожном транспорте» РГУПС,  
канд. техн. наук, профессор



**А.Г. КУЛЬКИН**,  
заведующий лабораторией  
«Системы диспетчерского  
контроля и управления»,  
канд. техн. наук



**Ю.Э. ПОНОМАРЕВ**,  
ст. научный сотрудник

**Применение микропроцессорной техники в современных системах ДЦ обеспечивает возможность построения логистически сложных резервированных структур взаимодействия контролируемых пунктов (КП) с центральным постом управления (ЦПУ). При этом очевидна целесообразность использования «кольцевых» топологий, обеспечивающих бесспорные преимущества при локализации одиночных (обрыв линии связи, отказ аппаратуры КП) и двойных (образование внутреннего кольца) отказов. В статье изложена идеология функционирования программно-аппаратных средств передачи данных в составе ДЦ-ЮГ с РКП, прошедших многолетнюю проверку и аккумулировавших рекомендации эксплуатационного персонала по устранению последствий отказов и восстановлению работоспособности системы.**

В процессе развития систем диспетчерского контроля (ДК) и управления (ДУ) использовались различные способы кодирования сигналов – от временного (ДВК-1,2,3,3А), поллярно-частотного (ПЧДЦ-56) и частотного (ЧДЦ, ЧДЦМ, ДЦ «Нева») до частотно-фазового (ДЦ «Луч»). Изменениям подверглись не только принципы кодового управления, но и способы передачи сигналов телеуправления (ТУ) и телесигнализации (ТС) – от спорадического до циклического, уменьшалось время их передачи и увеличивалась емкость систем по числу контролируемых пунктов.

Наиболее ответственным компонентом в каждой современной микропроцессорной системе ДК и ДУ является подсистема телемеханики. Она обеспечивает реализацию основных временных требований: времени предоставления оперативному персоналу информации об изменениях состояния контролируемых объектов (не более 6 с) и

общего времени передачи команд ТУ от автоматизированного рабочего места поездного диспетчера (АРМ ДНЦ) до КП (не более 1 с).

Жесткие требования предъявляются также к вероятности трансформации сигнала ТУ ( $P_{\text{Тв}} \leq 10^{-14}$ ) при стандартной расчетной вероятности искажения элементарного сигнала ( $p = 10^{-4}$ ) и независимых ошибках в каналах связи.

В системе ДЦ-ЮГ с распределенными контролируемыми пунктами (РКП) выполняются все необходимые нормативы, в том числе и выше перечисленные, что подтверждено документом «Доказательство безопасности», сертификатом соответствия и положительными результатами многолетней эксплуатации.

**Общая структура линии связи.** Для передачи сообщений по магистральным линиям связи (МЛС) реализована структура полностью симметричного классического кольца (рис. 1), апробированная в реальных условиях. Впервые на желез-

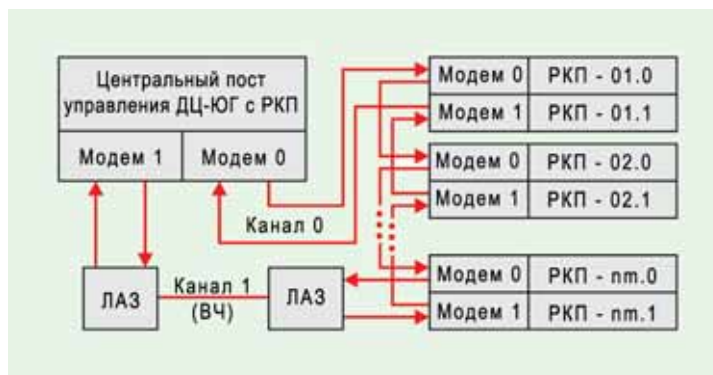


РИС. 1

нодородном транспорте такая структура линий связи была применена в ДЦМ-ДОН (1987 г.). В ней информация передается последовательно по двум каналам связи, устройства которых функционально идентичны. В этом случае понятия «основной» и «резервный» канал теряет смысл.

Для обозначения комплектов модемов в дальнейшем используются условные понятия «нулевой» и «первый». Данные передаются от нулевого комплекта модема центрального поста управления (МЦПУ) в нулевые комплекты модемов РКП (МРКП) и возвращаются в первый комплект МЦПУ, откуда затем передаются по всем первым комплектам МРКП. При поступлении в МРКП – источник информации, сообщение удаляется из кольца связи.

Также структура построения связи выполняет функции ретрансляционных усилительных пунктов для каналов тональной частоты, обеспечивая нормальный и уверенный режимы приема-передачи сообщений.

**■ Протокол обмена данными.** Для обеспечения передачи по МЛС различных типов сообщений (телесигнализация и телеуправление, диагностика работы РКП, транзитные сообщения и др.) в системе используются блоки данных переменной длины с помехозащищенным кодированием. Структура блока обеспечивает синхронизацию информации и кодонезависимый перенос информации, а также простоту кодирования-декодирования. Она соответствует структуре кадра, описанной в серии стандартов ГОСТ Р МЭК 870. Все сообщения, циркулирующие по МЛС, защищены контрольным циклическим кодом CRC16 с минимальным кодовым расстоянием  $d=6$  и образующим полиномом:

$$P(x) = X^{16} + X^{13} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^6 + X^5 + X^2 + 1.$$

Любое сообщение состоит из четырех частей: стартовая комбинация, заголовок, «тело» кадра и контрольная последовательность. Стандартом ГОСТ Р МЭК 870–5–1–95 регламентируются две стартовые комбинации длиной по два байта: 0x0564 и 0x123D. Здесь и далее по тексту используется шестнадцатеричная система исчисления. Для простоты восприятия префикс 0x мы будем опускать.

В рассматриваемом случае используется первая комбинация.

Заголовок состоит из трех полей, длиной по 1 байту – тип/длина кадра (TL), управления данными (C) и адреса (A).

Поле TL содержит информацию о типе сообщения (биты D7–D4) и длине кадра (биты D3–D0). Общее количество байтов в сообщении учитывает поля C и A и длину кадра, выраженные в двоичном коде (младший бит располагается слева).

Поле C содержит сведения, подтверждающие получение данного сообщения приемником, отметки о прохождении через МЦПУ, а также информацию, обеспечивающую защиту от потерь и повторных посы-

лений), адресе контролируемого пункта и направлении передачи. Старший бит D7 определяет направление передачи (от нулевых модемов РКП или первого модема ЦПУ), бит D6 – номер комплекта источника сообщения, бит D5 – номер комплекта приемника при передаче от МЦПУ к МРКП или номер комплекта передатчика при направлении от МРКП к МЦПУ. Биты D4–D0 содержат информацию об адресе МРКП и нулевом значении адреса, зарезервированном за МЦПУ.

**■ Временные параметры обмена.** При прохождении сообщения по кольцу связи каждый модем вно-

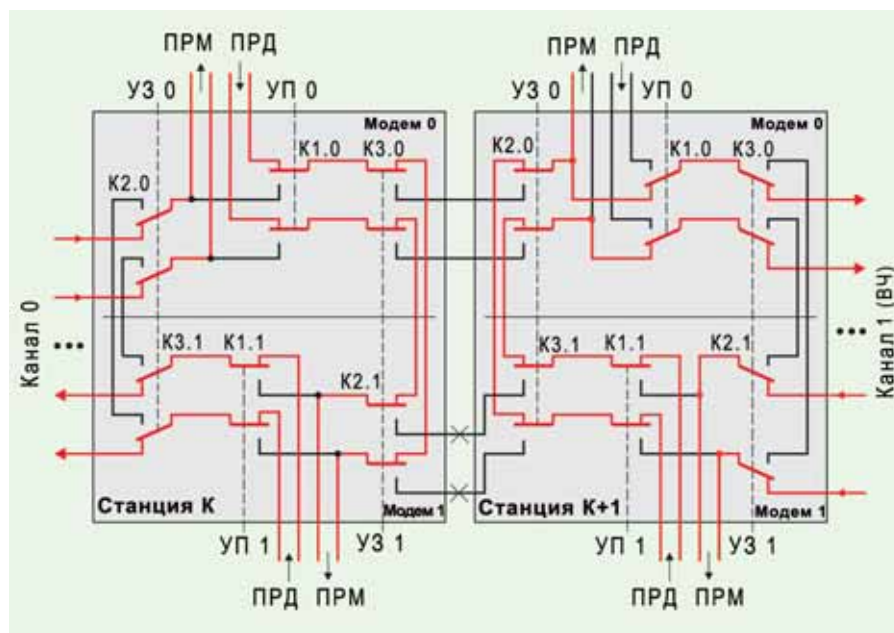


РИС. 2

лок сообщений. Структурно поле C состоит из отдельных битов, пронумерованных слева направо от 7 до 0:

D7 и D6, D5 и D4 – подтверждение прохождения сообщения без ошибки через первый и нулевой комплекты МЦПУ и МРКП соответственно;

D3–D0 – порядковый номер текущего сообщения.

Порядковый номер используется для защиты от потерь и дублирующих (повторных) посылок сообщения. При каждой новой процедуре передачи сообщения значение счетчика увеличивается. Если подтверждение правильного приема не поступит в течение заданного интервала времени, то повторная посылка передается с тем же значением счетчика.

Поле A содержит информацию о номере комплекта РКП (нулевой или

первый), адресе контролируемого пункта и направлении передачи. Старший бит D7 определяет направление передачи (от нулевых модемов РКП или первого модема ЦПУ), бит D6 – номер комплекта источника сообщения, бит D5 – номер комплекта приемника при передаче от МЦПУ к МРКП или номер комплекта передатчика при направлении от МРКП к МЦПУ. Биты D4–D0 содержат информацию об адресе МРКП и нулевом значении адреса, зарезервированном за МЦПУ.

$$T1_{\max} = ((L_{\max} + 4) \cdot 8 \cdot (N_{\text{ркп}} + 1) \cdot 2) / V = (22 \cdot 8 \cdot 32 \cdot 2) / 9600 = 1,173 \text{ с.}$$

**■ Локализация одиночных отказов.** На любой станции оба комплекта распределенных контролируемых пунктов (нулевой РКПnm.0 и



первый РКПм.1) подключены к общей локальной сети, объединяющей модули ввода-вывода, и обеспечивают 100 %-ное резервирование. При выходе из строя, например, нулевого комплекта РКП, его отключении или смене приоритета комплектов по команде из ЦПУ активность передается первому комплекту. Переключение происходит программно. При этом каждый комплект, имеющий самостоятельное питание, получает технологическую информацию от блоков ввода-вывода (РКП-ТС, РКП-ТУ) и контролирует как собственную работоспособность, так и работоспо-

тральной линии связи, состояние реле УЗ, а также статистическую информацию о количестве переданных-принятых сообщений и ошибок в канале связи.

При отсутствии несущей частоты на входе модема формируется служебное сообщение, которое вызывает повторную процедуру синхронизации всех последующих модемов кольца связи. Для применяемых в модемах тональной частоты микросхем Z02922, работающих по протоколу V.29, время синхронизации не превышает 0,253 с, что достаточно для восстановления работоспособности кольца связи.

Таблица 1

Стартовая комбинация	Заголовок			Тело кадра	Проверка	Наименование команды
Start16	TL	C	A	Data	Crc16	
05 64	33	51	F3	31	9B46	Запрос состояния объектов станции
05 64	33	52	F3	45	1484	Запрос диагностики РКП
05 64	33	53	F3	64	2959	Перевести РКП в «пассивное» состояние
05 64	33	54	F3	58	FF0A	Выполнить «Рестарт» блока
05 64	33	55	F3	65	70F1	Подключить блок к линии связи
05 64	33	56	F3	54	0AF4	Отключить блок от линии связи
05 64	33	57	F3	61	5342	Включить заворот
05 64	33	58	F3	62	E130	Отключить заворот
05 64	33	59	F3	C8	3763	Выключить питание соседнего блока
05 64	33	5A	F3	D0	B8D5	Включить питание соседнего блока

собность смежного комплекта. При одновременном отказе обоих комплектов конкретной станции передача управляющих воздействий запрашивается аппаратно.

При обрыве линии связи между РКП (или РКП и ЦПУ) происходит автоматическое перестроение работы, так называемый заворот линий связи, РКП, граничащих с повреждением. В этом случае образуются два полукольца связи по нулевому и первому каналам (рис. 2).

Обрыв линии связи обнаруживается по отсутствию несущей частоты сигнала на входе приемника модема (ПРМ). По истечении 90 с модем переключает свой вход на обходную линию посредством контактов реле управления заворотом УЗ0 или УЗ1 в зависимости от стороны потери информации.

В случае любого изменения конфигурации тракта передатчик модема (ПРД) посылает служебное сообщение о состоянии внутренних регистров модема, позволяющее оценить качество передачи информации на отдельном участке магис-

Любое изменение конфигурации влечет за собой точно такую же процедуру. Максимальное время восстановления работоспособности кольца связи не превышает 1,426 с ( $T1_{max} + 0,253$ ).

**■ Процедуры контроля и управления МЛС.** Для управления конфигурацией связи РКП используется ряд команд. В качестве примера в табл. 1 приведено содержание сообщения для первого комплекта модема 19-го РКП. При этом сообщение уже прошло нулевые модемы ЦПУ и РКП соседа.

Информационный обмен состоит из посылок от АРМ ДНЦ команд ТУ на РКП, передающихся по мере необходимости, и передачи несколькими способами информации ТС о состоянии объектов контроля: спорадически – при изменении состояния контролируемого объекта. При этом посылается сообщение о состоянии группы, содержащей контролируемый объект;

циклически – каждые 20 с, если состояние контролируемых объектов в течение этого времени не менялось. В таком случае посылает-

ся сообщение о состоянии очередной группы по циклу от самой старшей к самой младшей;

по запросу от ЦПУ. При этом передается сообщение о состоянии всех групп контролируемых объектов РКП.

**■ Алгоритм работы в условиях помех.** Для обеспечения передачи информации в условиях высокого уровня помех в каналах связи в случае отсутствия положительного подтверждения правильного приема в течение заданного интервала времени применяется принцип повторной передачи сообщения. В соответствии с ОСТ 32.112–98 максимально допускается пять повторных передач.

В системе используется адаптивный алгоритм определения максимально допустимого числа повторных передач для уменьшения трафика в аварийных ситуациях, когда при повреждении канала связи передача ТС возможна, а квитирующего подтверждения – нет. Если этот процесс не будет регулироваться, то при обрыве канала связи все сообщения будут передаваться по пять раз, и ситуация еще больше усугубится.

Адаптивность алгоритма заключается в следующем. При нормальной работе канала связи коэффициент повторных передач  $P_{max} = 5$ . При постоянном ухудшении качества связи (отсутствие подтверждения на 16 подряд переданных сообщений) число повторных передач каждый раз уменьшается на единицу (сначала до  $P=4$  и далее до  $P=1$ ). Повторное сообщение посылается в случае неполучения подтвержденного сообщения в течение

$$T2_{max} = T1_{max} + 0,027 = 1,2 \text{ с},$$

где 0,027 – необходимые временные зазоры между кадрами.

С улучшением качества канала связи число повторных передач увеличивается, но не скачком – сразу до пяти, а постепенно: после каждого шестнадцати подтвержденных передач коэффициент  $P$  увеличивается на единицу. Максимальная задержка доставки сообщения в условиях помех при пятикратном повторе составит:

$$T3_{max} = 5 \cdot T1_{max} = 5 \cdot 1,2 = 6 \text{ с},$$

что соответствует нормативу времени доставки и обработки сигналов ТС.

**■ Локализация двойных отказов.** Использование кольцевой структуры связи для организации инфор-

Информация передается следующим образом: нулевой комплект МЦПУ передает информацию нулевым комплектам МРКП. Самый последний в этой цепи МРКП передает информацию первому комплекту МЦПУ по высокочастотному (ВЧ) каналу, а первый комплект МЦПУ – первым комплектам МРКП, но принимает эту информацию нулевой комплект МЦПУ.

тановки соответствующего бита подтверждения в единичное состояние. Правильность принятых сообщений проверяется с использованием контрольных сумм на основе циклических кодов.

Получив правильное сообщение, модем-приемник формирует соответствующую отметку и передает его дальше по каналу в модем-источник. Если исходное сообщение с отметками принято без ошибок, то передача считается нормально завершённой. В случае же, когда правильный ответ не поступил в течение заданного интервала времени, формируется повторная передача.

сообщением в локальную сеть, а затем в оба комплекта компьютеров связи ЦПУ. Для ускорения доставки сообщения на РКП определяется номер комплекта МЦПУ, который и будет передавать сообщение в магистральную линию связи (см. рис. 1). Если команду необходимо передать на первый комплект РКП, то это сообщение в МЛС будет передано первым комплектом МЦПУ, а для нулевого комплекта РКП – нулевым комплектом МЦПУ соответственно. Учитывается также смена активности комплектов РКП.

Для реализации задачи выбора передающего комплекта выполняется мониторинг всех сообщений, поступающих от РКП с помощью так называемых битов доступа. Структура битов доступа состоит из двух полей – D3D2 и D1D0 по два бита в каждом, которые контролируют доступность первого (D3 и D1) и нулевого комплектов (D2 и D0) МРКП соответственно. Поле D3D2 обеспечивает контроль доступности.

Каждый комплект ЦПУ ведет свою, локальную таблицу битов доступа. В исходном состоянии при штатной работе линии связи нулевой комплект МЦПУ передает сообщения нулевым комплектам МРКП, а первый – первому МРКП. При возникновении неисправности, к примеру, обрыве линии связи, возникают два кольца. В этом случае оба комплекта МЦПУ управляют всеми комплектами МРКП, входящими в их кольцо (табл.2).

**Восстановление работоспособности системы при возникновении внутреннего кольца.** Одним из самых сложных отказов является возникновение так называемых внутренних колец при двойных отказах. К примеру, при одиночном отказе или проведении плановых работ по проверке правильности функционирования РКП-02 дополнительно пропадает еще и несущая частота у РКП-29 (рис. 3).

Учитывая, что МРКП запоминает последнюю конфигурацию состояния реле У30 и У31 в энергонезависимой памяти, даже выключение и последующее включение РКП не позволяет устранить внутреннее кольцо.

Чтобы не допустить такую ситуацию, предусмотрен процесс контроля за прохождением сообщений по кольцу. Получение МРКП пяти своих сообщений без отметки о прохождении через МЦПУ сви-

Адрес МРКП и МЦПУ в системе исчисле- ния	Деся- тичной	00.0	<u>01.0</u> 01.1	<u>02.0</u> 02.1	<u>03.0</u> 03.1	...	<u>29.0</u> 29.1	<u>30.0</u> 30.1	<u>31.0</u> 31.1	00.1
	Шест- надца- терич- ной	<u>00</u>	<u>01</u> 21	<u>02</u> 22	<u>03</u> 23	...	<u>1D</u> 3D	<u>1E</u> 3E	<u>1F</u> 3F	<u>20</u>
Состояние системы		Биты доступа								
Исходное состоя- ние (полное кольцо)		<u>0100</u> 0001	<u>0110</u> 1001	<u>0110</u> 1001	<u>0110</u> 1001	...	<u>0110</u> 1001	<u>0110</u> 1001	<u>0110</u> 1001	<u>0010</u> 1000
Обрыв линии связи между 02 и 03 РКП		<u>0100</u> 0001	<u>1100</u> 0011	<u>1100</u> 0011	<u>0011</u> 1100	...	<u>0011</u> 1100	<u>0011</u> 1100	<u>0011</u> 1100	<u>0010</u> 1000
Из кольца выпали с 03 по 29 РКП вклю- чительно		<u>0100</u> 0001	<u>1100</u> 0011	<u>1100</u> 0011	<u>0000</u> 0000	...	<u>0000</u> 0000	<u>0011</u> 1100	<u>0011</u> 1100	<u>0010</u> 1000



детельствует об образовании внутреннего кольца. Об этом извещаются все абоненты кольца путем посылки специального служебного сообщения.

Внутреннее кольцо разрывают МРКП с включенной функцией заворота. Как правило, это происходит практически одновременно с двух сторон – в течение 90 с оба крайних МРКП ожидают появления синхронизации. Электромеханику достаточно выполнить команду «Отменить заворот» на одном из РКП, чтобы подключить внутреннее кольцо к одной из частей МЛС.

В заключение следует сказать, что все известные способы органи-

зации взаимодействия КП и ЦПУ, основанные на циклическом опросе (ДЦ «Нева», ДЦ «Луч»), обладали несомненным достоинством – малыми накладными расходами (время передачи сигнала «цикловая синхронизация» составляет не более 1,2 % от продолжительности полного цикла), но были ограничены в основном шинной топологией организации канала связи и малой емкостью сигналов ТС.

Желание отказаться от промежуточных усилительных пунктов с одновременным увеличением числа КП и расстояния между ними привело к применению в системах структур, напоминающих кольцо с

применением стандартных АТ-модемов. Использование при циклическом опросе переприема сообщений на каждом КП увеличивает накладные расходы на получение достоверной информации и затрудняет обеспечение математически обоснованного значения верхней границы цикла.

Предложенный в статье метод исключает отмеченные недостатки, а при переходе на волоконно-оптические каналы связи не только уменьшает временные характеристики процедур обмена, но и органично вписывается в новые структуры передачи данных, в основе которых лежит кольцо.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### ПЕРВАЯ СОВЕТСКАЯ ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

#### I. Главный пост

Первый в СССР участок диспетчерской централизации – Люберцы-II – Куровская Московской-Казанской ж. д. – сдан в эксплуатацию.

Из небольшой комнаты главного поста диспетчерской централизации, находящегося в Москве, диспетчер управляет стрелками и сигналами всего участка протяжением 66 км. Участок объединяет 11 отдельных пунктов и 2 оконечные станции. В диспетчерскую

централизацию включены 41 стрелка и 163 светофора. Из них 69 промежуточных автоблокировочных. Аппарат диспетчерской централизации (рис. 1) состоит из четырех секций.

Каждая секция аппарата состоит из 15 панелей (мест). Панель в полном виде есть часть табло (участок приближения и стрелочная секция). Под ним расположены стрелочный и сигнальный коммутаторы и кнопки автодействия – маневровые и пусковые.

Кроме контроля участков приближения и стрелочных участков, введен контроль станционных путей. Установлены отдельные поездографы для каждой половины участка.

Никаких механических замыканий в аппарате нет. Все необходимые зависимости осуществляются на месте. Назначение коммутаторов и кнопок – обеспечить надежный контакт для посылки кода (чаще всего замыканием одной пары пружин).

Рядом с помещением диспетчерского аппарата расположено релейное помещение, в котором установлены два шкафа с кодовыми ячейками (рис. 2).

Из статьи инженера  
**И.Е. КЛЮЕВА**

#### II. Релейная централизация типа ст. Гжель

Промежуточная станция Гжель участка Люберцы-II – Куровская оборудована релейной централизацией по принципу диспетчерской.

В помещении станции находится аппарат релейной централизации (рис. 3). Управление стрелками и сигналами осуществляется без механических замыканий рукояток, а электрическим путем при помощи реле.

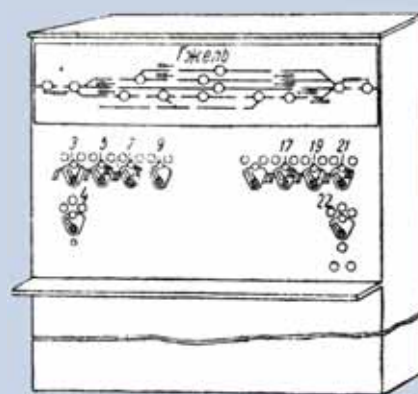


РИС. 3

На станции Гжель, как и на всем участке централизации, применены низковольтные стрелочные приводы с внутренним замыканием всей конструкции типа СПВ-1.

Из статьи инженера  
**В.В. ПРОХОРЕНКО**

"Связист", 1936 г., № 2



РИС. 1

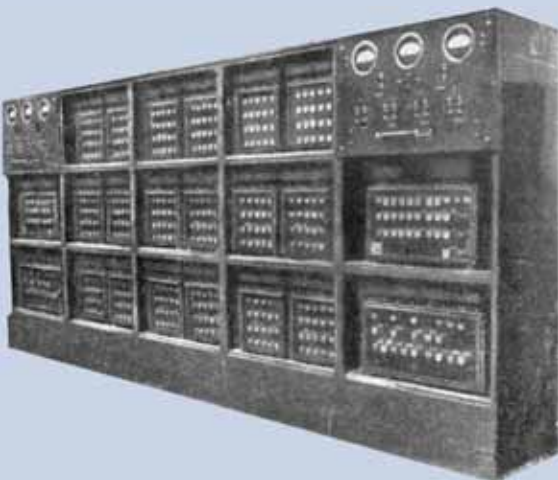


РИС. 2



# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЖАТ



**В.Б. МЕХОВ,**

генеральный директор ОАО "Росжелдорпроект"

В соответствии с Программой структурной реформы на железнодорожном транспорте в декабре 2005 г. Советом директоров ОАО "РЖД" было принято решение о создании дочернего акционерного общества ОАО "Росжелдорпроект". В январе 2006 г. Общество зарегистрировано в государственных регистрационных органах и через

■ В состав ОАО "Росжелдорпроект" входят 22 проектно-изыскательских института (филиалы ОАО "Росжелдорпроект"), из них 17 территориальных и пять специализированных. Кроме этого, Общество владеет контрольным пакетом акций ОАО "Дальгипротранс". Деятельность Росжелдорпроекта рас-

ширского движения на направлениях Москва – Нижний Новгород, Москва – Санкт-Петербург, Санкт-Петербург – Бусловская, Москва – Адлер (Центр – Юг); комплексная реконструкция участков Карымская – Забайкальск, Котельниково – Крымская; электрификация и строительство второго главного пути на



РИС. 1

два месяца началась его проектная и финансово-хозяйственная деятельность. Основными видами деятельности ОАО "Росжелдорпроект" являются проектные и инженерно-изыскательские работы для строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, а также промышленного, жилищно-социального и культурного назначения.

пространяется на всю сеть дорог России (рис. 1). Стоимость чистых активов Общества ежегодно растет и на начало 2008 г. составила почти 3 млрд. руб. (рис. 2).

В настоящее время доля ОАО "Росжелдорпроект" на рынке проектно-изыскательских услуг в области железнодорожного строительства достигает почти 50 % (рис. 3). Компания участвует в реализации таких крупных инвестиционных проектов, как организация скоростного и высокоскоростного пасса-

жирского движения на направлении Москва – Санкт-Петербург, Санкт-Петербург – Бусловская, Москва – Адлер (Центр – Юг); комплексная реконструкция участков Карымская – Забайкальск, Котельниково – Крымская; электрификация и строительство второго главного пути на

участке Сызрань – Сенная; развитие инфраструктуры железнодорожных линий к портам Азово-Черноморского бассейна и Финского залива. Кроме этого, ОАО "Росжелдорпроект" принимает активное участие в реализации международных проектов. В 2007 г. специалистами Общества была выполнена "Экспертная оценка потребного объема инвестиций на восстановление и развитие Армянской железной дороги". В текущем году предполагается уча-

стие в проекте электрификации железнодорожной линии Тегеран – Мешхед протяженностью 926 км (Исламская Республика Иран).

Координированием работы филиалов, их равномерной загрузкой для эффективного выполнения планов проектно-исследовательских работ ОАО «РЖД» занимается Центральный аппарат Общества. В его функции также входят: контроль качества и сроков выдачи заказчикам проектно-сметной документации по важнейшим комплексным проектам; развитие и аккредитация системы менеджмента качества на соответствие требованиям международных стандартов ИСО 9001 во всех филиалах и Обществе в целом; повышение эффективности и производительности проектирования на основе внедрения новейших

ки. Уже сегодня компания способна выполнять проектные работы в области ЖАТ по всем значимым объектам инвестиционной программы ОАО «РЖД», хотя нынешние стрелкокилометры проектов СЦБ гораздо весомее проектов 20-летней давности. За последнее время произошли качественные изменения в области проектирования. Например, в текущем году объемы проектирования отечественной микропроцессорной централизации ЭЦЕМ превысят 50 станций, включающих около 1000 стрелок.

Для быстрой реализации проектов разработаны новые модульные здания СЦБ. В одноэтажных, содержащих до 16 модулей, можно разместить около 100 статов. В проектах скоростной магистрали Санкт-Петербург – Бусловская

Разрабатываются проекты организации обслуживания и ремонта технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики для дистанций СЦБ всей сети.

В настоящее время важнейшей задачей компании является организация работ по обоснованию инвестиций в строительство высокоскоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва. Росжелдорпроект впервые выступает генеральным проектировщиком такого масштабного проекта. Предстоит разработка нормативных документов для создания инфраструктуры высокоскоростного движения с максимальной скоростью 350 км/ч. Для путевого хозяйства такая работа уже завершается, для соответствующей деятельности в области СЦБ организуется рабочая группа специалистов.



РИС. 2

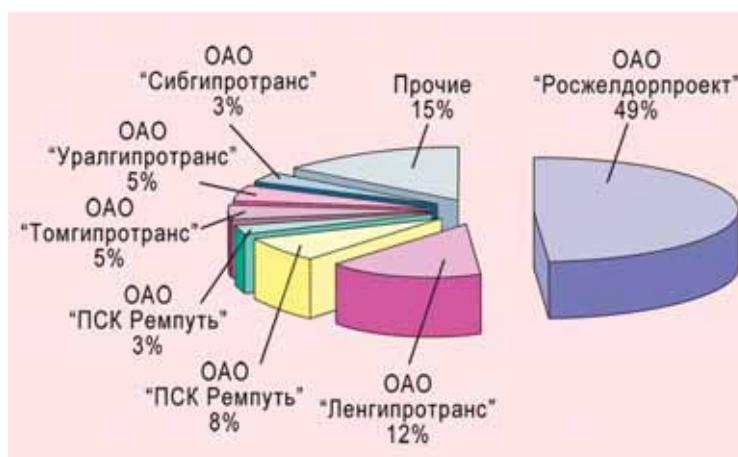


РИС. 3

систем автоматизации проектирования, высокопроизводительных средств вычислительной техники, развития технологических сетей передачи данных, создания единых баз и банков проектных данных.

В настоящее время основными институтами-филиалами, проектирующими объекты СЦБ, являются "Гипротранс-сигнализация", "Омск-желдорпроект", "Мосжелдорпроект", "Трансэлектропроект", "Нижгоржелдорпроект", "Кавжелдорпроект", "Желдорпроект Поволжья", в которых работает более 6,5 тыс. человек. Непосредственно в разработке объектов ЖАТ участвуют около 500 сотрудников.

Ежегодно специалисты ОАО "Росжелдорпроект" проектируют ЭЦ общим объемом 3000 стрелок, 3000 км автоматической блокиров-

впервые применены двухэтажные модульные здания СЦБ, что открывает перспективы для проектирования и быстрого строительства ЭЦ крупных станций.

Институты "Росжелдорпроект" сегодня проектируют новые для отрасли объекты, такие, как дорожные диспетчерские центры диагностики и мониторинга устройств СЦБ, дорожные центры управления перевозками (ЦУП Октябрьской дороги), дорожные комплексы автоматизированного управления движением поездов на участках, оборудованных диспетчерской централизацией ("Автопилот" Горьковской дороги).

Также большая работа ведется по развитию, внедрению и сопровождению автоматизированной системы управления хозяйством АСУ-Ш-2.

Большой объем работ ожидает Общество и специалистов ОАО "РЖД" при реализации зарубежных проектов в Алжире и Саудовской Аравии. Для решения этих задач под руководством Департамента автоматики и телемеханики будут мобилизованы все интеллектуальные силы отрасли: наука, проектировщики, заводы-изготовители.

Огромное поле деятельности для компании – участие в реализации Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г. ОАО "Росжелдорпроект" готов наращивать свой проектный потенциал, участвовать в создании новых, более совершенных систем ЖАТ, повышать качество и сокращать сроки разработки проектов.

В феврале текущего года

первым вице-президентом ОАО "РЖД" В.Н. Морозовым утвержден план проектно-изыскательских работ на 2008 г. по будущим объектам строительства. В соответствии с указанным планом 47 объектов автоматики и телемеханики поручено проектировать филиалам Общества. Кроме этого, ОАО "Росжелдорпроект" планирует участвовать в конкурсах на право проектирования многих других объектов.

Руководство ОАО "РЖД" ставит перед проектными организациями жесткие сроки разработки проектно-сметной документации, которые можно выполнить только при слаженной работе всех участников инвестиционного процесса, однако при их взаимодействии нередко возникают проблемы. Необходим строгий контроль со стороны главных инженеров дорог и департаментов ОАО "РЖД", управляющих проектами, за своевременной выдачей заданий и технических условий на проектирование объектов.

Также следует стремиться к тому, чтобы задания на проектирование и технические условия дорог были готовы одновременно. В планы проектно-изыскательских работ на момент утверждения должны быть включены только объекты, обеспеченные исходными данными для начала проектирования.

Возникают сложности и при формировании лимитов финансирования проектно-изыскательских работ. Согласно утвержденным планам по ряду объектов они недо-

статочны и должны уточняться при его корректировке после полной выдачи технических условий дорогой. Иначе проектирование затягивается на два года, а это невыгодно и ОАО "РЖД" и проектным организациям, которые не смогут обеспечить высокие темпы работ.

Для рассмотрения на дороге основных чертежей проекта, а это, прежде всего, схематические планы станций и путевые планы перегонов, еще в 2000 г. указанием заместителя министра МПС РФ А.С. Мишарина были установлены жесткие сроки. Часто на практике, чтобы выдержать директивные сроки выдачи проектно-сметной документации, разработка проекта начинается еще до снятия всех замечаний и утверждения основных чертежей. В итоге, получив на завершающем этапе проекта утвержденный чертеж с многочисленными новыми пожеланиями дороги, филиалы компании несут существенные издержки по переработке проекта и срывают сроки выпуска. Поэтому сроки согласования основных чертежей и проектов в целом должны быть "контрольной точкой" для главных инженеров служб автоматики и телемеханики.

В прежние годы статус головной проектной организации имел институт "Гипротрансигнальсвязь". В настоящее время институт продолжает выполнять функции головной проектной организации, но официального подтверждения этого статуса от ОАО "РЖД" институт не

имеет. Сегодня ГТСС по указанию Департамента автоматики и телемеханики обеспечивает рассылку другим проектным организациям нормативно-методической документации, собственником которой чаще всего является ОАО "РЖД", и для института важно восстановление прежнего статуса.

По объектам, включенным в инвестиционные проекты ОАО "РЖД", постоянно проводятся объезды с участием заказчика, строительных, проектных и эксплуатирующих организаций, руководителей дороги. В результате принимаются решения, отличающиеся от ранее принятых дорогой, и приходится изменять путевое развитие станций, последовательность ввода устройств в эксплуатацию, включать в титул новые объекты, расширять работы, дополнять ранее выданные технические условия. Последствием являются излишние затраты проектных организаций, а в отдельных случаях увеличенные затраты на строительство объектов, превосходящие экономические показатели, утвержденные на стадии технико-экономического обоснования или обоснования инвестиций. В связи с этим необходимо повысить качество подготовки технических условий, обеспечить обоснованность требований дороги к объектам проектирования.

К сожалению, упущения есть и у проектировщиков. Большой резонанс в компании вызвало столкновение пассажирского поезда

## "ОШИБКИ" В СОРОКА ПРОЕКТАХ

Все проекты строительства автоблокировки прошлого года пестрят такими, по существу, вредительскими отступлениями, которые немедленно привели бы к авариям и крушениям, если бы своевременно не были замечены строителями.

Так, например, строители заметили в проекте для станции Коноково дороги им. Ворошилова отсутствие путевого реле стрелочного участка. По всем станциям Донецкой, Омской, Сталинской, Южно-Уральской, Орджоникидзевской, Ворошиловской дорог при быстром закрытии выходного светофора продолжал гореть разрешительный огонь.

По всем автоблокировочным станциям были запроектированы ключи-жезлы одной серии.

"Ошибок" в номенклатурах, положении контактов, расположении замычек в ящиках, наклеек в централизаторах, соответствий табло с планами станций и т. п. мы не приводим. Их слишком много в каждом проекте.

В проектах прошлого года схема пригласительного сигнала была выполнена так, что открытие сигнала не имело контроля на табло. В случае сообщения проводов и самопроизвольного открытия сигнала поезд может быть принят на занятый путь. Предотвратить крушение в этом случае дежурный по станции не может, так как на табло нет контроля.

Не лучше обстоит дело и с основными проектами автоблокировки. Сигнальсвязьпроект представил только технические проекты, но "ошибок", приводящих к прямому нарушению Правил технической



№ 279 на перегоне Лиски – Откос Юго-Восточной дороги 17.06.2007 г. При расследовании выявленных нарушений была обнаружена и проектная ошибка, допущенная специалистами "Юговостжелдорпроекта" в схемах кодирования маршрутов отправления при удлинении путей на станции Лиски в 2005 г. Специалистами ГТСС оперативно были разработаны, согласованы с НИИАС, ПКТБ ЦШ и утверждены Департаментом автоматики и телемеханики технические решения. И уже 21.06.2007 г. схемы кодирования ЭЦ станции Лиски были откорректированы, смонтированы и проверены. После разбора данного случая во всех филиалах компании разработаны и реализуются предложения по совершенствованию системы контроля качества рабочих проектов. В сентябре 2007 г. на семинаре по обучению аудиторов компании принято решение в течение года провести аттестацию проектных организаций, работающих в области железнодорожной автоматики.

Безусловно, ОАО "Росжелдорпроект" осознает свою ответственность за качество и сроки разработки проектов, проведение технической политики Департамента автоматики и телемеханики, нормативное и методическое обеспечение процессов проектирования, создание новых систем железнодорожной автоматики и телемеханики, разработку технических решений и технологий. С каждым месяцем служба главного инжене-

ра Общества охватывает все больше реальных проблем проектирования, осуществляет мониторинг всех крупных проектов компании. В ОАО "Росжелдорпроект" функционирует современная сеть передачи данных, которая стала базой для создания во всех филиалах студий видеоконференцсвязи. Это позволяет проводить производственные совещания с участием всех филиалов, обеспечивая высокую оперативность реагирования руководства и минимальные потери рабочего времени сотрудников.

Для повышения эффективности проектирования в компании развиваются и внедряются системы автоматизации проектирования (САПР). С момента своего создания компания финансирует их разработку. Средства САПР постоянно совершенствуются и внедряются во всех филиалах Общества. В настоящее время с помощью комплекса средств САПР автоматизировано и ведется в интерактивном режиме проектирование napольных и постовых устройств СЦБ, осуществляются эксплуатационные расчеты и расчеты тональных рельсовых цепей.

Одновременно в компании ведутся работы по созданию единого банка типовых элементов проектирования, базы данных оборудования железнодорожной автоматики и телемеханики, планируют разработку эталонных электронных проектов электрической централизации и автоблокировки.

Актуальным для Росжелдорпроекта является и кадровый вопрос. Хотя в последние восемь лет в филиалы Общества пришло много молодых сотрудников, полностью компенсировать кадровые потери 90-х годов пока не удастся. Наиболее остро ощущается нехватка специалистов высокой квалификации, главных инженеров проектов и главных специалистов. Поэтому при подготовке инженеров в железнодорожных вузах целесообразно ввести дисциплину "Основы проектной работы", а на этапе подготовки дипломного проекта максимально использовать типовые материалы для проектирования и новые технические решения, разработанные проектными институтами. Это позволит повысить начальный уровень подготовки инженеров-проектировщиков, ускорить их карьерный рост до ведущих инженерных должностей.

В ГТСС ежегодно проводятся школы-семинары для специалистов проектных организаций, где активно обсуждаются передовые методы проектирования, средства САПР, рассматриваются новые системы СЦБ. Целесообразно также усилить потенциал вузов отрасли для переподготовки кадров для проектных организаций.

Сегодня ОАО "Росжелдорпроект" готово участвовать в реализации всех важнейших инвестиционных проектов ОАО "РЖД", ответственно выполнять поручаемые компании проекты и с оптимизмом смотреть в будущее.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

эксплуатации, в них не меньше, чем в прошлых годах.

Не лучше проектов составлены и сметы. Нет почти ни одной сметы, которую можно было бы утвердить без вторичного пересчета. И в этом опять-таки виноваты проектировщики.

Определяемый ими объем работ либо завышается, либо занижается. В смете для строительства на участке Ленинград – Гатчино Октябрьской дороги, в разделе "Устройство рельсовых цепей" предусмотрено на оборудование 34 026 руб. Цифра совершенно вымышленная и явно завышенная примерно в 30 раз. Но зато в смете не учтена установка дросселей. И такие дефекты свойственны буквально всем 40 сметам.

Калькуляции укладки кабеля составлены неверно. В них отсутствует коэффициент затруднений, связанный с движением поездов и т. п.

Наступает апрель, а проектов, по которым можно строить, – нет.

В техническом отделе ЦШУ 40 проектов ждут утверждения, но пока ни один не рассмотрен. И так, вредительские проекты, которые еще придется переделывать, задерживаются в техническом отделе. Нет ли и здесь сознательной оттяжки утверждения проектов, иначе говоря, оттяжки начала строительства.

Из статьи начальника отдела автоблокировки Трансигналстроя  
**И. ЯКОВЛЕВА**,  
начальника монтажного сектора  
отдела автоблокировки треста  
**П.ОРЛОВА**  
"Связист", 1937 г., № 7

# БЕСКОНТАКТНЫЙ КОДОВЫЙ ПУТЕВОЙ ТРАНСМИТТЕР С РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ



**А.А. КРАСНОГОРОВ,**  
начальник отдела новой техники –  
заместитель главного инженера  
по новой технике, канд. техн. наук



**С.Н. МИКУШКИН,**  
главный инженер  
Санкт-Петербургского  
электротехнического завода



**А.Р. ШЕРФЕДИНОВА,**  
инженер-конструктор

■ На сети российских железных дорог основной системой интервального регулирования движения поездов является кодовая автоблокировка, дополненная автоматической локомотивной сигнализацией. В качестве генераторов кодов в указанных системах широко используются кодовые путевые трансмиттеры типа КПТШ. Принцип их работы основан на вращении электрическим двигателем через редуктор диэлектрических шайб с выступами, которые, кратковременно замыкая контакты, формируют электрические импульсы кодовых сигналов. При непрерывной работе шайбы и контакты трансмиттеров интенсивно изнашиваются. Чтобы обеспечить надежную работу автоблокировки, ежегодно проводится профилактический ремонт всех трансмиттеров, включающий смазку трущихся частей, замену шайб и контактов.

Одним из способов увеличения ресурса работы кодовых трансмиттеров является построение их на основе электронных элементов. Начиная с 1975 г., коллективы различных организаций занимались решением указанной проблемы. Однако ни одно из указанных изделий не нашло широкого применения на сети дорог. Для создания электронного аналога кодового

трансмиттера, защищенного от опасного отказа, требуется большое количество элементов, от чего повышается стоимость изделия при сравнительно небольшом увеличении показателей безотказности. Кроме того, общий недостаток всех перечисленных приборов – возможность включения неисправного устройства после кратковременного пропадания напряжения питания, что снижает уровень безопасности движения поездов. Так, например, если неисправный бесконтактный трансмиттер с показателем безотказности  $1,68 \cdot 10^{-6}$  1/ч (интенсивность одиночного отказа) не будет заменен в течение суток, то интенсивность опасных отказов составит  $6,78 \cdot 10^{-11}$  1/ч при норме  $2,2 \cdot 10^{-11}$  1/ч. Особенно остро данный недостаток проявляется при резервировании устройств. В этом случае неисправные изделия могут находиться в эксплуатации несколько суток. Например, при использовании неисправного электронного трансмиттера в течение трех суток интенсивность опасных отказов составит  $6,1 \cdot 10^{-10}$  1/ч. При эксплуатации 80 тыс. изделий с таким показателем безопасности в течение 25 лет следует ожидать 10 опасных отказов.

На Санкт-Петербургском элект-

ротехническом заводе разработан и готовится к эксплуатационным испытаниям кодовый трансмиттер БКПТР (рис. 1), в котором такие недостатки устранены.

Электронный кодовый трансмиттер, структурная схема которого приведена на рис. 2, содержит следующие блоки.

Основной и контрольный формирователи сигналов ФС1 и ФС2, выполненные на основе микропроцессорных контроллеров типа PIC 16F873, предназначены для генерации кодовых сигналов автоблокировки и служебных команд.

Блок разрешения БР передает кодовые сигналы при наличии на его входах контрольной частоты КЧ.



РИС. 1

## Кодовые сигналы и служебные

При неисправности формирования ФС1, ФС2 или блоков БУ1, БУ2 происходит рассогласование

На заводе также разработана модификация БКПТР, предназначенная для работы при температуре окружающего воздуха до  $-55^{\circ}\text{C}$ . Данное устройство оборудовано встроенным обогревом, который питается от напряжения питания трансмиттера 220 В переменного тока и автоматически включается при достижении температуры внутри корпуса ( $-30^{\circ}\text{C}$  и  $-25^{\circ}\text{C}$ ). В настоящее время данный БКПТР проходит заводские испытания.







**Д.В. АНАНЬЕВ,**  
генеральный директор  
ООО «Пульсар-Телеком»



**А.В. КУЗНЕЦОВ,**  
инженер-программист

Предприятие «Пульсар» разрабатывает и производит аппаратуру связи, которая комплексно решает телекоммуникационные задачи в соответствии с требованиями сегодняшнего дня. В комплексе оборудования, созданном на базе мультисервисного мультиплексора СМК-30, использованы передовые технологии. Это позволяет достигать значительной экономии средств на стоимости оборудования и эксплуатационных затратах при новом строительстве и поэтапной частичной модернизации сети связи.

Помимо выполнения своих основных «связевых» функций, мультиплексор СМК-30 имеет возможность подключения широкого спектра оборудования сторонних производителей с целью его удаленного мониторинга и контроля параметров, а также настройки и управления.

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА БАЗЕ СМК-30

■ Одно из последних новшеств – схема подключения к СМК-30 блока мониторинга и управления компрессорной установкой (КСУ) «Муссон-Н», что позволяет передавать информацию в режиме реального времени на удаленный компьютер автоматизированного рабочего места.

Взаимодействие АРМа с блоком мониторинга осуществляется по сети СМК-30 с использованием модуля СМЦС-4, который поддержива-

ет мониторинг и управление компрессорами выполняются в стандартной программе АРМ администратора цифровой сети передачи данных (АРМ ЦСПД).

Программа АРМ ЦСПД позволяет контролировать общее давление осушенной газовой смеси, подаваемой в кабели, и давление газовой смеси в каждом из кабелей; общий и индивидуальный для каждого канала расход осушенной газовой смеси; температуру и влажность



Возможности модуля СМОПС

ет все распространенные интерфейсы: RS-232, RS-485, RS-422, V-35.

Обмен данными между блоком мониторинга и мультиплексором СМК-30 осуществляется по интерфейсу RS-232. К одному блоку может быть подключено до 255 компрессоров. Однако количество компрессоров, подключаемых к мультиплексору и отображаемых в АРМ, практически не ограничено. На экране дисплея АРМа автоматически отображаются все аварийные ситуации. Для непосредственного подключения компьютера АРМа к СМК-30 может использоваться интерфейс RS-232 или Ethernet, для удаленного – магистральные каналы STM-1/STM-4 или E1/SHDSL.

осушенной газовой смеси; всевозможные аварийные состояния, такие, как принудительное отключение компрессора, пропадание напряжения питания, срабатывание термореле.

Опрос датчиков происходит в режиме реального времени. Состояние датчиков отображается в виде числовых значений параметров, снимаемых с датчиков, а также цветовыми индикаторами общего состояния. Кроме этого, в АРМе ЦСПД предусмотрена звуковая сигнализация оповещения об авариях.

Автоматизированная система мониторинга отслеживает динамику и характер изменения параметров с течением времени, что позво-

ляет своевременно проводить профилактические мероприятия, направленные на предотвращение аварийных ситуаций. Данные о состоянии компрессора собираются ежечасно и отправляются в сеть ЕСМА. Аварийные сообщения передаются немедленно.

АРМ ЦСПД предоставляет возможность индивидуальной настройки каждого из подключенных компрессоров.

Наряду с компрессорами «Муссон» с электронными блоками управления, возможно аналогичное взаимодействие с компрессорами «Суховей». Подключение производится также по интерфейсу RS-232. Состав и количество параметров в этом случае полностью идентичны снимаемым с блока управления «Система-М».

Кроме того, возможен контроль работы компрессоров, не оснащенных

■ Мультисервисный мультиплексор СМК-30 позволяет организовать распределенную систему охранной и пожарной сигнализации (ОПС) на основе существующей сети СМК-30. Это реализуется при помощи модулей СМОПС и СМЦИ-4 и специализированного программного обеспечения АРМа ОПС или АРМа ЦСПД.

Программно-аппаратный комплекс обеспечивает выполнение всех необходимых задач и обладает рядом расширенных возможностей. Комплексно решаются следующие основные задачи:

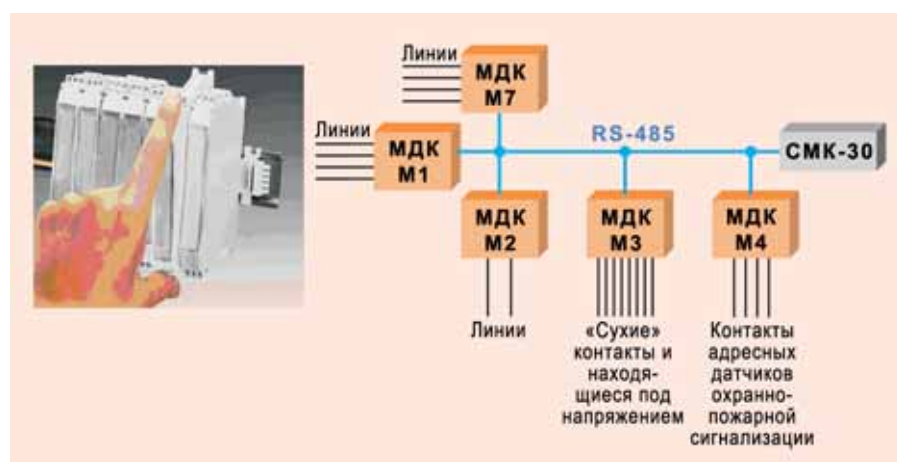
- своевременное обнаружение тревожной ситуации;
- оперативное оповещение обслуживающего персонала локального и/или центрального поста охраны;
- дистанционное видеонаблюдение в охраняемых помещениях;
- автоматическое включение ис-

пожара, тогда как аналоговые сигнализировать только о наличии возгорания. Аналогичным образом можно точно определить выход из строя цифрового адресного датчика.

При помощи АРМа можно «привязать» датчики к их реальному местоположению на плане помещения и в случае их срабатывания наглядно увидеть схему здания, включая размещенные в нем датчики, их состояние, а также установленные в комнатах видеокамеры. При возникновении подозрения на пожар или в случае необходимости дистанционного визуального контроля охраняемых помещений АРМ позволяет получить изображение с любой установленной видеокамеры. Обеспечивается подключение различных типов видеокамер: статических, поворотных, а также камер оснащенных микрофонами. Управление ими осуществляется через АРМ. Предусмотрена возможность записи изображения и звука с последующим воспроизведением. Поддерживаются наиболее распространенные форматы видео MJPEG и MPEG 2/4.

■ Программно-аппаратный комплекс на базе СМК-30 позволяет также осуществлять администрирование, мониторинг и диагностику интеллектуальных источников питания MPS-660 фирмы AEG. В рамках мониторинга системы питания контролируется ряд параметров и режимов ее работы: выходное напряжение, напряжение на аккумуляторах, температура аккумуляторов, потребляемый ток, режим зарядки аккумуляторов и др.

Предусмотрена выдача сообщений в случае возникновения различных аварийных ситуаций, таких как отказ выпрямителя, переход на резервный источник питания, разрядка аккумуляторов и других возможных событий. Аварийные сообщения сопровождаются в АРМе звуковым сигналом и фиксируются в специальном журнале. Кроме того, возможно программирование параметров системы питания. В источнике питания можно задать емкость АКБ, значения порога тока окончания зарядки, напряжение зарядки, напряжение отключения аккумуляторов и др. Устройство подключается к СМК-30 по интер-



Модульный диагностический комплекс

ных электронными блоками управления. В этом случае для подключения используются «сухие» контакты контактного манометра и один из семи каналов модуля СМОПС мультиплексора СМК-30. Этот модуль ведет подсчет срабатываний компрессора за промежуток времени, установленный оператором АРМа, а также пересчет количества срабатываний в объем израсходованного воздуха. Оператор АРМа может устанавливать параметры перерасчета для каждого конкретного компрессора. При этом учитываются объем ресивера компрессора, порог давления и норма расхода воздушной смеси, при превышении которой выдается сигнал аварии.

полнительных устройств пожаротушения, системы оповещения и др.; дистанционное управление в виде диагностики, мониторинга и реконфигурации модулей, шлейфов и датчиков;

регистрацию всех происходящих событий.

Модуль СМОПС поддерживает практически все виды охранных и пожарных датчиков: движения, акустические, магнитоконтактные, адресные и неадресные пожарные. В настоящее время все большее распространение получают цифровые адресные пожарные датчики, которые имеют ряд преимуществ по сравнению с аналоговыми. Основное их достоинство – точная локализация места возникновения

фейсу RS-232 посредством модуля СМЦС-4.

Кроме того, возможен мониторинг устройств электропитания фирмы Efore. При этом их подключение осуществляется через «сухие» контакты при помощи модуля СМОПС. В этом случае количество контролируемых параметров существенно меньше, чем при мониторинге источников фирмы AEG.

В целях интеграции в ЕСМА, а также для расширения сервисных возможностей СМК-30 обеспечивается подключение однотарифных и многотарифных счетчиков электроэнергии, систем кондиционирования, стабилизаторов напряжения и другого оборудования. Все данные и аварийные сообщения, поступающие с любого оборудования, автоматически передаются в ЕСМА.

■ Еще одна разработка компании «Пульсар» – регистратор информации СМГП-8, который выполнен в виде модуля СМК-30. Регистратор способен вести одновременную запись по восьми каналам, причем источником данных может быть любой доступный канал Е1 или каналный модуль. Модуль СМГП-8 имеет встроенный жесткий диск большого объема, что позволяет осуществлять непрерывную запись по всем каналам до 16 664 ч (около двух лет). Гибкая система настроек регистратора дает возможность записывать разговоры в различных режимах: по команде оператора с АРМа постоянно или в заданный временной интервал. Кроме того, можно установить режим автоматического определения условий начала и окончания записи по уровню входного сигнала, а также включить программную автоматическую регулировку усиления канала воспроизведения при прослушивании звуковых сигналов. Оператор АРМа имеет возможность просмотра и прослушивания текущего содержимого жесткого диска, а также передачи накопленной информации на компьютер АРМа без прерывания записи. Доступна функция сортировки и отбора записанной информации по ключевым полям (дата, время, номер канала).

Для записи переговоров стационарного оборудования разработан модуль высокоомного подключе-

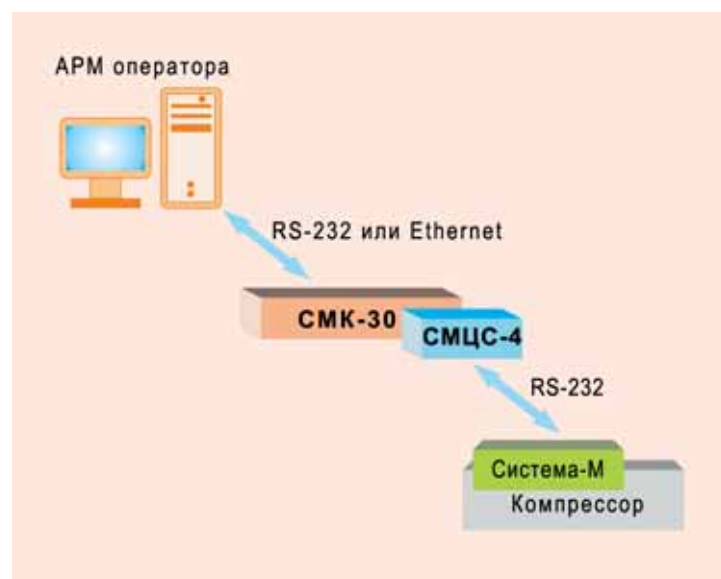
ния СМВП-2-8, который обеспечивает съем информации с каналов систем ОТС, ОбТС и связи совещаний. В числе прочих это могут быть любые телефонные линии, аналоговые каналы. Рабочее место клиента для работы с регистратором – стандартный WEB браузер, взаимодействующий с сетью ЕСМА.

■ Последней новинкой компании является модульный диагностический комплекс (МДК), существенно расширяющий возможности мультисервисной платформы

длит к минимуму избыточность конструкции.

В состав МДК входят следующие модули:

**МДК-М1** осуществляет контроль изоляции кабельных линий относительно земли и между проводами пары в диапазоне от 1 кОм до 500 МОм с точностью измерений не хуже 10 %. Этот модуль имеет два программно устанавливаемых порога сопротивления изоляции (один – падение сопротивления изоляции ниже расчетной нормы, второй – падение сопротивления изоляции



Подключение устройств «Системы М»

СМК-30. Он представляет собой набор недорогих модулей, устанавливаемых на DIN-рейке. Комплекс МДК применяется для автоматизации контроля параметров кабельных линий, измерений и документирования параметров качества электропитания по ГОСТ 13109–97, а также построения централизованных охранно-пожарных систем. Он предназначен для передачи информации по цифровым и аналоговым интерфейсам с использованием различных типов физических линий.

Диагностический комплекс – расширяемый, надстраиваемый и многофункциональный. Гибкость его построения обеспечивается за счет модульности конструкции, что позволяет конечному пользователю конфигурировать систему исходя из конкретных задач и потребностей. Это значительно снижает стоимость оборудования и сво-

ниже значений, обеспечивающих нормальную работу аппаратуры). При снижении сопротивления изоляции кабеля ниже нормы выдается световой сигнал в модуле и данные передаются в АРМ ЦСПД и ЕСМА. Периодичность измерений устанавливается от ежеминутной до ежесуточной.

Модуль МДК-М1 имеет два режима контроля: локальный и дистанционный. При первом контроль осуществляется с помощью светодиодной индикации, при втором – одного из АРМов. Для АРМа ЦСПД или АРМа МДК доступны все данные мониторинга и администрирования, для технологического АРМа – результаты измерений и статистика.

На АРМ в автоматическом режиме выводится информация о состоянии устройства и измеряемых линий и, прежде всего, аварийный звуковой сигнал. Все аварийные сообщения немедленно передают-



ся в ЕСМА. Модуль позволяет также измерять внешнее напряжение, наведенное на линию, и осуществлять контроль сопротивления шлейфа.

**МДК-М2** предназначен для измерения параметров каналов тональной частоты первичных сетей связи и коммутируемой телефонной сети, для чего он формирует нормированные электрические испытательные сигналы. Модуль измеряет уровни, АЧХ кабеля, затухания, затухания асимметрии, отражения и др.

ратно реализует протоколы транспортного, сетевого и канального уровней системы OSI.

**МДК-М6** аналоговый модем, предназначенный для работы с четырех- и двухпроводными линиями. При работе по выделенным линиям с использованием собственного протокола передачи данных достигается скорость обмена информацией до 33,6 кбит/с. При использовании коммутируемых телефонных линий (сети ОБТС) обеспечивается поддержка широко распространенных протоколов

электроэнергии по ГОСТ 13109–97 и контролирует напряжения питающей сети 220 В переменного тока в реальном времени с выдачей соответствующих сообщений по интерфейсу RS-485 о выходе параметров сети питания за установленные нормы. Модуль осуществляет внутреннее хранение результатов измерений и событий по обоим трехфазным каналам во встроенной FLASH-памяти в течение года.

Модуль МДК-М7 регистрирует минимальные, средние и максимальные значения выбранных параметров через заданные промежутки времени с сохранением данных во FLASH-памяти. Возможна запись осциллограммы напряжения по срабатыванию уставок (порогов) для контролируемых параметров, доступно изменение уставок показателей качества электроэнергии, отличных от указанных в ГОСТ 13109–97. МДК-М7 обеспечивает точное измерение истинных среднеквадратических значений напряжения (TRMS). Основными измеряемыми параметрами являются: установившееся отклонение напряжения, размах изменения напряжения, коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, коэффициент  $n$ -й гармонической составляющей напряжения (до 50-й гармоники), отклонение частоты, длительность провала напряжения, импульсное напряжение, коэффициент временного перенапряжения.

**МДК-М8** предназначен для питания комплекса МДК от сети 220 В в случае отсутствия напряжения –48 или –60 В.

Модули диагностического комплекса монтируются на DIN-рейке в произвольном порядке. Они связаны между собой и с СМК-30 по шине с интерфейсом RS-485. Комплекс обеспечивает высокий уровень защиты от посторонних напряжений, полностью исключает возможность попадания высокого напряжения в оборудование мультимплексора. В качестве программной оболочки для МДК используется стандартный АРМ ЦСПД. Работа всех модулей автоматически фиксируется в журнале АРМ, который можно просмотреть и распечатать. Данные с комплекса автоматически передаются в ЕСМА.

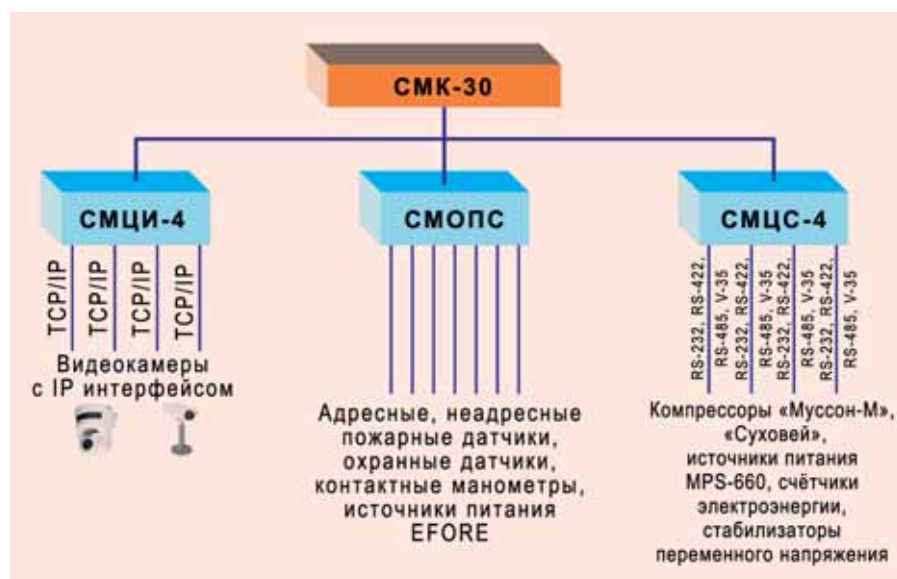


Схема подключения оборудования сторонних производителей

**МДК-М3** производит съем данных с «сухих» и находящихся под напряжением контактов. К нему можно подключать контактные манометры компрессоров, не оснащенных цифровыми блоками мониторинга, для учета расхода осушенной газовой смеси.

**МДК-М4** осуществляет съем данных с адресных датчиков охранно-пожарной сигнализации одновременно по четырем шлейфам. Модули МДК-М3 и МДК-М4 функционально представляют собой аналог модуля СМОПС.

**МДК-М5** преобразователь интерфейса RS-485 в Ethernet (IEEE 802.3 10BaseT и 802.3u 100BaseTX). Он конвертирует протокол модульного диагностического комплекса в UDP и обратно, предоставляя возможность работы с комплексом без участия мультимплексора СМК-30. Этот модуль имеет высокую скорость передачи данных (до 2,5 Мбит/с), аппа-

связи в соответствии со стандартами ITU-T и максимальная скорость 56 кбит/с.

Основные возможности модуля МДК-М6:

- регулирование уровня передачи на коммутируемой и выделенной линиях от –20 до 0 дБм;

- дистанционное конфигурирование с АРМ;

- самодиагностика модема;

- диагностика условий связи: скорости приема/передачи, протокола связи, соотношения сигнал/шум, уровня принятого сигнала и др.;

- отчет о состоянии связи: число переданных и принятых символов, пакетов, блоков с ошибками, выполненных процедур повторного установления связи и др.;

- наличие светодиодных индикаторов состояния;

- скорость передачи данных – от 300 бит/с до 33,6 кбит/с.

**МДК-М7** измеряет качество



**А.Н. БУГАЕВСКИЙ,**  
генеральный директор  
ООО «Микролинк-связь»



**К.В. ОВЧИННИКОВ,**  
главный инженер

**Внедрение на сети технологической связи ОАО «РЖД» системы мониторинга линейно-кабельных сооружений (ЛКС), которая разрабатывается как подсистема единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА), позволяет автоматизировать процесс эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кабельных линий, повысить надежность и готовность сети. Использование современных цифровых систем передачи (ЦСП) в качестве дополнительных источников информации о состоянии ЛКС дает возможность быстро и практически без дополнительных затрат включать в систему мониторинга «оцифрованные» кабельные линии.**

# МОНИТОРИНГ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ЦСП

■ Система мониторинга ЛКС, разработанная ВНИИАС, обеспечивает автоматический контроль состояния компрессоров и параметров воздуха в оболочке медножильного кабеля (давление, влажность и др.), а также электрических параметров кабелей, измеряемых как без перерыва, так и с перерывом связи. Полученная информация через СПД поступает в базу данных ЕСМА дорожного уровня для обработки и передачи в ЦУ ТСС и ЦТО. Объем информации о параметрах кабеля выбран в соответствии с нормативной документацией. Он достаточен для составления паспортов на кабели и обновления реестра кабелей хозяйства связи.

Полное развертывание указанной системы требует больших материальных затрат и значительно времени, поэтому сейчас для контроля состояния ЛКС целесообразно использовать уже существующие источники информации. Они позволяют за счет оптимизации использования имеющихся ресурсов снизить эксплуатационные затраты.

Вопросы технического обслуживания и эксплуатации ЛКС рассматривались в прошлом году на сетевой школе в Кисловодске (см. «АСИ», 2007 г., № 12). При этом было рекомендовано использовать внутренние средства контроля телекоммуникационного оборудования в качестве дополнительных источников информации. Таким оборудованием на сети технологической связи ОАО «РЖД» могут служить современные цифровые АТС и первичные мультиплексоры – на участках абонентского доступа, современные цифровые системы передачи (ЦСП) – на магистральных участках. Все эти системы имеют внутреннее средство тестирования медных пар.

Однако следует учитывать, что полученная с этого оборудования информация носит только оценочный характер (оборудование связи обычно не сертифицируется как

средство измерения), имеет недостаточно полный объем (предназначена для конкретной системы связи), требует предварительной обработки для передачи в базу данных ЕСМА. Тем не менее она поступает в реальном масштабе времени и без перерыва связи, что важно для текущей эксплуатации кабельной линии.

Следует отметить, что возможностью экспорта информации обладает все современное телекоммуникационное оборудование на сети ОАО «РЖД». А поскольку все оно интегрируется в ЕСМА, то реализовать экспорт информации о ЛКХ в ЕСМА нетрудно любому производителю.

Компания ООО «Микролинк-связь» с 2003 г. участвует в построении сети технологической связи ОАО «РЖД», поставляет высокоскоростные цифровые системы передачи серии MLink-DL500 своего производства. Установлено несколько тысяч узлов ЦСП, эксплуатируемых на Северо-Кавказской, Московской, Приволжской, Юго-Восточной, Забайкальской и Калининградской дорогах. Общая длина «оцифрованных» кабельных линий составляет около 7 тыс. км, длина задействованных пар кабеля



Оборудование ЦСП серии MLink-DL500

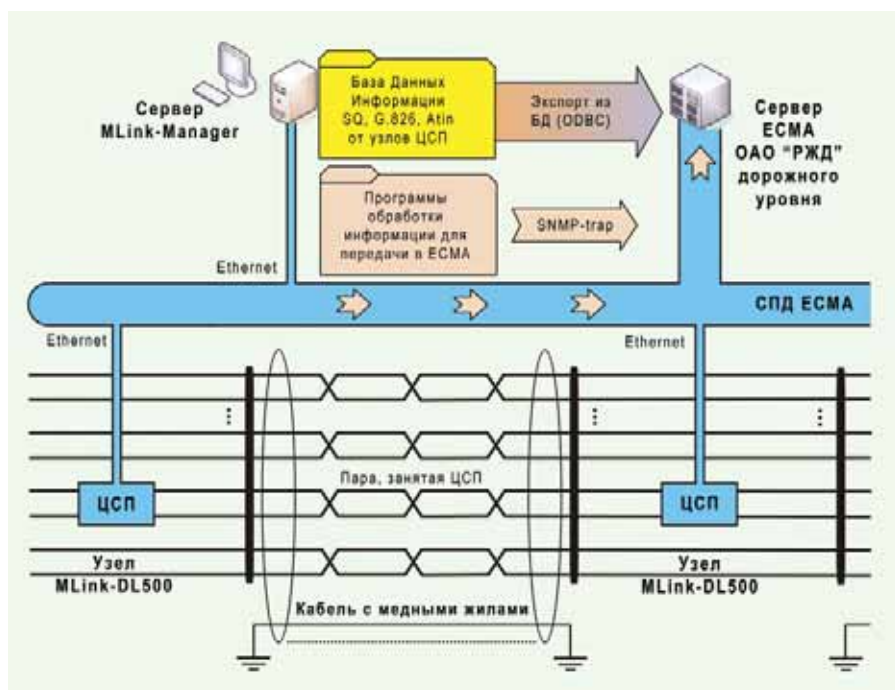


Схема мониторинга кабельных линий с помощью ЦСП MLink-DL500

– почти 19 тыс. км. Если задействовать возможности мониторинга ЦСП серии MLink-DL500, то все эти кабельные линии могут быть включены в систему мониторинга быстро и практически без дополнительных затрат.

ЦСП MLink-DL500 – это современная многофункциональная высокоскоростная система передачи, использующая технологии G.SHDSL / G.SHDSL.bis. Функциональность и надежность системы соответствуют мировым аналогам. Удаленное управление и мониторинг ЦСП осуществляются централизованно по протоколу SNMP с помощью системы мониторинга и администрирования MLink-Manager. В

2006 г. система интегрирована в ЕСМА ОАО «РЖД».

Часть информации, генерируемой в процессе работы ЦСП, характеризует параметры магистральной линии (табл. 1). Эта информация в реальном масштабе времени поступает в СМА MLink-Manager. Кроме того, она доступна для просмотра по протоколу Telnet в общем окне терминальной программы. Анализ этой информации позволяет в первую очередь выявить предаварийное состояние кабеля, определить необходимость проведения ремонтных работ. В случае отсутствия свободных пар использование ЦСП становится единственным вариантом

оперативного мониторинга электрических параметров кабеля без прерывания связи.

Полученные данные позволяют также косвенно оценить и общее состояние всех пар кабеля. Хотя на практике оно может быть разным для разных пар кабеля (особенно для кабеля, выработавшего свой срок службы), тем не менее информация ЦСП относится ко всем нагруженным парам. При ухудшении переходного затухания возрастает (особенно для старого кабеля) влияние параллельно работающих систем в данном кабеле, вследствие чего ЦСП показывает снижение запаса помехоустойчивости. И, таким образом, можно судить о состоянии как данной пары, так и кабеля в целом.

Объем информации, поступающей от ЦСП MLink-DL500, избыточен для ЕСМА, поскольку для нее важны не столько абсолютные значения текущих параметров, как динамика их изменения и выход за заранее установленные пределы. При этом информация должна поступать в ЕСМА в согласованном формате, в связи с чем требуется ее предварительная обработка: отбор ценной для системы контроля ЛКС информации, согласование полей в таблицах баз данных и др. Для этого удобно использовать СМА MLink-Manager, дополненную программными модулями обработки информации системы контроля ЛКС. В этом случае информация в ЕСМА будет поступать «по событию», например в виде сообщений SNMP о выходе определенного параметра за установленные пределы, а полный журнал событий будет экспортироваться в базу данных ЕСМА по необходимости.

Получаемая при реализации такой системы информация представлена в табл. 2.

Таким образом, встроенные средства ЦСП могут служить источником дополнительной информации для:

индикации предаварийного состояния участка кабеля в реальном масштабе времени, что дает возможность профилактики аварий на ранней стадии;

индикации ухудшения помеховой обстановки на кабеле, что может быть сигналом для проведения контроля;

наполнения базы данных ЕСМА в случае отсутствия свободных пар или нехватки датчиков и анализа

Таблица 1

Информация в ЦСП	Описание	Причины ухудшения
SQ [дБ]	Помехоустойчивость. Запас уровня сигнала (в дБ) над уровнем гауссова шума, соответствующего уровню битовых ошибок $10^{-7}$	Повышение уровня помех в кабеле из-за протекания токов в оболочке, радиопомех, ухудшения переходного затухания пар
G.826 (DSL)	Статистика ошибок линейного интерфейса DSL рассчитывается по рекомендации МСЭ-T G.826	Редкие пакеты импульсных помех (например, переключение стрелок) могут не фиксироваться системой сбора SQ, но отражаться в статистике
Attn	Ослабление сигнала на рабочем сегменте кабеля на частоте, соответствующей определенной скорости передачи	Ухудшение электрических параметров кабеля, например заморозка, окисление, сезонные изменения, старение и др.
CLD (аварийное сообщение)	Сообщение о перегрузке по току источника дистанционного питания модуля LTU	Короткое замыкание на линии



Таблица 2

Информация в ЦСП	Информация в ЕСМА	Реакция
SQ	При понижении уровня сигнала ниже порогового значения в ЕСМА передается сообщение: «Линия XXX: уровень помех повысился на уу дБ»	Появление в ЕСМА сообщения «Линия XXX: уровень помех повысился на уу дБ» является поводом для проведения внеочередного измерения параметров кабеля и его ремонта
G.826 (DSL)	«Привязка» помехи к конкретному времени, локализация ее источника	Запуск процедуры снятия/обнуления статистики каждые 5 мин. Повод для проведения внеочередных измерений и работ по устранению помехи
Attn	<p>Превышение порога срабатывания приводит к автоматической отсылке сообщения: «Линия XXX: затухание выше нормы на уу дБ».</p> <p>Сравнительный анализ текущего затухания с графиком сезонных изменений позволяет спрогнозировать место и время возможного превышения порога затухания на линии XXX</p>	<p>Пометка в базе данных ЕСМА: «Линия XXX: затухание выше нормы на уу дБ» служит поводом для внеочередного измерения параметров кабельной линии и проведения ремонта.</p> <p>Информация для составления календарного плана профилактики кабельной линии</p>

торов системы контроля кабеля или отсутствия экономической целесообразности их установки, например на малодеятельных участках;

выявления временной привязки появления помех для их локализации на кабельных сегментах;

предсказания сезонного изменения параметров кабеля для составления календарного плана проведения регламентных работ.

В заключение хотим отметить еще раз, что предложенный подход может быть реализован практически на любом современном телекоммуникационном оборудовании, эксплуатируемом на сети ОАО «РЖД» и интегрированном в ЕСМА. Он хорошо сочетается с техническими требованиями к организации системы контроля линейно-кабельных сооружений сети технологической связи и позволяет перейти к технологии обслуживания кабельных линий по их фактическому состоянию.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### ФОТОТЕЛЕГРАФ – НА СЛУЖБУ ТРАНСПОРТУ

Фототелеграфная связь за короткий промежуток времени получила большое распространение в системе НК Связи.

В настоящее время фототелеграфия является одним из возможных способов телеграфной связи, позволяющих осуществить значительные скорости передачи при удешевленной стоимости телеграмм.

Особо ценным свойством фототелеграфного метода связи является то обстоятельство, что при приеме получается точная копия передаваемого оригинала.

Обязанности обслуживающего персонала сводятся к несложным работам по зарядке барабана передающим изображением, светочувствительной бумагой для приема и к проявлению этой бумаги. Совершенно отпадает механическая обработка телеграмм, связанная с работой на ключе или клавиатуре.

При фототелеграфной передаче, благодаря последовательному прохождению элемента разложения (светового пятна) по целому ряду знаков за один оборот барабана, передача их происходит за несколько оборотов.

В фототелеграфе искажения совсем незаметны и выражаются в виде незначительных черных точек на светочувствительной бумаге.

В некоторых случаях фототелеграф по скорости передачи в значительной степени превосходит применяющиеся на транспорте быстродействующие

буквопечатающие аппараты. Приведем, для сравнения, скорости передачи фототелеграфом и аппаратом Бодо. Аппаратом Бодо может быть передано 220 знаков в минуту. Пропускная способность 2-кратного Бодо-дуплекс в одном канале будет равна 880 знаков в минуту (7542,85 слов в час).

Фототелеграфный аппарат, работая в одном направлении при средних скоростях, может пропустить до 27 бланков в 2 дм<sup>2</sup>. При передаче печатного текста на 2 дм<sup>2</sup> уместится до 2000 знаков, что составляет 7714 слов в час. Работая в двух каналах "дуплексом", пропускная способность удвоится и будет равна 15 428 слов в час.

Существенным недостатком фототелеграфа является слишком большой спектр частоты, занимаемый на линии. Фототелеграфная работа одного направления укладывается в одном телефонном канале. Но этот недостаток устраняется применением уплотненных линий.

При фототелеграфной связи чрезвычайно просто решается вопрос циркулярных передач.

Таковы преимущества фототелеграфа. К сожалению, до настоящего времени фототелеграф на транспорте не применяется. Центральное управление сигнализации и связи НКПС этим вопросом не занимается.

Из статьи инженера **А. СЕМЕНОВА** "Связист", № 19, 1938 г.



## ОРИЕНТИРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАПОЛЬНОЙ КАМЕРЫ КТСМ-01Д

**А.В. БРАЖНИКОВ,**  
электромеханик  
Кавказской дистанции  
Северо-Кавказской дороги

**Технические средства контроля подвижного состава, в частности приборы теплового контроля буксовых узлов, уже несколько десятилетий широко используются на отечественных железных дорогах. Качественное изменение системы теплового контроля буксовых узлов стало возможным с внедрением аппаратуры КТСМ-01Д,**



Внешний вид ориентирного устройства

**КТСМ-02, систем централизованного контроля АСК-ПС, где широко применяются современные технологии, микропроцессорная техника. Комплекс КТСМ-01Д предназначался для модернизации аппаратуры ДИСК-Б. К сожалению, основные приборы для его настройки, калибровки и ориентации остались без изменений. Ориентация болометров при использовании заводского устройства достаточно сложна. Рационализаторы предложили разные варианты устройства того же назначения, некоторые из них освещались на страницах журнала «АСИ».**

■ Предлагаю принципиально иное устройство для ориентации болометров напольных камер аппаратуры КТСМ-01Д. Полагаю, оно отвечает требованиям эксплуатации и техники безопасности при производстве работ.

В этом ориентирном устройстве применены новые технические решения: низкотемпературный излучатель теплового потока без прерывания ИК-излучения и индикатор показаний с оптической дешифровкой сигнала. Именно они позволили разработать относительно простое устройство с необходимыми эксплуатационными качествами.

С помощью такого устройства болометры основных и вспомогательных напольных камер аппаратуры КТСМ-01Д можно ориентировать с заданной точностью. При этом возможно выполнение контрольной ориентации.

Для бесконтактного измерения температуры буксовых узлов в современных средствах контроля используются имперские болометры БП-2, БП-2М, БПК. Они имеют распределенную чувствительность, т. е. уровень выходного сигнала соответствует усредненному значению инфракрасного потока всего пятна, контролируемого болометром. Величина и форма этого пятна зависит от угловых оптических параметров болометра, а также угла падения его оптической оси к плоскости исследуемого тела.

При изучении разных экземпляров и типов болометров было установлено, что их большая часть имеет правильную колоколообразную форму зависимости чувствительности от угла падения, но оптические характеристики отличаются по форме и крутизне скачков. Это не влияет на основные, связанные с безопасностью движения поездов, параметры средств контроля, но изменяет линейную величину погрешности при ориентации.

Кроме того, значительная часть болометров БП-2 и БП-2М имеет две зоны оптической характеристики с аномально пониженной чувствительностью, которые располагаются симметрично на оптической характеристике (рис. 1). Для наглядности необходимо расположить ось аномальной зоны под углом 45° к линии среза.

Излучателем в приборе является нагретый металлический круг диаметром 120 мм. Вращаемый модуляционный диск равен половине площади диска излучателя. Симметрично расположенные зоны неравномерности чувствительности компенсируются и при точной ориентации болометра сигнал на выходе теплового тракта будет равен нулю.

Периферийный диск модулятора является дешифратором оптического индикатора, который имеет четыре светодиода повышенной яркости красного свечения для основных направлений ориентации (рис. 2).

Чтобы оценивать отклонения ориентации болометров в линейной величине и при этом иметь программируемую погрешность, необходимо привязать линейную величину дезориентации к определенной амплитуде

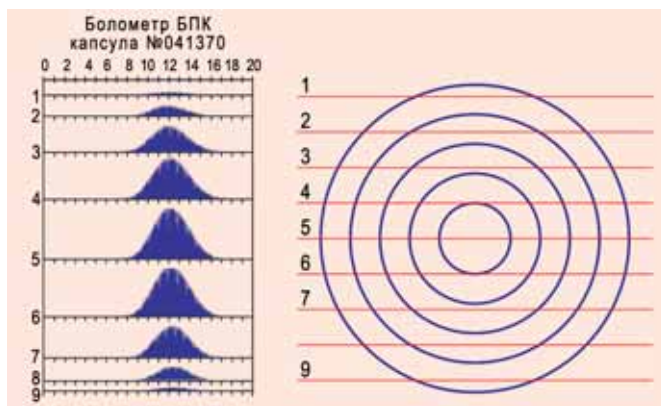


РИС. 1

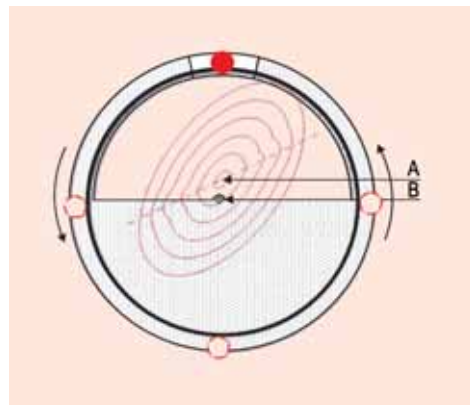


РИС. 2

сигнала теплового тракта. Для этого надо поддерживать постоянную разность температур излучателя и окружающего воздуха, которая может находиться в пределах 10–30°C.

На разных режимах настройки аппаратуры коэффициент усиления тепловых трактов примерно одинаков, поэтому и амплитуда выходного сигнала примерно одинакова и пропорциональна величине дезориентации как для разных напольных камер, так и разных комплектов аппаратуры. Частота вращения модуляционного диска может быть в пределах 100–300 об/мин, стабилизация его необязательна.

Недостатком ориентирного устройства является отсутствие сигнала теплового тракта как при точной ориентации, так и при полной дезориентации. Но на практике указанный недостаток не проявляется. Считывание показаний ориентирного устройства возможно только при помощи предлагаемого оптического дешифратора.

Разработанное ориентирное устройство представляет собой блок-головку, которая устанавливается на заводскую штангу. С помощью этого устройства можно ориентировать основные и вспомогательные напольные камеры без снятия солнцезащитных фильтров. Погрешность ориентации на предельной чувствительности прибора составляет  $\pm 0,5$  мм, при этом постоянно контролируется положение оптической оси.

Общий вид конструкции прибора показан на рис. 3.

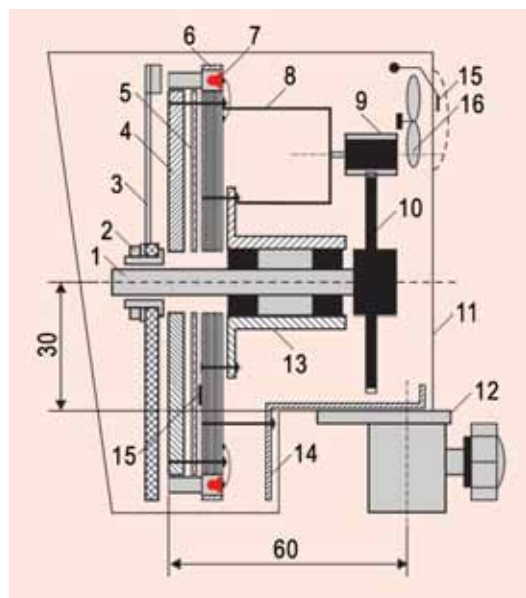


РИС. 3

Здесь приняты следующие обозначения: 1 – ось; 2 – узел крепления модуляционного диска; 3 – модуляционный диск; 4 – излучатель; 5 – нагреватель; 6 – несущая платформа; 7 – светодиоды индикатора; 8 – электродвигатель; 9 – ведущая шестерня; 10 – ведомая шестерня; 11 – контуры корпуса; 12 – штатная втулка для установки; 13 – подшипники скольжения вала; 14 – шасси; 15 – терморезистор; 16 – вентилятор.

Основными размерами прибора являются: 30 мм от центра оси вращения модуляционного диска до плоскости крепления штатной втулки и 60 мм от плоскости диска излучателя до оси штатной втулки.

На рис. 4 показаны основные узлы прибора и его кинематическая схема, где: 1 – модуляционный диск; 2 – излучатель; 3 – нагреватель излучателя; 4 – терморезистор; 5 – несущая платформа; 6 – светодиоды индикатора; 7 – элемент крепления модуляционного диска; 8 – узел крепления подшипника вала; 9 – электромотор со встроенным стабилизатором частоты; 10 – ведомая шестерня редуктора. Коэффициент редукции ведущей и ведомой шестерен равен 1:8. Вал модуляционного диска вращается в подшипниках скольжения узла крепления.

Модуляционный диск представляет собой вращающийся сектор, равный половине полного круга. Он служит для преобразования инфракрасного потока излучателя и оптической дешифрации показаний положения оптической оси болометра светодиодным индикатором. Это осуществляется при помощи спе-

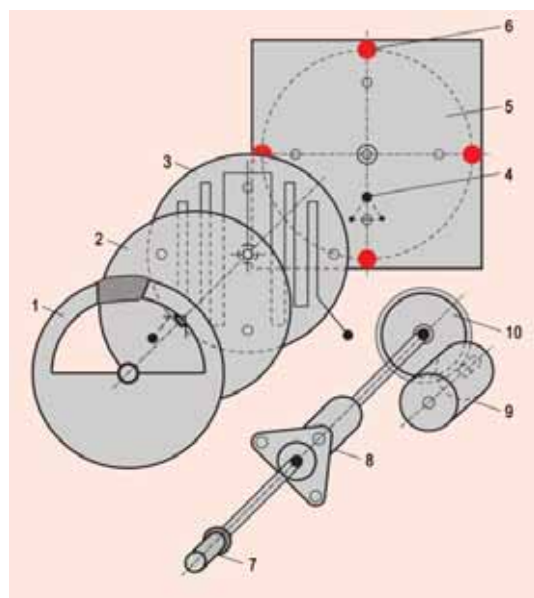


РИС. 4



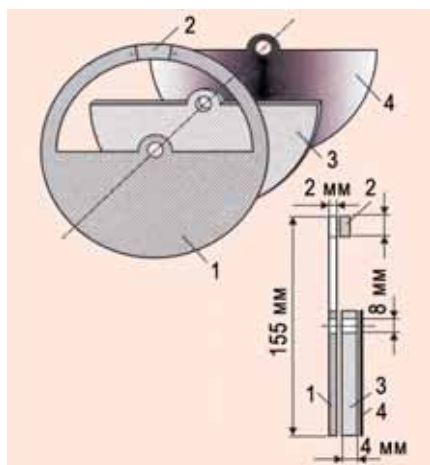


РИС. 5

циального окна на периферийном кольце диска. На рис. 5 показана конструкция модуляционного диска. Его основой служит стеклотекстолитовый диск 1 толщиной 1–2 мм, окрашенный черной матовой краской. Прозрачная вставка 2 из плексигласа повышает прочность периферийного кольца. Полудиск 3 из тонкого листа пенопласта является теплоизолятором. Алюминиевая фольга 4 отражает ИК-излучение. Кольцо периферийной части модуляционного диска со стороны излучателя также окрашивается черной краской, чтобы уменьшить отражение закрытых светодиодов и фоновую подсветку. При температуре излучателя +50°C и окружающего воздуха +25°C такая конструкция обеспечивает температуру на внешней плоскости диска +30°C. Этого достаточно для получения необходимой амплитуды полезного сигнала.

Излучатель (рис. 6) формирует равномерный ИК поток по всей поверхности диска. Дюралюминиевый диск 1 толщиной 3–4 мм окрашен черной матовой краской. Спираль нагревателя 3 изготавливается из высокоомного провода, который укладывается на специальной матрице между двух слоев изоляционных прокладок 2 и 4 из стеклоткани и пропитывается клеем БФ-2. Вся конструкция собирается при помощи четырех винтов М3. Полное сопротивление нагревателя в холодном виде равно 25 Ом. Такая конструкция

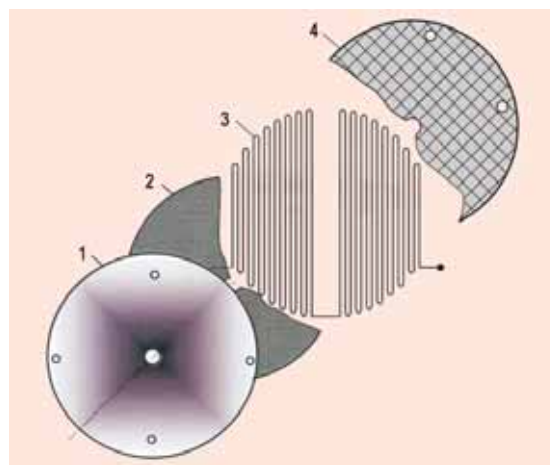


РИС. 6

равномерно нагревает всю поверхность диска до необходимой температуры (примерно +100°C) при токе потребления около 1,5 А.

Принципиальная схема ориентирного устройства показана на рис. 7. Тип и номинальные значения используемых в схеме элементов показаны в таблице. Компаратор DA1.1 формирует управляющий сигнал индикаторных светодиодов VD1–VD4, которые размещены на основании прибора. Светодиоды должны быть повышенной яркости. На прямой вход компаратора поступает сигнал теплового тракта, а на инверсный – опорное напряжение. При этом значение погрешности равно нулю. С помощью резистора R5 устанавливают требуемую погрешность при ориентации.

Сигнал теплового тракта с соответствующего выхода модуля регулировки усиления МПУ подается на схему согласования, которая размещена непосредственно в вилке подключения. Схема согласования, выполненная на полевом транзисторе VT3, исключает перегрузку теплового тракта, повышает уровень сигнала, уменьшает уровень наведенных помех и негативное влияние перепада напряжения на нулевом проводе при включении нагревателя излучателя. Нагрузкой VT3 является резистор R1, номинальное значение которого подбирается таким образом, чтобы напряжение на выходе транзистора равнялось половине напряжения питания.

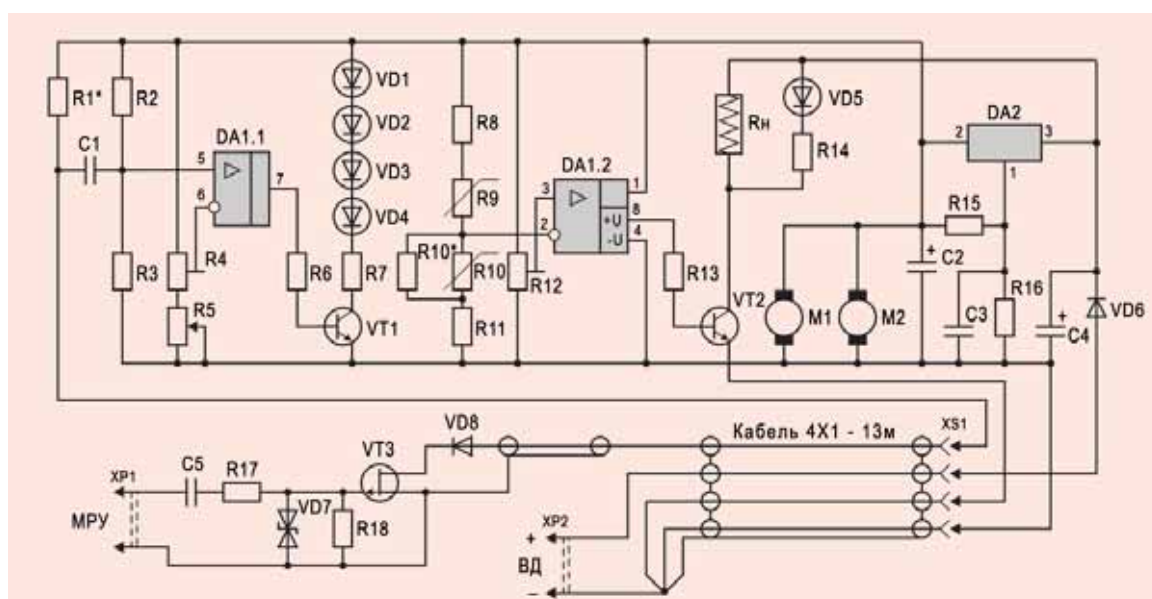


РИС. 7

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
DA1 DA2	<b>Компараторы</b> LM358 LM317T	— —
VT1, VT2 VT3	<b>Транзисторы</b> КТ829А КП303	— —
VD1–VD4 VD5 VD6 VD7 VD8	<b>Диоды</b> L-793 красный L-934 красный КД202К КС191А КД522	— — — — —
R1* R2, R3 R4, R12 R5 R6, R13, R14 R7 R8, R11 R9, R10 R10* R15 R16 R17 R18	<b>Резисторы</b> МЛТ-0,125 МЛТ-0,125 СП5-22 ППЗ-43 МЛТ-0,125 МЛТ-0,125 МЛТ-0,125 СТ1-17 МЛТ-0,125 МЛТ-0,125 МЛТ-0,125 МЛТ-0,125 МЛТ-0,125 МЛТ-0,125	6,8 кОм 200 кОм 10 кОм 470 Ом 1 кОм 510 Ом 6,8 кОм 4,7 кОм 30 кОм 200 Ом 1,3 кОм 10 кОм 1 МОм
C1 C2 C3 C4 C5	<b>Конденсаторы</b> K-10-17 K50-29-16В KM-56-H90 K50-29-63В K-10-17	10 мкФ 470 мкФ 0,1 мкФ 220 мкФ 1 мкФ

При наличии сигнала теплового тракта и превышении порогового напряжения срабатывает компаратор, и через составной транзистор VT1 поступает «0» в цепь последовательно включенных светодиодов, вызывая их одновременное свечение.

На компараторе DA1.2 собрана схема терморегулятора излучателя. Опорное напряжение, которое задает начальную разность температур, формирует резистор R12. Терморезистор имеет тепловой контакт с нагревателем излучателя, R10 измеряет температуру окружающего воздуха. Напряжение средней точки активного моста R9, R10 и опорное напряжение при помощи компаратора DA1.2 и ключа на составном транзисторе VT2 поддерживают постоянную разность между температурами нагревателя и окружающего воздуха.

В связи с тем что терморезисторы имеют нелинейную характеристику и разброс параметров, необходимо включить дополнительный резистор R10\*. С помощью этого резистора добиваются точной зависимости температуры излучателя от температуры окружающего воздуха.

Устройство питается напряжением +40 В от розет-

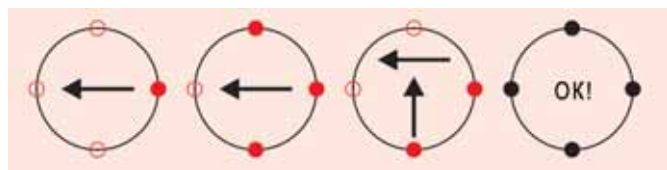


РИС. 8

ки ВД силовой стойки КТСМ-01Д. Транзистор VD6 защищает от неправильного включения полярности. Схема ориентирного устройства и электродвигатели M1 и M2 питаются напряжением +12 В через стабилизатор DA2. В качестве M1 применен электродвигатель привода магнитофона со встроенным стабилизатором частоты вращения, в качестве M2 – электродвигатель вентилятора охлаждения процессора Celeron 1000.

Микросхема DA2 и транзистор VT2 установлены на радиаторы, рядом с которыми в корпусе сделаны отверстия для выхода воздуха.

В схеме ориентирного устройства используют четырехжильный кабель длиной 15 м. Для уменьшения помех все жилы экранированы. Для подключения головки ориентирного устройства используют разъем РП15-9ШК.

Уровень сигнала на болометре и, следовательно, тепловом тракте соответствует разности температур излучателя и модуляционного диска. Температура модуляционного диска должна быть опорной для определения температуры излучателя, но это конструктивно трудно реализовать. Температура поверхности модуляционного диска зависит от температуры излучателя, окружающего воздуха и собственных теплоизоляционных свойств. За опорную температуру излучателя принимают температуру окружающего воздуха. Датчик температуры окружающего воздуха устанавливают за вентилятором охлаждения – это точка, дающая наименьшую погрешность при определении температуры. Температура излучателя не влияет на точность ориентации.

Прибор настраивают следующим образом: ручку резистора R5 устанавливают на 1/4 часть от начала шкалы – это будет соответствовать нулевой устанавливаемой погрешности. С помощью резистора R4 выставляют опорное напряжение на пороге компаратора. Если номинальное значение резистора R5 равно 470 Ом, то вся шкала примерно соответствует  $\pm 15$  мм погрешности. Работоспособность прибора проверяется контрольной ориентацией всех напольных камер комплекта штатным ориентирным устройством без снятия штанги с железнодорожного пути. При этом ошибка в ориентации, если на приборе установлена минимальная погрешность, должна быть значительно меньше 10 % в сравнении со штатным ориентирным устройством.

Прибор устанавливают так же, как и головку штатного устройства, т. е. угол падения оптической оси болометра корректировать не надо. Через 3 мин после включения прибора выставляют максимальную чувствительность, при этом светодиоды индикатора должны быть погасшими. Командой с пульта ПТ-03 задают режим калибровки или ориентации для любой напольной камеры. Далее устройство согласования подключают к соответствующему каналу МРУ ПК-02ПД. Загоревшийся светодиод сигнализирует о том, в какую сторону смещена оптическая ось. Камеру надо сместить в противоположную сторону (рис. 8) так, чтобы погасли все светодиоды.

Нахождение и проведение любых работ в зоне железнодорожных путей связано с реальным риском для жизни эксплуатационного штата. Согласно технологии обслуживания аппаратуры КТСМ болометры напольных камер должны ориентировать два электромеханика. Предлагаемое ориентирное устройство позволяет одному электромеханику быстро и качественно выполнить работы, при этом второй электромеханик обеспечивает технику безопасности.

С.А. ЛУНЕВ,  
заведующий кафедрой  
"Автоматика и телемеханика"  
ОмГУПС  
А.Г. ХОДКЕВИЧ,  
доцент  
С.С. СЕРОШТАНОВ,  
доцент

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ «РЕЛЬС – ЗЕМЛЯ» НА БЕССТЫКОВОМ ПУТИ

В соответствии с "Энергетической стратегией ОАО "РЖД" на период до 2010 и на перспективу до 2020 года" компания планирует довести протяженность электрифицированных линий до 49 тыс. км, в том числе перевести отдельные участки с постоянного тока на переменный. Высокая скорость движения, обеспечиваемая электрической тягой, зависит от состояния железнодорожного пути, работы устройств СЦБ и других факторов.

Согласно технической политике ОАО "РЖД" бесстыковой путь на железобетонных шпалах принят в качестве основной конструкции. Прогрессивная кон-

Электротехнические характеристики пенополистирола и геотекстиля, такие как удельное электрическое сопротивление  $\rho$ , диэлектрическая проницаемость  $\epsilon$ , пробивное напряжение  $U_p$ , приведенные в таблице, дают основание полагать, что переходное сопротивление "рельс – земля" имеет емкостный характер [1].

Такое предположение подтверждено в результате измерений, проведенных на участке Мынкуль – Кызыл-Туз Западно-Сибирской дороги, электрифицированном на переменном токе.

Форма осциллограммы падения напряжения на бал-

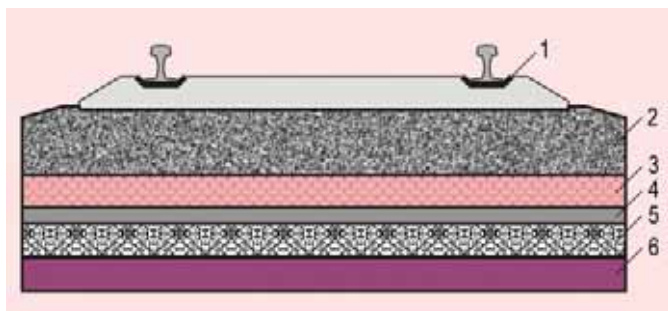


РИС. 1

струкция бесстыкового пути с рельсовыми плетями длиной, равной перегону, широко применяется на Московской, Западно-Сибирской и других дорогах.

Активное внедрение бесстыкового пути отнюдь не свидетельствует, что решены все связанные с ним проблемы. С введением новой конструкции пути изменились условия работы устройств СЦБ, в частности, рельсовых цепей. Необходимость рассмотрения новых условий работы устройств СЦБ, а также их электромагнитной совместимости с тяговой сетью продиктована участвовавшими случаями отказов и, как следствие, задержками поездов на участках бесстыкового пути.

На таких участках применяется новая конструкция балластной призмы (рис. 1) с использованием геотекстиля и плит пеноплекса (пенополистирола), которые определяют высокое переходное сопротивление "рельс – земля". На рисунке приняты следующие обозначения: 1 – резиновая прокладка, 2 – чистый щебеночный балласт, 3 – пеноплекс, 4 – геотекстиль, 5 – старый балластный слой, 6 – грунт земляного полотна. Основным видом балластного материала на бесстыковом пути является щебень твердых пород с фракциями размером 25–60 мм.

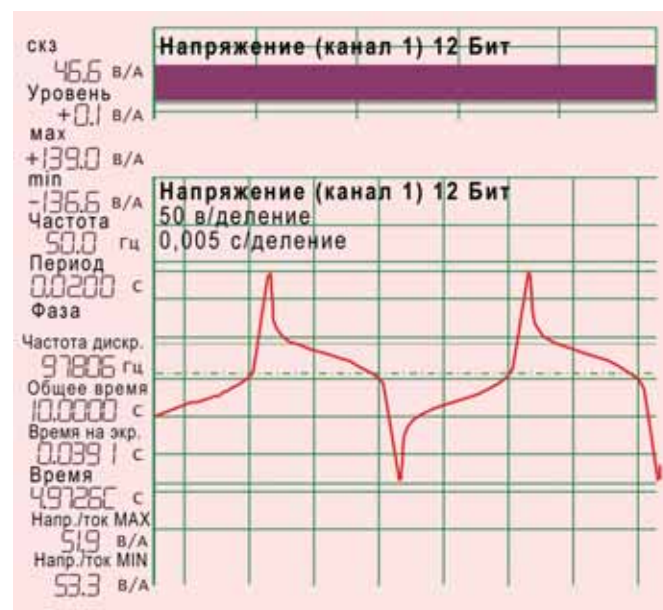


РИС. 2

ластной призмы (рис. 2) подтверждает наличие емкостной составляющей в сопротивлении "рельс – земля".

Было установлено, что значение переходного сопротивления "рельс – земля" превышает 48 Ом·км. Зона растекания тягового тока от локомотива составила более 45 км, что превышает длину межподстанционной зоны. На участках со старой конструкцией балластной призмы при электротяге переменного тока 50 Гц весь ток электровоза стекает с рельсов в районе 1–2 км от него [2]. Увеличение длины зоны растекания тягового тока приводит к дополнительным потерям электроэнергии.

Электрифицированный железнодорожный транспорт является системой с большими токами замыкания на



землю и использует ходовые рельсы в качестве обратного проводника, т. е. представляет собой необычную для традиционной энергетики систему с активно заземленной фазой. На тяговую рельсовую цепь заземляются многочисленные рассредоточенные вдоль электрифицированной линии перемещающиеся и стационарные объекты.

До внедрения бесстыкового пути тяговая рельсовая сеть представляла собой электрически непрерывный естественный заземлитель, обеспечивающий все требуемые параметры для электроустановок с большими токами замыкания на землю (сопротивление не более 0,5 Ом) [3]. На участках бесстыкового пути последнее требование не выполняется из-за высокого сопротивления перехода "рельс – земля".

Входное сопротивление такого заземлителя для непрерывной рельсовой сети рассчитывают по формуле [4]:

$$R = q \frac{\sqrt{r_p r_{p-3}}}{2}, \quad (1)$$

где  $q$  – импульсный коэффициент заземлителя в переходном режиме короткого замыкания тяговой сети на рельс ( $q=1,5-2,0$ );  $r_p$  – продольное сопротивление рельсов, Ом/км;  $r_{p-3}$  – сопротивление изоляции рельсов от земли, Ом·км.

Для двухпутного участка бесстыкового пути при

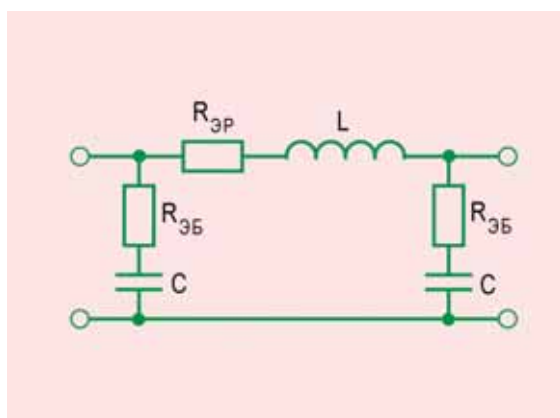


РИС. 3

Материал	Удельное электрическое сопротивление $\rho$ , Ом·м	Диэлектрическая проницаемость $\epsilon$	Пробивное напряжение $U_n$ , кВ
Пенополистирол (пеноплекс-45)	$10^{15}$	2,4–2,6	150
Геотекстиль (дорнит)	$10^{10}$	5,5–5,6	40

электротяге переменного тока минимальные  $r_p$  и  $r_{p-3}$  равны соответственно 0,77 Ом/км и 48 Ом·км. Тогда входное сопротивление рельсовой сети как заземлителя равно 4,56 Ом, что в 9 раз превышает норму 0,5 Ом [5].

Рельсы и сопротивление "рельс – земля" образуют контур (рис. 3), содержащий активное сопротивление рельсов  $R_{эп}$ , зависящее от величины тягового тока, индуктивность рельсов  $L$ , активное сопротивление  $R_{эб}$  и емкость  $C$  балласта.

Из-за двух реактивных элементов в контуре (индуктивности и емкости) могут возникать резонансные явления и, как следствие, опасные и мешающие помехи в рельсовых цепях.

О том, как это влияет на электромагнитную совместимость устройств СЦБ с тяговой сетью на участках бесстыкового пути, авторы расскажут в следующей статье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лунев С. А. Особенности работы рельсовых цепей автоблокировки в условиях повышенного сопротивления изоляции / С. А. Лунев, Ю. И. Слюзов, А. Г. Ходкевич // Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте: Материалы всероссийской науч.-практ. конф. В 2 т. Красноярск: Гротекс, 2005. Т. 2. С. 125–129.
2. Карякин Р. Н. Тяговые сети переменного тока: 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1987. 279 с.
3. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2005. 512 с.
4. Котельников А. В. Специфические особенности заземления в системах тягового электропитания железных дорог и метрополитенов / А. В. Котельников, А. Б. Косарев // Материалы Первой Российской конф. по заземляющим устройствам. Новосибирск: Сибирская энергетическая академия, 2002. 255 с.
5. Ходкевич А. Г. Заземление средних точек дроссель-трансформаторов на участках бесстыкового пути / А. Г. Ходкевич, В. Я. Требин // Ресурсосберегающие технологии в структурных подразделениях Западно-Сибирской железной дороги: Материалы науч.-практ. конф. Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2005. С. 164–169.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### ТОВАРИЩИ ЭКСПЛУАТАЦИОННИКИ!

В настоящее время на заводах НКПС предполагается организация производства аппаратов электрической централизации как с ящиком, так и без ящика зависимости.

Учитывая, что заводам придется вновь налаживать производство, сейчас наиболее благоприятное время для внесения предложений как устранить конструктивные недостатки, выявленные в процессе эксплуатации электрической централизации.

Желательно, чтобы замечания охватывали не только те детали аппарата, с которыми наиболее часто приходится сталкиваться в процессе эксплуатации (контакты вертикальных и горизонтальных колодок, падающие контакты, взрезные контакты и т. д.), но также и конструкции защелок, шайб, способы крепления якорей, удобство смены запирающих стержней защелок и т. д.

Просим присылать все замечания по адресу: Ленинград 119, Загородный, 52, Отдел новых разработок и конструкций.

**ТРАНССИГНАЛСВЯЗЬПРОЕКТ НКПС**  
"Связист", № 13, 1939 г.



**В.И. ЕСЮНИН,**  
технолог службы автоматики  
и телемеханики  
Горьковской дороги

# МОДЕРНИЗАЦИЯ ОПОВЕСТИТЕЛЬНОЙ ПЕШЕХОДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

**В местах организованного перехода граждан через железнодорожные пути помимо мостов и тоннелей применяются также пешеходные дорожки. Для обеспечения безопасности людей они оборудуются светофорами производства Армавирского электротехнического завода со световой и акустической сигнализацией.**

■ Вариант установки пешеходных светофоров в местах выхода пассажиров с платформ представлен на рис. 1. Для подачи светового сигнала на каждом из них устанавливается по две противоположно направленные светофорные головки с двумя светодиодными светооптическими системами красного (ОПСК) и зеленого (ОПСЗ) цветов с изображением символов стоящего и идущего человека соответственно.

Принципиальные схемы ОПСК и ОПСЗ представлены на рис. 2 и 3. В них применены плавкие вставки ВП1-1-0,5А (FU1), резисторы С2-33Н-0,125-220 Ом  $\pm 10\%$  (R1–R16 на рис. 2) и С2-33Н-0,125-750 Ом  $\pm 10\%$  (R1–R19 на рис. 3), выпрямительные мосты KBPC 102 (VD1). В ОПСК используются светодиоды L-1543 SRC-E (VD2–VD65), а в ОПСЗ – NSPE510S (VD2–VD39).

Светодиодные светооптические системы питаются от источника переменного тока напряжением 11,5 В и потребляют мощность не более 5 Вт. Сила света по оси составляет не менее 50 кд.

Типовая схема включения светофоров пешеходного перехода была разработана для линзовых комплектов с лампами накаливания мощностью не более 25 Вт. Лампы и звонки в этом случае питаются от источника

переменного тока напряжением 220 В через индивидуальные понижающие трансформаторы СТ-4Г. На мачте каждого пешеходного светофора устанавливается ящик с пятью такими трансформаторами. Управление показаниями светофоров происходит с поста ЭЦ по шести проводам.

В случае отсутствия поезда на участке приближения реле ПИ (известитель приближения) находится под током, и на светофорах зеленым цветом горит символ идущего человека.

При вступлении поезда на участок приближения реле ПИ обесточивается, и показания светофоров меняются – загорается красный символ стоящего человека. Одновременно включается звуковая сигнализация, для которой используются звонки постоянного тока ЗПТ-12 (ЗПТ-12М) с механическим прерывателем тока в цепи электромагнита.

По расходу материалов и, прежде всего, кабеля типовая схема крайне не экономична – для подключения двух светофоров перехода требуется 12 жил кабеля. Особенно негативно это обстоятельство сказывается при внедрении пешеходной сигнализации на перегонах, оборудованных централизованной автобло-

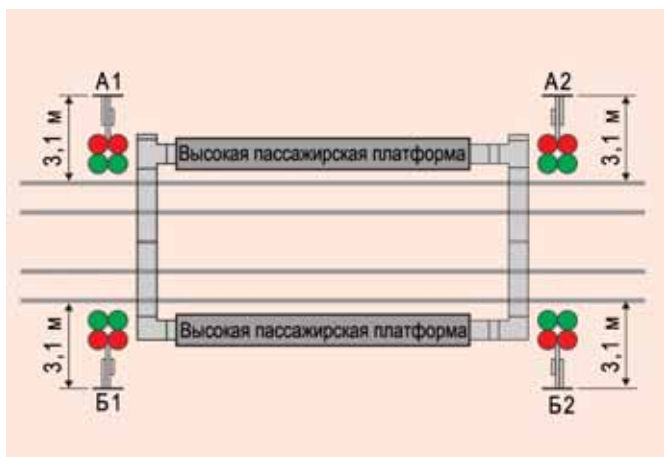


РИС. 1

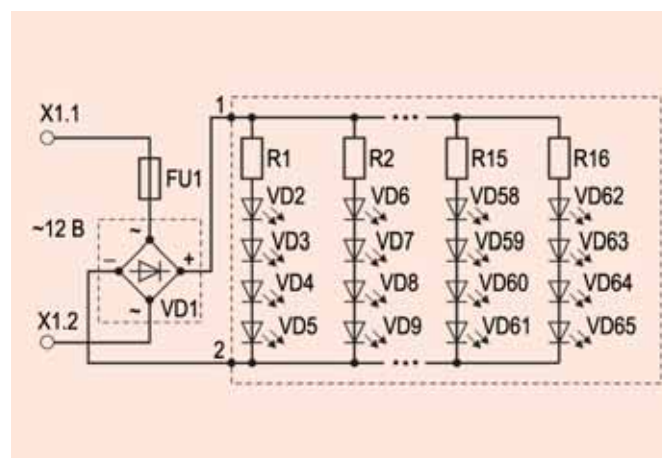


РИС. 2

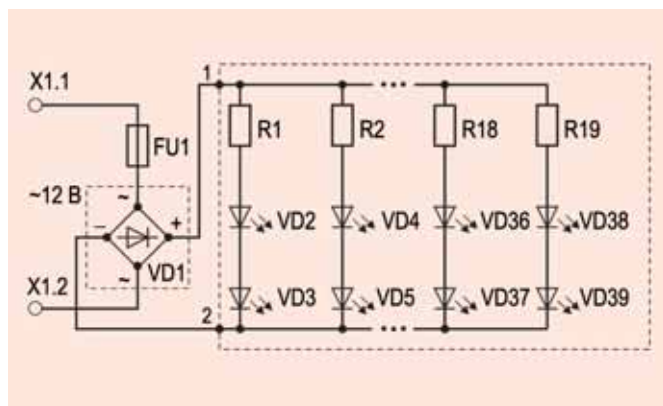


РИС. 3

кировкой с тональными рельсовыми цепями (АБТЦ), когда максимальная протяженность кабеля управления светофорами может достигать 9 км.

Учитывая, что с 2002 г. в светофорах вместо линзовых комплектов с лампами накаливания стали применяться светодиодные светооптические системы, потребляемая мощность которых в несколько раз ниже, появилась возможность оптимизировать расходы материалов при внедрении схемы управления пешеходной сигнализации.

На рис. 4 представлена схема, где оба светофора управляются по двум парам проводов: З-ОЗ для включения зеленых огней и К-ОК – красных огней и звонков. Поскольку потребляемая светофором мощность при разрешающем показании не превышает 10 Вт, а при запрещающем – 12,5 Вт, то вместо пяти индивидуальных трансформаторов достаточно установить два. Питание на светофоры подается через

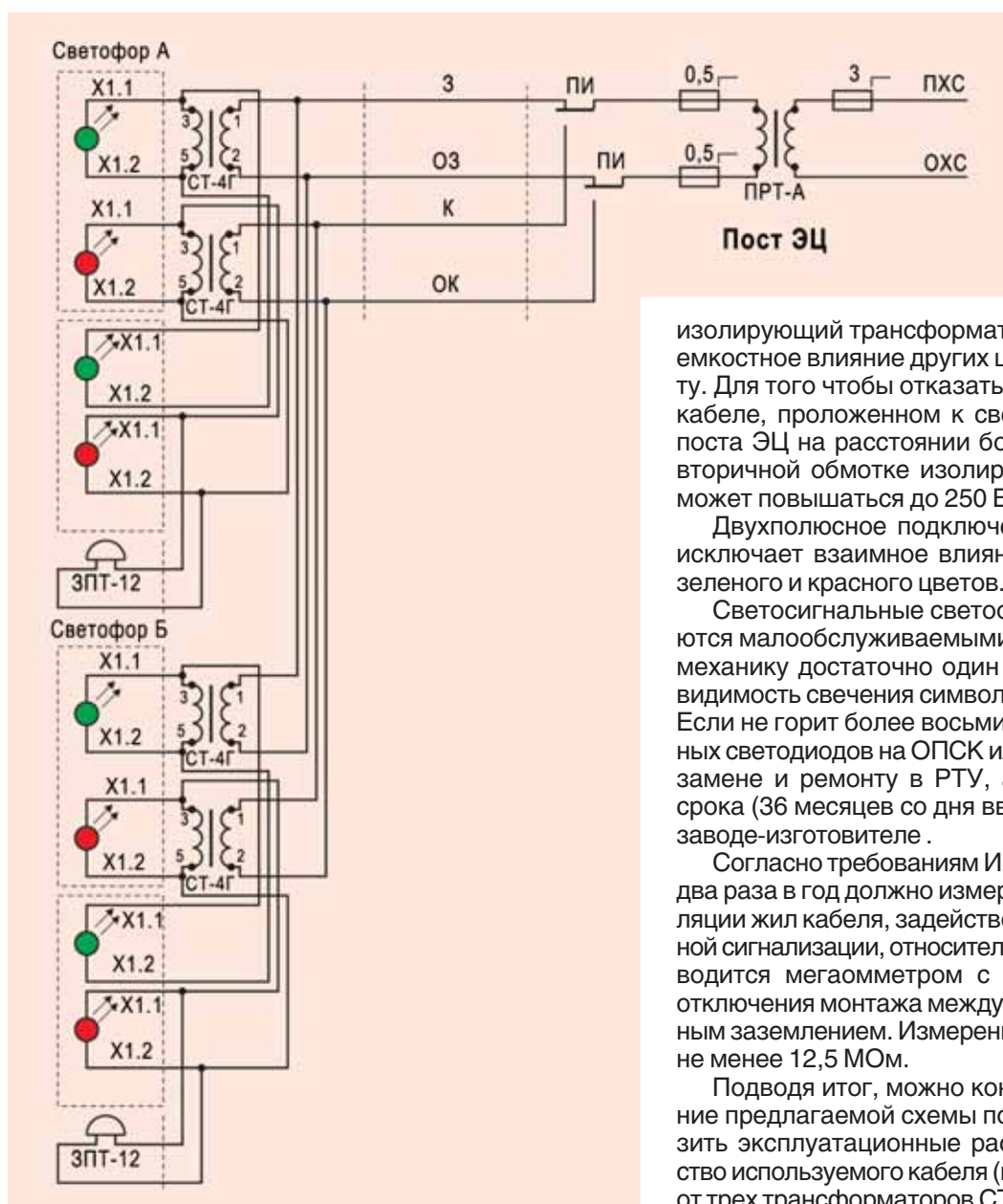


РИС. 4

изолирующий трансформатор ПРТ-А. Это исключает емкостное влияние других цепей в кабеле на их работу. Для того чтобы отказаться от дублирования жил в кабеле, проложенном к светофорам, удаленным от поста ЭЦ на расстоянии более 3 км, напряжение на вторичной обмотке изолирующего трансформатора может повышаться до 250 В.

Двухполюсное подключение цепей З-ОЗ и К-ОК исключает взаимное влияние светодиодных систем зеленого и красного цветов.

Светосигнальные светооптические системы являются малообслуживаемыми устройствами – электромеханику достаточно один раз в квартал проверить видимость свечения символов светодиодных головок. Если не горит более восьми красных или шести зеленых светодиодов на ОПСК или ОПСЗ, то они подлежат замене и ремонту в РТУ, а в период гарантийного срока (36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию) – на заводе-изготовителе.

Согласно требованиям Инструкции ЦШ-720, п. 8.1.4 два раза в год должно измеряться сопротивление изоляции жил кабеля, задействованных в схеме пешеходной сигнализации, относительно земли. Измерение проводится мегаомметром с напряжением 500 В без отключения монтажа между жилами ОЗ и ОК и защитным заземлением. Измеренная величина должна быть не менее 12,5 МОм.

Подводя итог, можно констатировать, что внедрение предлагаемой схемы позволит существенно снизить эксплуатационные расходы: сократить количество используемого кабеля (на восемь жил), отказаться от трех трансформаторов СТ-4Г для каждого светофора, снизить энергопотребление и повысить надежность и безопасность работы пешеходной сигнализации.





**А.М. КИЛИН,**  
начальник сектора дирекции связи Западно-Сибирской дороги

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ВАГОНА-ЛАБОРАТОРИИ С ПОМОЩЬЮ GPS

■ Для определения местонахождения вагона-лаборатории на перегоне обычно используется датчик, установленный на колесе вагона и генерирующий импульсы. Каждый импульс свидетельствует о перемещении вагона на фиксированное расстояние, но не информирует о его местоположении. Чтобы определить текущую позицию вагона-лаборатории, необходимо задать его первоначальное местонахождение и, учитывая направление движения, добавлять (или вычитать) константную длину при каждом сигнале от датчика. Этот способ неудобен, так как оператору необходимо постоянно контролировать правильность показаний и устанавливать новую точку отсчета при выезде на участок с другой нумерацией километров. Причем при повторном проезде по участку настройка проводится заново. Кроме того, датчик не учитывает износ колеса, который приводит к изменению показаний и, как следствие, к нарастающей ошибке при расчете местоположения вагона. Негативные метеословия также отражаются на точности измерений.

Чтобы снизить влияние описанных недостатков на позиционирование вагона-лаборатории на Западно-Сибирской дороге используется спутниковая радионавигационная система GPS, известная также под названием NAVSTAR. Принцип действия системы заключается в том, что каждый спутник орбитальной группировки излучает специальный навигационный сигнал. Измерение его параметров в приемной аппаратуре позволяет потребителю автономно определять свое местоположение.

Приемник GPS, установленный в вагоне, по протоколу NMEA-0183 через интерфейс RS-232 сообщает географическую широту и долготу своего местонахождения. Однако эта информация не может быть ис-

пользована в "чистом виде", поскольку на железнодорожном транспорте применяется "своя" система координат, определяемая такими показателями, как участок дороги, километр, пикет. На работу с железнодорожной системой координат настроено и имеющееся в вагоне-лаборатории программное обеспечение, с помощью которого выполняются основные измерения параметров радиосвязи. Поэтому мною совместно со специалистами дорожной лаборатории связи было разработано программное обеспечение, осуществляющее перевод географических координат в железнодорожные. Рабочее место оператора показано на рис. 1.

Суть процесса состоит в следующем. При первичном проезде участка оператор системы запускает программное обеспечение в режиме создания нового участка. Он также юстирует датчик колеса и задает направление движения и начальную позицию (участок – У, километр – К, пикет – П). При движении программа начинает привязывать принятые от GPS координаты к железнодорожным. Создается база данных участка. Окончание процесса создания базы задается оператором. По результату первого проезда участка в системе появляется таблица соответствия, которая используется в дальнейшем. Таким образом, создав однажды (в хорошую погоду при качественной настройке датчика колеса) таблицу, можно пользоваться ею многократно, причем уже в менее благоприятных условиях.

Для решения задачи был создан комплекс, состоящий из двух основных частей: аппаратной, реализующей функции получения географических координат и передачи их на компьютер, и программной, выполняющей сопоставление географических и железнодорожных ко-

ординат и передачу результатов на ПО вагона-лаборатории, осуществляющее измерения.

В качестве аппаратной части используется специальный радиоэлектронный GPS приемник, созданный на основе модуля RGPMS002 (производитель XEMICS) и преобразователя интерфейсов. Последний представляет собой электронную схему на основе конвертора протоколов FT232BM, позволяющего подключать приемник к USB порту компьютера. Использование этого преобразователя интерфейсов позволяет получить преимущество USB порта (автоопределение устройства, питание от порта, высокая помехоустойчивость) одновременно с простотой программного обращения к устройству по RS-232.

Созданный GPS приемник представляет собой внешний блок с размерами 50x150x20 мм. Он имеет интерфейсные разъемы для подключения антенны и шнур для подключения к компьютеру по порту USB, два светодиодных индикатора режима работы приемника, а также источник резервного питания внутреннего таймера для уменьшения времени выхода модуля на рабочий режим.

Аппаратно-программный комплекс позволяет получать следующую



РИС. 1

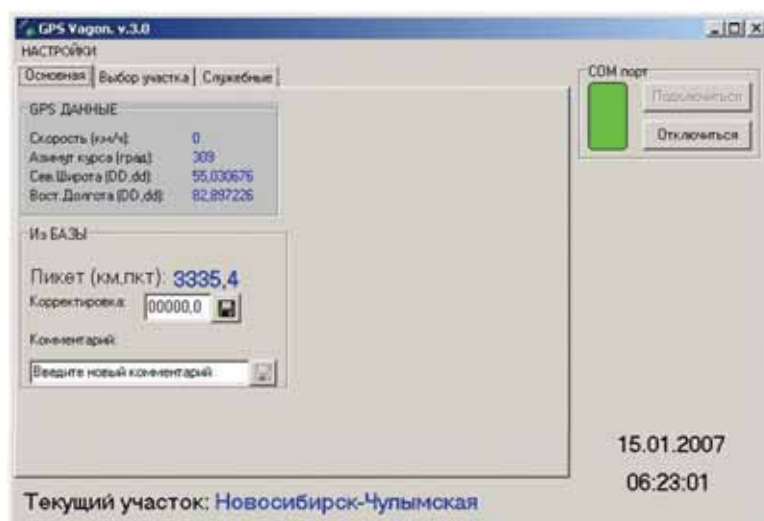


РИС. 2

щие сведения: текущее мировое время (GMT) в формате hhmmss,sss, текущую дату в формате ddmmуу, географическую широту и долготу текущего местоположения, скорость относительно земли, азимут направления перемещения вагона.

Для определения по полученным от приемника GPS координатам километров и пикетов написана программа "GPS\_Vagon" на языке программирования Delphi. Ее основой является база данных, содержащая информацию о географических координатах каждого участка дороги. Программа представляет собой исполняемый файл и два файла базы данных, хранящих информацию о координатах каждого пикета на полигоне Западно-Сибирской дороги и маршрут следования вагона.

Вид программы "GPS\_Vagon" в основном режиме работы и режиме создания новой базы представлен на рис. 2 и 3.

Программа дает возможность

оператору получать следующие сведения: текущее местоположение вагона в системе глобальных географических координат (WGS-84), текущее местоположение вагона в системе железнодорожных координат, величину скорости и направление (азимут направления) движения вагона, точные показания мирового времени и даты.

При этом оператор может корректировать базу данных в случае обнаружения расхождений, работать с комментариями (вводить/удалять/редактировать), в качестве комментариев представлены названия станций и населенных пунктов.

Для создания участка оператору необходимо лишь выбрать соответствующую опцию программы и ввести название участка. Точность создаваемой базы напрямую зависит от работы датчика колеса и правильности задания точки отсчета. Это же является обязательным условием для проведения измерений вагоном-лабораторией. Созданный

и занесенный в базу данных участок существует постоянно. При повторном его проходе вагоном оператору не нужно использовать датчик колеса и совершать рутинную работу по его настройке.

При необходимости оператор, основываясь на показаниях километровых знаков вдоль железнодорожного полотна, может откорректировать базу данных средствами программы "GPS\_Vagon", сведения о корректировке сохраняются в базе и учитываются при следующем обращении. Таким образом, однажды проведя полную проверку (или корректировку) базы, ее можно считать верной и в будущем не тратить время и силы на проверку правильности показаний. Для сравнения напомним, что при использовании датчика колеса проверку правильности и корректировку показаний необходимо проводить постоянно даже на одном и том же участке дороги.

Результатом работы программы "GPS\_Vagon" является передача сведений о текущем местоположении вагона-лаборатории в программу, осуществляющую измерения параметров линий радиосвязи и формирование графика напряженности электромагнитного поля на перегонах между станциями.

Следует отметить и тот факт, что с комплекса, установленного в вагоне-лаборатории, можно одновременно рассылать железнодорожные координаты (У, К и П) по сети СПД на все рабочие места операторов вагона, проводящих измерения.

В процессе эксплуатации программа "GPS\_Vagon" совершенствуется. Уже написана четвертая версия. Она реализует следующие функции: информационный обмен с GPS приемником, в том числе для отображения статуса подключения и настройки параметров (номер порта, скорость и др.); проверку достоверности принятых GPS сведений; вывод географических координат и даты/времени на экран; вывод информации о текущем пикете (участок, км, пикет); корректировку пикета; создание нового участка с заданным названием; ввод и правку комментариев для данного участка; автоматический и ручной выбор текущего участка; возможность отключения формирования файлов У, К и П для других программ. Комплекс успешно работает на Западно-Сибирской дороге более года.

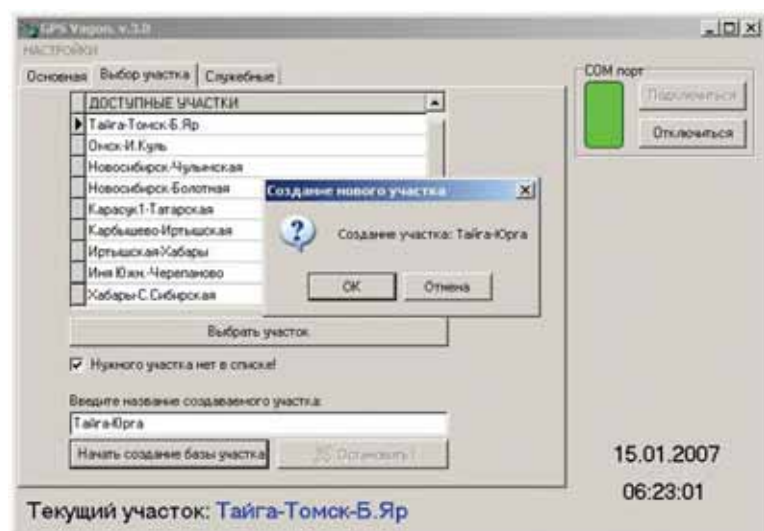


РИС. 3



**И.З. ЖЕСТЯНИКОВ,**  
начальник Центра технического обслуживания АСОКУПЭ Московской дороги



**В.А. КОЗЛОВ,**  
сервис-инженер

Известно, что пригородные пассажирские перевозки сегодня являются убыточными. Чтобы решить эту проблему, разработана и внедряется программа развития, которая позволит в течение ближайших пяти-семи лет не только ликвидировать убыточность пригородного сообщения, но и сделать его прибыльным. Значительное место в программе отведено развитию комплекса автоматизированной системы оплаты, контроля и учета проезда в пригородных электропоездах (АСОКУПЭ).

## ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АСОКУПЭ

■ Для снижения финансовых затрат и сокращения времени обслуживания пассажиров при возрастающем объеме пассажиропотока требуется максимальная автоматизация процесса обслуживания.

Для развития комплекса АСОКУПЭ применяются современные передовые технологии в области связи и пассажирской автоматики. Так, в кассовых многофункциональных терминалах МКТК, осуществляющих обмен данными, и автономных кассовых терминалах АБПФ-М, предназначенных для продажи и выдачи билетов, используются технологии Fast Ethernet и GPRS-Internet. Это, а также применение современных турникетных комплексов, оборудованных устройствами видеонаблюдения в павильонах, вносит существенный вклад в повышение рентабельности пригородных перевозок.

Развитие комплекса происходит с сохранением существующих технологий и дополнением

его современными техническими средствами.

Комплекс имеет иерархическую трехуровневую структуру: верхний уровень представляет общий центр управления АСОКУПЭ дороги, средний – АСОКУПЭ направления (вокзала), нижний – АСОКУПЭ станции (рис. 1). Последний включает в себя подсистему оплаты проезда и подсистему контроля доступа на перрон. Для автоматизации сбора и накопления статистической информации о проходе пассажиров и продаже билетов АСОКУПЭ станций данного направления информационно связано с АСОКУПЭ направления (вокзала). Общий центр управления АСОКУПЭ дороги осуществляет мониторинг системы, разработку новых программных средств и технологий, формирует отчетную документацию, принимает меры к устранению системных неисправностей при их возникновении, ведет техдокументацию и обучение сотрудников.



РИС. 1



Внедрение новых технологий происходит на всех уровнях комплекса. Рассмотрим подробнее работу подсистем комплекса.

Подсистема контроля доступа на перрон (рис. 2) автоматически проверяет наличие проездного документа у пассажиров и при его отсутствии запрещает их проход на перрон. Подсистема имеет возможность контролировать следующие проездные документы: разовые билеты на бумажных носителях, абонементные, льготные и служебные билеты на бесконтактных смарт-картах (БСК).

новляются stop-листы, в которых содержится список запрещенных БСК. По информации, собранной с турникетов, формируются статистические отчеты о станционном распределении пассажиропотока, загрузке станций в тот или иной период времени и др.

Достоинством подсистемы контроля доступа является круглосуточный мониторинг работы турникетов с помощью видеонаблюдения в павильонах. Это дает возможность оперативно реагировать на неполадки в турникетах, вандальные действия

Сбор и передача в базу данных АСОКУПЭ оперативной информации о продаже билетов от кассовых терминалов и мониторинг их состояния выполняются по сети передачи данных со скоростью 100 Мбит/с. Нарушение работы сети не приводит к потере информации или остановке продаж, так как предусмотрено буферирование информации непосредственно на терминалах. На станциях, где нецелесообразна организация локальной сети и установка компьютерного оборудования, к МКТК подключается GPRS модем, по которому че-

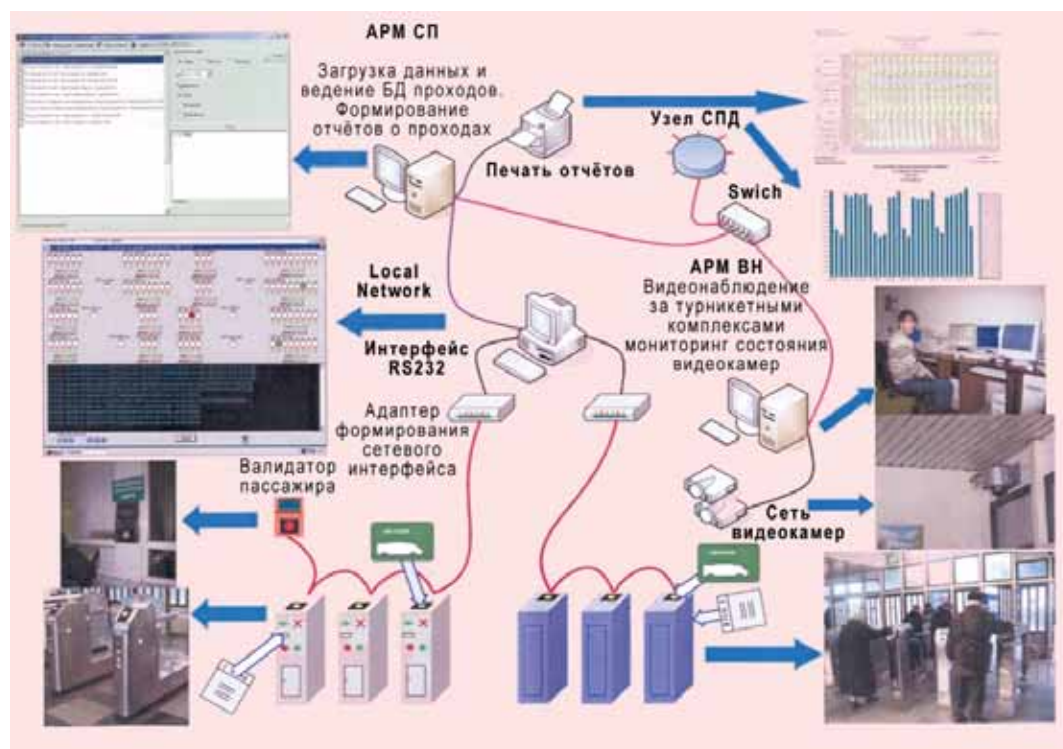


РИС. 2

Объединение турникетов в сеть по параллельному интерфейсу RS-422 позволяет исключить неправомерное многократное использование разового билета, обеспечивает централизованное управление турникетами и дает возможность сбора информации о проходе пассажиров. К одному порту АРМа "Концентратор турникетов" подключается до 32 устройств, размещенных на расстоянии до 400 м. Благодаря системе удаленного мониторинга контролируется работоспособность турникетов на всех станциях Московской дороги, при необходимости изменяется режим их работы и об-

граждан и различного рода злоупотребления.

В подсистеме оплаты проезда (рис. 3) на базе справочников структуры дороги осуществляется подготовка для кассовых терминалов МКТК тарифов на билеты: разовые, абонементные, выходного дня и безденежные. Проведение этой операции на персональном компьютере упрощает задачу и значительно ускоряет ее выполнение. Подготовленные тарифы через АРМ "Концентратор МКТК" загружаются по сети передачи данных в кассовые терминалы, а также посредством коротких sms сообщений передается информация для старших билетных кассиров.

рез сеть сотового оператора и ТрансТелеКома осуществляется выход в СПД.

Современные кассовые терминалы МКТК имеют архитектуру, аналогичную персональным компьютерам. Ведущий процессор построен на базе высокопроизводительного 32-битного RISK микроконтроллера AT91M63200, обладающего тактовой частотой 20 МГц с временем выполнения 32-битной операции 50 нс. Объем расширяемой ОЗУ – 2 Мбайта, расширяемой памяти контрольной ленты – 16 Мбайт. Последняя способна хранить 1 310 000 записей не менее 10 лет. Печать документов в МКТК на термо-

бумаге шириной 45 мм осуществляет термопринтер на основе механизма Citizen LT286 с автоотрезчиком AC224. Встроенный графический жидкокристаллический монитор, имеющий поле 240x128 точек и возможность с помощью разъема PS/2 подключать стандартную компьютерную клавиатуру для ввода информации, делает МКТК удобным в использовании.

АРМ "Концентратор МКТК" объединяет кассовые терминалы, подключенные к СПД по технологии Fast Ethernet. Подсистема

запрос, сервер возвращает только итоговые результаты. Такая технология существенно уменьшает объем передаваемой по сети информации и обеспечивает надежное хранение, резервное копирование и обработку исходных данных в одном месте, на сервере.

Подсистема оплаты проезда предназначена для контроля и продажи проездных документов в пригородных электропоездах с помощью переносных кассовых терминалов (ПКТК), разработанных по архитектуре МКТК. Поскольку не все станции обо-

билеты по социальным картам. Эти машины полностью интегрируются в АСОКУПЭ с помощью интерфейса Fast Ethernet, что позволяет совместить отчетность по всем проданным проездным документам.

На основании собранной в базе данных АСОКУПЭ информации формируются финансовые и статистические отчеты по продажам проездных документов, аналогичные отчетам, получаемым с подсистемы контроля доступа.

Отдельного внимания заслуживает организация информа-

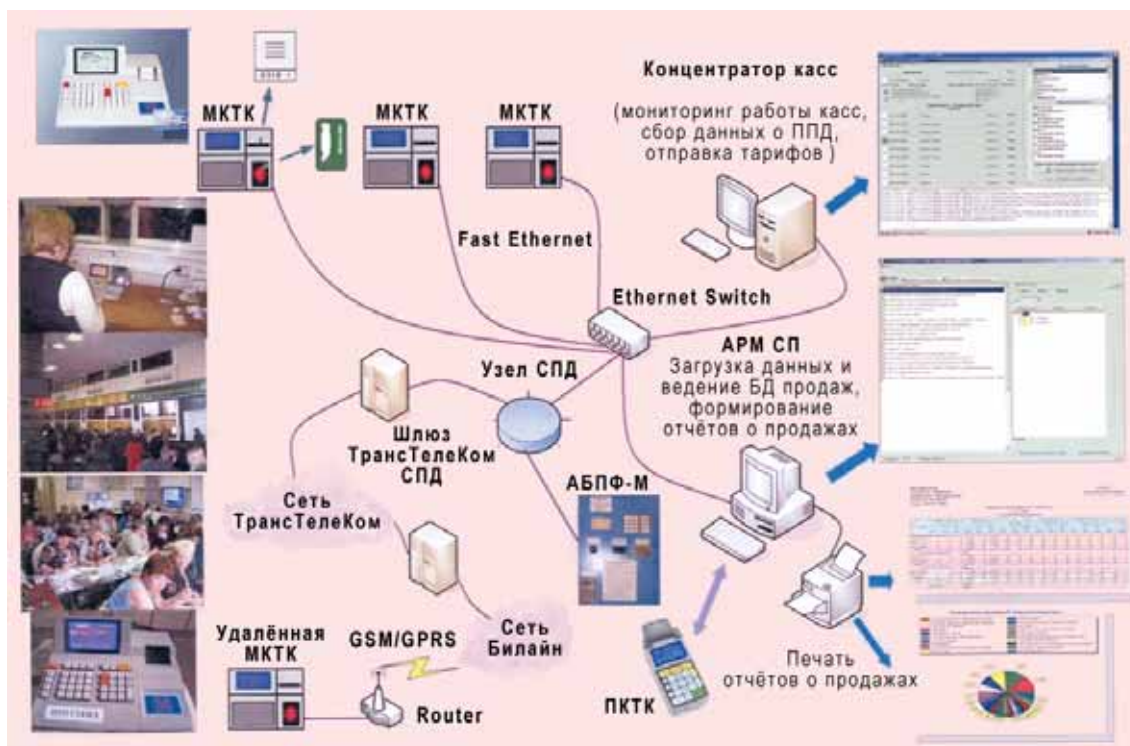


РИС. 3

тема формирования тарифных таблиц обеспечивает ввод и корректировку тарифов разовых, абонементных и билетов выходного дня. Предоставляемая возможность автоматического расчета стоимостей льготных и детских билетов, а также абонементных билетов на несколько месяцев сокращает время формирования тарифной информации. Все это позволяет получать реальные ежедневные статистические данные по продажам.

При необходимости АРМ "Концентратор МКТК" посылает по сети на сервер базы данных запросы для получения определенной информации. Обработав

рудованы системой контроля доступа пассажиров, подсистема оплаты проезда в электропоездах способствует ограничению безбилетного проезда.

Разработаны и начали внедряться автономные билетопечатающие машины (АБПФ-М), которые сочетают в себе функции терминалов МКТК и оплаты услуг связи. Машины АБПФ-М служат для разгрузки крупных остановочных пунктов и сокращения времени на покупку проездного документа пассажиром. С помощью АБПФ-М осуществляются операции по продаже билетов как за наличные деньги, так и по банковским картам, а также выдаются безденежные

ционной безопасности. Для защиты технических средств АСОКУПЭ со стороны СПД используются новейшие брандмауэры и антивирусные программы. Для исключения использования поддельных документов внедряются специальные программы, которые тестируют документы по множеству параметров. В случае несовпадения хотя бы одного параметра проход блокируется.

Как показала практика, принципы организации АСОКУПЭ и внедрение новых технологий на базе современных программно-технических средств увеличивают потенциал и сферы применения этой системы.



# СЦБ – ЕГО СУДЬБА

■ 8 июня исполняется 60 лет главному инженеру ОАО "Объединенные электротехнические заводы" Владимиру Михайловичу Ульянову. До перехода в ОАО "ЭЛТЕЗА" четыре десятка лет он трудился на Московской дороге – прошел путь от электромонтера дистанции СЦБ до заместителя главного инженера дороги. Как высококлассного специалиста и прекрасного организатора, его знают далеко за пределами столичной магистрали. Он пользуется авторитетом и уважением в службах, дистанциях, на предприятиях, в строительных и проектных организациях, занятых обновлением и развитием систем ЖАТ.

Трудовой путь Владимира Ульянова начался в 1966 г. на Московско-Окружной дистанции сигнализации и связи, куда он пришел сразу после окончания Андреевского техникума. В то время на станциях Малого кольца еще использовалась механическая централизация, и стрелки переводились вручную, с помощью компенсаторов. Дистанция была в числе передовых, на ней внедрялись устройства системы диспетчерского контроля и другие новшества, которые увлекли молодого специалиста. Трудолюбивый и любознательный, он вскоре стал старшим электромехаником на участке Белокаменная – Черкизово.

"Мне нравилось быть в круговороте железнодорожной жизни, быть нужным всем: и движенцам, и энергетикам, и путейцам, – вспоминает В.М. Ульянов. – Очень выручал трехколесный друг – мотоцикл марки "Урал". Если на перегоне не работала сигнальная точка или случалась какая-то другая неисправность, можно было быстро добраться и устранить неполадку. Незаменимой в работе оказалась и его коляска – даже электропривод приходилось на ней перевозить."

После службы в армии Владимир, не раздумывая, вернулся в родной коллектив. Хотелось "горы свернуть", не просто бездумно обслуживать устройства, а добиться, чтобы они работали безотказно. Он понимал, чтобы стать полноценным специалистом, без высшего образования не обойтись. Совмещая работу с учебой, Ульянов с красным дипломом заканчивает Всесоюзный заочный институт инженеров транспорта.

Благодаря способностям лидера, уверенно поднимается по служебной лестнице и вскоре становится главным инженером Московско-Киевской дистанции. Молодой, энергичный, участвует в модернизации устройств и внедрении новой техники. Под его руководством ведутся работы по удлинению приемоотправочных путей на станции Москва-Пассажирская-Киевская и увеличению пропускной способности участка Москва – Малоярославец.

Как одному из лучших специалистов, в 1986 г. ему доверили представлять Советский Союз на международной выставке транспорта в Аргентине.

"За рубеж я выезжал впервые, – рассказывает Владимир Михайлович. – На всякий случай, как под-



Владимир Михайлович Ульянов

линный эсцэбист, прихватил в поездку инструмент, измерительный прибор. Оборудование, которое мы выставляли, быстро собрал на стенде, система заработала без проблем. А вот на соседней экспозиции у соотечественников что-то не клеилось – никак не оживал макет лунохода. Пришлось помогать, пригодились и навыки электромеханика, и прибор."

Полтора десятка лет В.М. Ульянов работал главным инженером службы, потом ее руководителем, а затем заместителем главного инженера Московской дороги. Ему довелось трудиться под руководством начальника дороги И.Л. Паристого и главного инженера Н.С. Драчева. Он многому у них научился. Имея за плечами большой опыт эксплуатационной работы, лидер по натуре, отличный организатор, Владимир

Михайлович мог сплотить коллектив, нацелить на решение важных задач. За период его руководства службой на дороге были модернизированы устройства ЖАТ более чем на 100 станциях, в том числе таких крупных, как Орел, Чернь, Узловая. Вводились принципиально новые системы: микропроцессорные централизации, компьютеризованные системы диспетчерского контроля, тональные рельсовые цепи, велась реконструкция объектов ЖАТ Малого кольца, налаживалось скоростное пригородное движение на участке Москва-Пассажирская-Ярославская – Мытищи. Вся дорога была оснащена двухсторонней системой автоблокировки. В этом немалая заслуга Ульянова.

Он внес большой личный вклад при введении в эксплуатацию, а затем и при организации обслуживания устройств микропроцессорной централизации Ebilock-950 на станции Канатчиково. Как начальник службы приложил немало сил и знаний к строительству первой на сети комплексной системы автоматизированного управления сортировочным процессом на станции Бекасово-Сортировочное.

Именно по инициативе Ульянова на базе Калужской дистанции был создан дорожный центр сервисного обслуживания устройств КТСМ, объединенных в автоматизированные системы контроля подвижного состава.

Конечно, Владимир Михайлович уделял много внимания модернизации устройств, внедрению новых технических средств, но все-таки на первом месте для него оставалась эксплуатационная работа. Каждое нарушение в работе устройств разбирал и анализировал сам.

"СЦБ знал как свои пять пальцев, прекрасно разбирался в схемах, – говорит диспетчер службы Московской дороги Л.П. Рыженкова. – Звонить и сообщать ему о каком-то серьезном повреждении приходилось и среди ночи. Мгновенно вникнув в ситуацию, мог безошибочно подсказать, например, где залип контакт или какое реле неисправно. Если причину отказа не удавалось найти, независимо от времени суток выезжал на станцию или перегон, чтобы докопаться до истины."



Ульянов мог работать сутками, поражая коллег своей энергией, хваткой, напором. Подчиненным не прощали разгильдяйства – нерадивый работник мог получить от него хорошую взбучку. Но в дистанциях знали и то, что во время объездов и проверок с руководителями дороги, да и в других сложных ситуациях Ульянов всегда защищал эсэбистов. Уважали его и за высокий профессионализм, знание дела.

Вот как отзываются о нем его бывшие коллеги.

Начальник службы автоматики и телемеханики Северной дороги С.Б. Смагин: "Безусловно, для Московской дороги Владимир Михайлович сделал очень многое. Лично мне помог в становлении как специалиста, так и руководителя. Всегда поражала его колоссальная работоспособность, стремление самому вникнуть во все тонкости любой проблемы, до конца разобраться и решить ее".

Инженер службы И.К. Цветкова: "Его коллеги не переставали удивляться, как в одном человеке может быть столько энергии, откуда он черпает силы и находит время. Был неравнодушен ко всему, что происходит вокруг, поддерживал тех, кто нуждался в помощи. Мы, работники столичной магистрали, гордимся, что Владимир Михайлович трудился именно на нашей дороге".

На его примере воспитывались многие специалисты, ставшие впоследствии руководителями на Московской дороге: начальник службы автоматики и телемеханики А.С. Батьканов, его заместители В.И. Логвинов и О.В. Филь. Да и в Департаменте автоматики и телемеханики многие специалисты и руководите-

ли долгое время трудились в хозяйстве В.М. Ульянова. В их числе В.Н. Новиков, В.И. Солдатов, Ю.А. Веревкин.

Заслуженный работник связи, почетный железнодорожник, В.М. Ульянов много энергии и сил отдал повышению безопасности движения поездов на Московской дороге. Он награжден знаком "За безупречный труд на железнодорожном транспорте – 30 лет".

Последние три года он работает в ОАО "ЭЛТЕЗА". Его знания и опыт востребованы и здесь, выручают и старые связи с дорогами. Ульянов, как никто другой, хорошо знает потребности дистанций, известны ему и все болевые точки хозяйства. Как главный инженер, вместе со своими коллегами-заводчанами решает проблемы по повышению качества продукции электротехнических заводов, надежности работы устройств.

Владимир Михайлович полон энергии и творческих планов, спокойная жизнь не для него. Он считает, что СЦБ – его судьба и не представляет свою жизнь без "железки".

Накануне выхода этого номера многие коллеги В.М. Ульянова просили передать юбиляру поздравления и пожелания крепкого здоровья и трудовых успехов.

Владимир Михайлович многие годы является членом редакционной коллегии журнала «АСИ». Редколлегия и редакция присоединяются к поздравлениям и надеются, что он и в дальнейшем будет активно выступать на страницах отраслевого журнала.

О. СЕРЁЖИНА

## ЗНАНИЯ И ОПЫТ ВОСТРЕБОВАНЫ ВСЕГДА

■ Два километра пешком от дома до подъезда дистанции – так начинается каждое утро Алексея Степановича Малютина – начальника производственного участка Саратовской дистанции Приволжской дороги. Но дело вовсе не в отсутствии общественного транспорта, а в многолетней привычке, которую он считает хорошей зарядкой перед насыщенным рабочим днем.

В 1985 г. после окончания техникума и службы в армии Алексей Степанович начал свой трудовой путь в качестве электромонтера цеха СЦБ станции Саратов-1, которую не без основания называют «железнодорожными воротами города». Это крупная пассажирская станция с очень напряженным графиком движения. Даже кратковременное нарушение нормальной работы устройств СЦБ чревато серьезными задержками пригородных и пассажирских поездов.

Более опытные сослуживцы, проработавшие на станции не один год, помогли Алексею освоиться. С большим интересом он принялся постигать тонкости профессии и уже скоро стал электромехаником. Пылкий ум, стремление в совер-



Алексей Степанович Малютин

шенстве овладеть знаниями, трудолюбие и ответственность помогли ему научиться самостоятельно, а самое главное, быстро принимать решения в нестандартных ситуациях. Большой багаж знаний и опыт работы позволяют ему своевременно находить причину и устранять отказ любой сложности в работе устройств СЦБ.

За добросовестное и ответственное отношение к делу Алексей Степанович неоднократно поощрялся руководством дистанции, отделения

и дороги. Его трудовая книжка переполнена соответствующими записями: «За высокие производственные показатели», «За большой вклад в развитие устройств СЦБ», «За личный вклад в выполнение отраслевых и дорожных программ». По итогам 1987 и 1990 гг. Малютин был признан лучшим по профессии на своем отделении.

Очень скоро начальник дистанции сумел разглядеть в молчаливом молодом человеке организаторские способности и задатки лидера – в 1998 г. Алексей Степанович был назначен старшим электромехаником в довольно проблемный цех Саратов-3 – Примыкание. С первых дней Малютин начал бескомпромиссную борьбу с нарушителями трудовой и производственной дисциплины. Личным примером, изо дня в день работая на равных с подчиненными, ему удалось переломить ситуацию в лучшую сторону. Не обошлось без потерь – с теми, кто не захотел трудиться на совесть, пришлось расстаться. Уже через год производственные показатели участка улучшились, резко сократилось количество отказов устройств, люди поверили в нового руково-



А.С. Малютин со старшим электромехаником Г.Н. Кузьминым за монтажом макета для регулировки устройств САУТ-ЦМ

дителя, сплотились вокруг него.

Этот сложный период стал для Малютина хорошей школой, он постиг тонкости взаимоотношений с подчиненными и руководством. Ни у кого не оставалось сомнений, что Алексей Степанович способен на большее. Уже через год Малютин стал заместителем начальника дистанции.

В этой должности он проработал шесть лет. То были непростые годы: укрупнение дистанции, активная электрификация Приволжской магистрали со строительством вторых путей на перегонах, коренная реконструкция устройств СЦБ. На смену привычным кодовым и фазочувствительным рельсовым цепям пришли тональные, перегоны оборудовались системой АБТЦ, а станции – ЭЦ-И. Малютин сам занимался регулировкой и вводом в эксплуатацию новых устройств. Обучаться приходилось на месте, в процессе пусконаладочных работ. Ночами в командировках, когда другие отдыхали, Алексей Степанович изучал схемы, планировал работу для своих подчиненных.

Приобретенные глубокие познания и опыт регулировочных работ не остались не востребованными – по сей день ни один крупный пуск на дороге не обходится без его участия. Малютин пользуется заслуженным авторитетом – его работу смогли оценить специалисты на станциях Горючка, Суворовский, Абганерово, Сарепта, Казаковка, Ивановский, Буркин, Карамыш и др. За добросовестный труд при электрификации участка Саратов – Петров Вал в 2001 г. Алексей Степанович получил ценный подарок от начальника дороги.

Многие организации, занимающиеся строительством и монтажом

устройств СЦБ на дороге, хотели бы видеть Малютина в своих рядах. Но Алексей Степанович приоритетной считает эксплуатационную деятельность. Слова: «Если не мы, то кто же?» – весьма убедительно звучат из его уст. Предложению возглавить соседнюю дистанцию Малютин предпочел работу в родном коллективе.

Но со временем Алексей Степанович стал ощущать, что за бесконечным бумажным потоком из руководящих указаний и ответов на них начинает терять связь с

живым делом. Немного поразмыслив, принял волевое решение – последние четыре года он руководит участком.

Малютин всегда готов поддержать и помочь в трудной ситуации, поделиться своими знаниями с молодежью, только начинающей свою профессиональную деятельность и стремящейся связать свою судьбу с железной дорогой. Это талантливый и отзывчивый наставник, воспитавший не одно поколение эсцбистов. Одни продолжают работать под его началом, другие пошли на повышение.

В жизни Алексей Степанович порядочный, немногословный и скромный человек с истинно мужским характером, хозяин своему слову: пообещал – значит, обязательно сделает. Все свое свободное время он проводит с двенадцатилетними сыновьями-близнецами. Чтобы не отставать от своих подрастающих наследников, он довольно хорошо изучил компьютер, стал, по их словам, "продвинутым пользователем": и в Интернете необходимую информацию найдет, и с ними в компьютерные игры поиграет. Излюбленное место отдыха семьи Малютиных – черноморское побережье Краснодарского края, куда они стараются каждый год съездить все вместе.

За достижения в труде, проявленную инициативу при выполнении производственных заданий в 2005 г. Алексей Степанович Малютин был награжден знаком «За безупречный труд на федеральном железнодорожном транспорте – 20 лет». В свои 44 года это молодой и энергичный оптимист: он занимается любимым делом, у него отличная семья, растут двое сыновей. Что еще нужно человеку?

**Д.И. СЕЛИВЕРОВ**

**Весть о том, что старший электромеханик радиосвязи Пензенского регионального центра связи Валерий Васильевич Кирюшатов представлен к награде Министерства транспорта РФ – медали «За развитие железных дорог», долетела до Моршанска, где трудится связист, в декабре прошлого года.**

**Коллеги, друзья, знакомые, поздравляя с государственной наградой, интересовались, как выглядит медаль? Ведь ее практически мало кто видел, она учреждена лишь год-полтора назад. Но Валерий Васильевич и сам не знал этого.**

**И вот в апреле 2008 г. В.В. Кирюшатов пригласили в Москву, где в торжественной обстановке министр транспорта И.Е. Левитин вручил награды 36 представителям водного, воздушного, автомобильного и железнодорожного транспорта. Торжественная церемония надолго останется в памяти Валерия Васильевича.**

■ Мы встретились с В.В. Кирюшатовым в Москве, в редакции, после его награждения. Беседа затянулась не на один час. Было интересно слушать его мнение о разных аспектах работы, но во всем чувствовалось его неравнодушное отношение к делу. «В чем секрет Вашего успеха?» – спросила я. Ответ был краткий: «Никакого секрета, просто всю жизнь занимаюсь любимым делом»...

В.В. Кирюшатов возглавляет цех поездной и станционной радиосвязи Моршанского участка, в котором трудятся восемь человек. Про-

# ЛЮБИМОЕ ДЕЛО КИРЮШАТОВА

тяжеленность участка по главному ходу почти 350 км и более 100 км по ответвлениям. Устройства поездной, станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи размещены на 60 стационарных и 79 подвижных объектах.

В этот цех он пришел сразу после армии (до армии закончил техникум электронных приборов и успел поработать метрологом) и вот уже 28 лет трудится здесь. Все устройства связи и радио на своем участке знает назубок. Ведь за этот период не раз приходилось заниматься техническим переоснащением радиосредств: в 80-х годах ЖР-3М заменяли двухдиапазонными 43РТС-А2-4М, а в 2000–2001 гг. – радиостанциями РС-46М ГМВ и МВ диапазонов, которые значительно улучшили технические и эксплуатационные возможности поездной радиосвязи, позволили выносить пульты управления ПУС на расстояние до 15 км. Для обслуживания средств радиосвязи и громкоговорящего оповещения самостоятельно разрабатывали и внедряли в контрольно-измерительных пунктах технологические стенды.

Валерий Васильевич – грамотный специалист, хороший организатор, человек решительный, творческий, инициативный. Например, он активно борется за введение в эксплуатацию диапазона метровых волн для обеспечения уверенной поездной радиосвязи, особенно на участках с малой интенсивностью грузовых перевозок. Диапазон МВ позволяет при отсутствии волновода организовывать качественную поездную радиосвязь, повысить ее надежность и исключить помехи. Он не раз выступал на совещаниях, доказывая правильность и целесообразность такого подхода.

Другой пример. При установке регистраторов переговоров «Градиент-12СН» обнаружили, что они дают помеху на частоте 2,130 МГц. Изложили заводу свои замечания и предложения. Заводчане устранили недостаток, добавили в изделие внутренний фильтр.

Большой объем работы по капитальному ремонту волновода пришелся на участок Пачелма – Симанщина в 2005–2006 гг. Сотрудники цеха вместе со своими руководителями проверяли габари-

ты подвески волновода, правильность исполнения контуров заземления, осуществляли согласование трасс кабеля и др.

В последние годы с введением закона «О связи» у Кирюшатова прибавились дополнительные хлопоты. Он назначен ответственным за взаимодействие с территориальными органами управлений Россвязьохранкультуры и радиочастотными центрами Пензенской, Рязанской и Тамбовской областей.

В его обязанности входит сбор сведений о РЭС и ВЧУ всех структурных подразделений на территории обслуживаемого участка, подготовка и оформление документов для регистрации РЭС и получения свидетельств об образовании позывных сигналов.

Процесс регистрации РЭС – непрерывный, не заканчивается никогда. Ведь структурные подразделения все время получают новые РЭС, которые требуют регистрации, а списанные нуждаются в снятии с учета.

Немало сложностей в процесс регистрации РЭС добавило реформирование государственных органов, регулирующих использование радиочастотного спектра, а также реформирование хозяйства связи ОАО «РЖД».

В.В. Кирюшатов – активный рационализатор, только за последние три года он разработал и внедрил в производство семь рационализаторских предложений. Все они направлены на улучшение качества связи, обеспечение безопасности движения поездов, повышение производительности труда и экономию материалов. Так, например, внедрение одного из них позволило осуществлять качественную запись на регистратор переговоров «Градиент-12СН» с радиостанции РС-46М или других источников регистрируемой информации, территориально удаленных на несколько километров. При этом не требуется прокладка отдельного кабеля, а используются свободные пары существующих кабелей местной связи.

Валерий Васильевич умеет расположить к себе людей. «Расскажет, покажет, научит», – говорят о нем подчиненные. Он много знает, много читает, интересуется техническими



Валерий Васильевич Кирюшатов

новинками. Хорошая техническая подготовка и накопленный практический опыт укрепляют его авторитет. Кирюшатов проводит технические занятия не только с работниками своего цеха, но и связистами ЛАЗа, радиорелейных пунктов.

Вместе с начальником участка Николаем Ивановичем Антоненко по праву делит все производственные успехи и достижения, переживает в случае неудачи. Валерий Васильевич не раз заменял заместителя начальника дистанции, когда тот уходил в отпуск.

«Я не помню, чтобы В.В. Кирюшатов хотя бы раз пожаловался на усталость. Он всегда бодр и энергичен, своим оптимизмом заряжает окружающих», – дает оценку деятельности своего подчиненного начальник участка Н.И. Антоненко.

Одновременно с производственной деятельностью Валерий Васильевич занимается общественной работой – более восьми лет является членом профсоюзного комитета. Хотя свои дочери уже выросли, понимает проблемы молодых матерей, хлопочет перед руководством о местах в детских садах, помогает сотрудникам получать путевки на курорт.

В.В. Кирюшатов неоднократно поощрялся руководством дистанции, отделения, дороги. За многолетний труд на железнодорожном транспорте и высокие трудовые успехи в 2001 г. награжден знаком «За безупречный труд на федеральном железнодорожном транспорте – 20 лет».

Г. ПЕРОТИНА



## ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

*И. САЗОНОВ – электромеханик станции Голта Одесской дороги*

**Вопрос.** Правильно ли поступает администрация, которая не только не дает монтера СЦБ на линейный околоток, обслуживающий семафоры и диски, но даже снимает единственного рабочего и перебрасывает его на капитальное строительство?

**Ответ.** Пункт 27 приказа № 90/Ц указывает, что при отсутствии достаточного объема работы для монтера СЦБ последнего можно не назначать в бригаду, но оставлять околоток на одного электромеханика нельзя. Для капитального и среднего ремонта должны быть созданы специальные бригады, но не за счет ослабления текущего обслуживания устройств.

Начальнику службы Одесской дороги тов. Салийчуку надо проверить и отменить подобные распоряжения начальников дистанций.

**"Связист", 1937 г., № 11**

*П.Г. МАМАТОВ – электромеханик станции Чир-Юрт Орджоникидзевской ж. д.*

**Вопрос.** Полагается ли добавочная оплата за обслуживание околотка, превышающего нормы?

**Ответ.** Электромеханики получают твердые оклады вне зависимости от протяженности околотка. Поэтому права на доплату у вас нет. Однако, если околоток приве-

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ден вами в отличное состояние, работает безаварийно и вы в порядке применения стахановских методов работы изъявите желание увеличить обслуживаемый вами околоток, то при согласии ШЧ вам и вашей бригаде может быть выплачено 50 проц. полученной экономии по фонду зарплаты. Эта доплата производится при условии безаварийности работы.

*ЧИЖОВ – главный бухгалтер конторы ШЧ-1 станции Сызрань*

**Вопрос.** В каком размере нужно оплачивать работу в революционные праздники?

**Ответ.** Удвоенная оплата за работу в революционные праздники производится работникам сменного обслуживания при условии, если она является сверхурочной.

Если же в данном месяце (имеющем революционные праздники) у работника сверхурочных нет, т. е. ему был предоставлен взамен нерабочего дня другой день для отдыха, то оплата производится в одинарном размере. Например: в мае при пятидневной рабочей неделе мы имели 23 рабочих дня, или в месяц для телеграфиста 138 рабочих часов, для сменного ШН – 184 часа. Положим, что телеграфист работал 1 мая и всего работал в этом месяце 144 часа. В этом случае работа 1 мая рассматривается как сверхурочная и оплачивается в двойном размере.

**"Связист", 1937 г., № 2**

## КАК УЧИТЫВАТЬ РАБОТУ ДИСТАНЦИИ?

Учет количества повреждений на один километр необходим вот почему: на первой дистанции есть 20 км автоблокировки, а на второй – 100 км. У первой на протяжении 20 км было 20 повреждений, а у второй на протяжении 100 км всего 25 повреждений. По методу Андреева 1-я дистанция получит 1-е место, а вторая 2-е, несмотря на то, что вторая работала несравненно лучше; у первой приходится на километр одно повреждение, у второй – на каждые 4 километра.

По той же причине общая продолжительность повреждений никакого представления не дает. Если кроме квартальных отчетов необходимо иметь месячные и декадные, то для последних можно брать не все объекты, а лишь некоторые основные, как повреждения по СЦБ и связи, задержка поездов и скорость обработки телеграмм.

Странно только, что ЦШУ еще не высказало своей точки зрения на этот животрепещущий вопрос. А высказалось по вопросу об учете уже немало работников дорог. Пора и обобщить бы опыт дорог.

Из статьи начальника службы сигнализации и связи  
Закавказской дороги

**А. ГВИНЧИДЗЕ**  
**"Связист", 1937 г., № 9**

## 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)  
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)  
Д.В. Шалягин (Москва)  
И.Н. Швердин (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 Е.И. Блиндер

Подписано в печать 30.04.2008  
Формат 60х88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 500  
Тираж 4020 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