

9 Мая

Смирнов М.И.

## К 65-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

СТР. 2



### Итоговое совещание

Маневич П.Ю.

Итоги подведены, планы намечены ..... 5

Володина О.

Надежность устройств ЖАТ – гарантия безопасности движения поездов ..... 9

Департамент анализирует и рекомендует ..... 12

### Новая техника и технология

Балабанов И.В., Павлов А.М.

АРМ ДСП на станциях, оборудованных ДЦ «Сетунь» ..... 17

Григорьев К.В., Миронов А.А., Образцов В.Л.

Средства теплового контроля КТСМ и АСК ПС ходовых частей подвижного состава ..... 20

### Эффективность внедрения МПЦ

Долгий И.Д.

Возможности релейных и процессорных систем управления станцией ..... 25

Тильк И.Г., Ляной В.В.

Анализ эффективности внедрения МПЦ-И ..... 28

### Радиосвязь

Блиндер И.Д.,  
Захаров А.В.,  
Корчагин Ю.А.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАДИОДОСТУПА ПО СТАНДАРТУ DECT

СТР. 31

Бойко М.А.

Оценка дифракционных потерь УКВ на низкогорных трассах ..... 34

### Суждения, мнения

Растегаев С.Н.

Учет отклонения параметров элементов при расчете ТРЦ. 36

### Обмен опытом

Мюллер В., Подсосонная О.

Немецкая техника испытана сибирскими морозами ..... 38

### В трудовых коллективах

Перотина Г.

## КОНКУРС МОЛОДЫХ СВЯЗИСТОВ

СТР. 40

Селиверов Д.

И отдых, и накал страстей ..... 43

### Информация

Власенко С.В., Наседкин О.А., Никитин А.Б.

Перспективы развития железнодорожной автоматики стран Евросоюза ..... 45



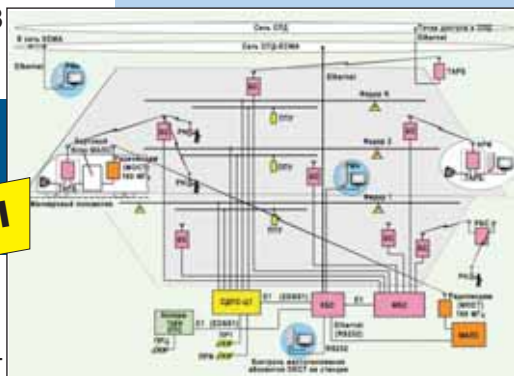
АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА

АСИ

5 (2010)  
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»  
2010

# К 65-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Без объявления войны 22 июня 1941 г. фашистская Германия напала на Советский Союз. Накануне нападения на границах СССР были сосредоточены и развернуты 161 немецкая дивизия, а также 29 дивизий и 16 бригад стран-сателлитов. За короткий срок немецкие войска смогли преодолеть оборону на западной границе. Мощные бронетанковые и механизированные соединения врага, подавляя очаги сопротивления, устремились в глубь страны. С первых дней войны железнодорожники Белоруссии, Украины, Прибалтики, действуя инициативно и мужественно, спасали от врага людей и материальные ценности. Работа железных дорог перестраивалась. Продвижение воинских эшелонов осуществлялось в первую очередь, максимально использовалась пропускная способность перегонов и станций, сдваивались поезда, для пополнения погрузочных ресурсов приходилось выгружать несрочные грузы. Железнодорожники организовывали своевременный подвоз к фронту воинских соединений, боеприпасов, моторного топлива, продовольствия.

■ В первые месяцы войны ощущалась острая нехватка подвижного состава и локомотивов. Были взорваны или угнаны в тыл 16 тыс. паровозов и более 400 тыс. вагонов. Большой ущерб был нанесен инфраструктуре. Только за первые два дня войны в результате бомбардировок и артиллерийских обстрелов было уничтожено более 100 важнейших объектов: железнодорожные станции, локомотивные и вагонные депо, устройства связи и средства интервального регулирования движения.

Из западных районов страны в глубокий тыл перебазировали тысячи промышленных предприятий, производили эвакуацию миллионов людей. На эвакуанты в начальный период войны приходилось около половины общего грузопотока.

Многие тысячи квалифицированных работников, мобилизованных в армию, заменили в основном женщины и подростки, обучать которых приходилось непосредственно на рабочих местах. Железнодорожники обеспечивали большие объемы перевозок, активно участвовали в возведении оборонительных сооружений, изготовлении вооружения, боеприпасов и воинского снаряжения. Они построили и отремонтировали более двух десятков бронепоездов, оборудовали сорок военно-санитарных поездов.

Железнодорожные войска в период вынужденного отхода, осуществляли заграждение железных дорог, производили эвакуацию подвижного состава, оборудования заводов и фабрик, другого имуще-

ства. При этом части железнодорожных войск оказывались в боевых порядках и вступали в неравный бой с танками и пехотой противника. В период оборонительных боев под Москвой воины-железнодорожники ликвидировали последствия налетов на железные дороги, восстанавливали пути, вели заградительные работы, подрывали железнодорожные объекты. Во время этих боев сержант В.П. Мирошниченко, жертвуя собой, подорвал железнодорожный мост через реку Снопоть, преградил путь врагу. За этот подвиг он был посмертно удостоен звания Героя Советского Союза.

К началу контрнаступления наших войск под Москвой в декабре 1941 г. немецкие соединения дошли на Октябрьской дороге до станции Сходня, по Савёловской линии до Яхромы, по Калининской дороге до Истры, по Западной до Дорохова, по Московско-Донбасской до станции Ожерелье. Для связи с северными, восточными и южными регионами оставались действующими главный ход Ярославской дороги, дорога по Горьковскому направлению и Ленинская дорога (Казанский ход). Подвоз войск, вооружений к фронту, все эвакуационные перевозки осуществлялись по этим трем дорогам.

В ходе зимней компании 1941–1942 гг. наши войска отбросили противника на западном направлении на 80–250 км.

В 1942 г. решением Государственного комитета обороны восстановление железных дорог было



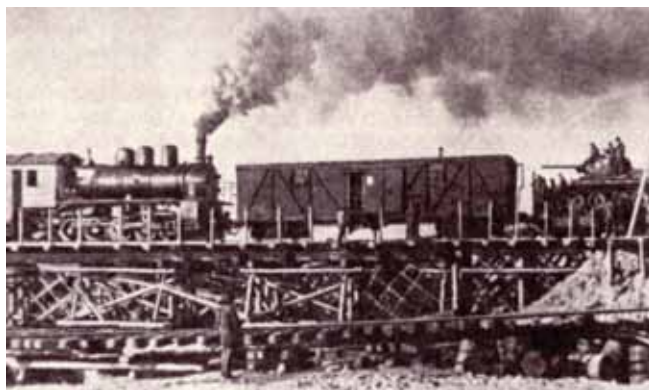
Подготовка к подрыву поезда в тылу врага



Бронепоезд в боевом рейсе



Буксировка порожних цистерн по Ладоге



Пропуск первого поезда по восстановленному мосту

полностью возложено на Народный комиссариат путей сообщения. Ему передали все железнодорожные войска, другие восстановительные формирования и организации. В НКПС организовывалось Главное управление военно-восстановительных работ, а в действующей армии – фронтовые Управления. Была значительно увеличена численность железнодорожных войск и спецформирований.

Техническое переоснащение, механизация трудоемких работ повысили производительность труда, обеспечили быстрые темпы восстановления. К 1945 г. воины-железнодорожники довели их до 10–12 км в сутки, а при перешивке пути на колею 1520 мм – до 25–30 км в сутки.

В годы войны приходилось не только восстанавливать разрушенные железные дороги, но и достраивать или прокладывать новые. Когда в сентябре 1941 г. немецкие войска захватили участок Кировской дороги, возникла угроза снабжению Карельского фронта и Северного флота, осложнилась доставка военных грузов, поступавших по ленд-лизу морскими транспортными конвоями. Для решения острой транспортной проблемы была

построена 350-километровая линия Сорокская – Обозерская, соединившая Кировскую дорогу с линией Вологда – Архангельск.

Огромный материальный ущерб за годы войны был нанесен хозяйству сигнализации и связи. Оказались разрушенными более 20 тыс. стрелок в устройствах централизации, 21 механизированная горка, 5 тыс. км станционной избирательной связи, телефонные станции общей емкостью более 100 тыс. номеров.

Тысячи связистов и эсцэбистов проявили героизм, выполняя свой долг, многие из них погибли. Так, во время налета немецкой авиации на станцию Медведево погиб начальник службы сигнализации и связи Калининской дороги И.В. Маньковский, которому посмертно было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

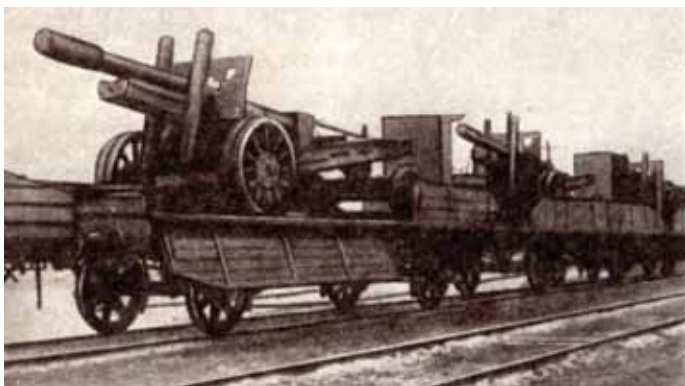
На восстановлении железнодорожной связи особо отличились электромеханики И.Г. Евсеев и А.Ф. Папура, которые также были удостоены звания Героя Социалистического Труда.

Пожалуй, самым трагическим событием этой жестокой войны была блокада Ленинграда. Она началась 8 сентября 1941 г. В районе Ладож-

ского озера войска Ленинградского и Волховского фронтов разделяли только 12 км. На этом участке немцы сумели создать непреодолимую для нашей армии оборону. Основные бои велись на левом берегу Невы, на узкой полосе шириной 300–500 м, которая интенсивно простреливалась немцами. Наши войска ценой больших потерь удерживали этот плацдарм.

В период навигации на Ладоге военные грузы и продовольствие доставлялись в осажденный город баржами, а в обратном направлении вывозили блокадников. В зимние периоды 1941–1943 гг. через Ладогу прокладывали Дорогу жизни, по которой доставлялись военные грузы и продовольствие, осуществлялась эвакуация населения. Для этого воины-железнодорожники построили короткую, но очень важную линию Войбокола – Лаврово – Кабона. Железнодорожно-автомобильная трасса спасла сотни тысяч людей от гибели, помогала войскам сдерживать натиск врага, накапливать силы для окончательного прорыва окружения. В конце января 1944 года блокада Ленинграда была полностью снята.

Во время Ленинградской блока-



Эшелон с вооружением отправляется на фронт



Локомотив Великой Отечественной войны





Возвращение домой с победой



9 мая 1945 года

ды по инициативе работников связи Октябрьской дороги для обеспечения движения поездов на восстановленных и вновь построенных прифронтовых участках применялась так называемая живая блокировка. Действовала она следующим образом. Вдоль линии через 3–4 км устраивали телефонные посты с дежурными связистами, которые обеспечивали пропуск поездов с грузами.

На Сталинградском фронте в 1942 г. слаборазвитая железнодорожная сеть в Поволжье сдерживала военные перевозки. В связи с этим была построена 180-километровая линия Сталинград – Ахтуба, связавшая город с Рязано-Уральской дорогой на левом берегу Волги. Были также построены но-

вые железнодорожные линии Иловля – Камышин, Кизляр – Астрахань, Свияжск – Ульяновск. Благодаря героическому труду железнодорожников Юго-Восточной и Рязано-Уральской дорог, войска и фронтовые грузы доставлялись в требуемых объемах и за короткий срок. Победа под Сталинградом стала началом изгнания вражеских войск с оккупированных территорий нашей страны...

По окончании войны к мирному труду возвращались воины, награжденные боевыми орденами и медалями за мужество и героизм, проявленные на фронтах Великой Отечественной войны.

На Карталинском узле связи Южно-Уральской дороги трудился электромехаником, а затем стар-

шим инженером Вениамин Иванович Ситников. В составе передового отряда танковой бригады старшина Ситников переправился через реку Одер, захватил выгодный в тактическом отношении рубеж и в течение девяти суток отражал контратаки противника. За этот подвиг он был удостоен звания Героя Советского Союза.

Начальником электротехнических мастерских Омской дороги работал Владимир Алексеевич Голоскоков. В июне 1944 года командир самоходной артиллерийской установки Голоскоков в бою под Оршей подбил два вражеских танка, при этом был тяжело ранен. За этот подвиг он также получил звание Героя Советского Союза.

Участник Парада Победы Ефим Матвеевич Березовский в 1950-е годы окончил ЛИИЖТ. Четверть века возглавлял коллектив Лозовской дистанции сигнализации и связи, затем его перевели на должность заместителя начальника треста «Транссигнальсвязьзаводы». Теперь он на пенсии. Недавно бывшие сослуживцы тепло поздравили Ефима Матвеевича с днем рождения. (Очерк о Е.М. Березовском читайте на 2-й стр. обложки).

Сила духа и преданность Родине помогали одолеть долгий и трудный путь к Победе. Никогда не будут забыты жестокие сражения за Москву и Сталинград, 900 дней блокады Ленинграда, битва на Курской дуге, тяжелые бои за освобождение Европы. Не забыты и подвиги партизан, ополченцев, самоотверженный труд тех, кто работал в тылу.

Защита Родины – это почетная обязанность и нравственная основа для всех поколений. И в 65-ю годовщину Победы на параде частей Московского гарнизона на Красной площади прошли наследники героев войны.

В канун праздника по всей стране состоялись торжественные встречи с ветеранами войны, возложение венков к могилам павших. Были организованы фотовыставки, посвященные событиям военных лет, конкурсы исполнителей военных песен той поры.

Народы Советского Союза воевали плечом к плечу против страшного врага. Эта трагическая и героическая часть нашей истории и памяти, нашего общего духовного наследия, которые связывают народы бывшего государства и поныне.

**М.И. СМЕРНОВ**



Неумолимо время, уходят ветераны, но память об их подвиге хранят новые поколения россиян

*Подведение итогов – важный этап в деятельности предприятия. Для созданной два года назад структуры управления телекоммуникациями ОАО «РЖД» – Центральной станции связи этот этап важен вдвойне. Ведь по итоговым результатам можно судить о правильности выбранного курса совершенствования технологии и организации эксплуатационной деятельности, повышения надежности технических средств в целях обеспечения безопасности движения. На совещании вместе с подведением итогов руководство ЦСС и начальники дирекций обсуждали «болевые точки» и пути их устранения. Генеральный директор ЦСС П.Ю. Маневич в своем докладе рассказал о достигнутых результатах и дальнейших задачах связистов. Публикуем его доклад в изложении.*



**П.Ю. МАНЕВИЧ,**  
генеральный директор ЦСС  
ОАО «РЖД»

## ИТОГИ ПОДВЕДЕНЫ, ПЛАНЫ НАМЕЧЕНЫ

■ В 2009 г. Центральной станцией связи выполнены все решения, обозначенные в протоколе итогового заседания правления ОАО «РЖД», по повышению надежности работы объектов инфраструктуры и подвижного состава и снижению количества нарушений безопасности движения и отказов в работе технических средств не менее чем на 15 %. Выполнен также план мероприятий хозяйства связи по повышению надежности работы объектов инфраструктуры и снижению количества нарушений безопасности движения и отказов в работе технических средств, утвержденный вице-президентом ОАО «РЖД» В.Б. Воробьевым.

В настоящее время хозяйство насчитывает 258 тыс. км линий магистральной и дорожной связи, куда входят кабельные (174 тыс. км), волоконно-оптические (69 тыс. км), воздушные (13 тыс. км) и радиорелейные (2 тыс. км) линии связи. В эксплуатации находится цифровое (свыше 12 тыс. шт.) и аналоговое (около 4,5 тыс. шт.) оборудование первичной сети, а также мультиплексоры доступа (11 тыс. шт.). В оперативно-технологической сети цифровые коммутационные станции составляют более половины. Суммарная монтируемая емкость АТС достигает 895 тыс. номеров, из которых цифровые составляют 72 %.

Связисты обслуживают более 225,5 тыс. радиостанций. В их чис-

ле стационарные, локомотивные и возимые радиостанции поездной и станционной и ремонтно-оперативной радиосвязи. В эксплуатации находится более 146 тыс. носимых радиостанций.

На обслуживании находится также наземное оборудование спутниковой связи «Транстелесат» и терминалы мобильной спутниковой связи систем «Глобалстар» и «Инмарсат».

Износ основных средств связи составляет в целом по хозяйству 73 %.

В 2009 г. продолжалось совершенствование вертикально-интегрированной системы управления сетью связи ЦУТСС – ЦТУ – ЦТО, были задействованы автоматизированные процессы управления инцидентами и проблемами и управления работами на сетевом и дорожном уровнях. Для действий в условиях чрезвычайных ситуаций и угрозы безопасности движения поездов созданы и введены регламенты «Управление непрерывностью» и «Управление доступностью». Внедрены согласно регламентам стратегии «Управление инцидентами», «Управление проблемами», «Управление непрерывностью».

Отлажен процесс выявления предотказных состояний и оперативного устранения отказов технических средств за счет реализации в рамках Централизованной системы управления технологической сетью связи технических решений по управлению оборудованием пер-

вичной сети связи различных производителей.

Сейчас к ЕСМА подключены практически все находящиеся в эксплуатации мультиплексоры SDH – 99,7 %, PDH – 99,1 %, мультиплексоры сети доступа – 91,8 % и половина оборудования оперативно-технологической связи.

Для постоянного контроля параметров аппаратуры радиосвязи как элемента, обеспечивающего безопасность движения поездов, в ЕСМА ежедневно выполняются регламентированные проверки технического состояния всех стационарных радиостанций поездной радиосвязи, включенных в круги поездной радиосвязи и оснащенных средствами мониторинга.

Проводимая в хозяйстве работа характеризуется устойчивой тенденцией снижения количества отказов технических средств связи, приводящих к задержкам поездов. При этом не допущено случаев крушений и аварий поездов по причине неисправности средств телекоммуникаций.

По вине хозяйства произошло два события, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. Отказы кабельных линий связи в Екатеринбургской и Хабаровской дирекциях вызвали задержку поездов сверх времени, установленного графиком движения, на час и более.

В 2009 г. допущено 35 отказов



технических средств, приведших к задержке 94 поездов суммарной продолжительностью 120,9 ч. По отношению к предыдущему году этот показатель снизился на 20 %, причем общее число задержанных поездов уменьшилось в 5,6 раза, а суммарное время задержки поездов – в 12,7 раза.

Почти во всех дирекциях связи зафиксирована динамика в снижении отказов, вызвавших задержки поездов. Наихудшие показатели по безопасности движения оказались у Хабаровской дирекции, допустившей семь отказов с задержкой 28 поездов суммарной продолжительностью 61 ч.

Общее количество отказов технических средств связи, допущенных ЦСС в 2009 г. в сравнении с предыдущим годом, снижено на 47 %, в том числе по линиям связи – 42 %, аппаратуре связи – 38 %, радиосвязи – 63 %.

Выявление причин отказов в сетях связи, подлежащих первоочередному устранению, с помощью диаграммы Парето показало, что источником наибольшего числа отказов являются линии связи и устройства радиосвязи (рис. 1). Причем в линиях связи основная доля отказов приходится на кабельные линии. Она составила две трети общего числа отказов технических средств, приведших к задержке поездов.

Для снижения количества отказов, вызванных ухудшением электрических характеристик кабелей, в сентябре 2009 г. в эксплуатацию введена система дистанционного контроля параметров кабельных линий, построенная на базе модульных диагностических комплексов МДК-М1 производства НПЛ «Пульсар».

В нее уже включено 1723 модульных диагностических устройства МДК-М1, обеспечивающих постоянный контроль 96 тыс. км кабеля, что составляет 51% от общей протяженности медножильных кабелей.

Внедрена технология обработки сообщений с этих модулей в ЕСМА в виде событий, разработана и внедрена технология определения допусков.

Модульный диагностический комплекс, отслеживая состояние медножильных кабелей



РИС. 1

в режиме реального времени, позволяет выявлять изменение электрических характеристик кабелей с целью предотвращения сбоев в работе систем связи и систем ДЦ, ДК, автоблокировки, использующих жилы СЦБ в кабелях связи, а также осуществлять контроль наличия наведенных напряжений на металлопокрытия кабелей для повышения пожарной безопасности объектов. И хотя эксплуатация МДК-М1 началась только в сентябре прошлого года, количество отказов кабельных линий связи за этот период уменьшилось на 45 %.

Благодаря этим модулям в 235 случаях обнаружено понижение изоляции и произведен своевременный ремонт кабеля, в 477 случаях сопротивление изоляции кабеля приведено к норме путем чистки кабельных боксов и плинтов, дополнительной герметизации шкафов ШМС.

При внедрении модулей МДК-М1 был выявлен ряд проблем. Так, в ЕСМА было зафиксировано много

срабатываний МДК-М1, вызванных не ухудшением характеристик кабеля, а неправильной настройкой модулей. В настоящее время проводится работа по повышению достоверности измерений параметров кабельных линий связи.

К системе удаленного мониторинга подключено 966 компрессорных установок для поддержания избыточного давления в медножильных кабелях, в ЕСМА поступают аварийные сообщения с 835 узлов связи, оснащенных компрессорными установками.

Рейтинг дирекций связи, составленный с учетом коэффициента готовности, подключения оборудования к ЕСМА, порога доступности, интенсивности неисправностей, достоверности данных в листах регистрации, наличия замечаний к ЦТУ и исполнения поручений ЦСС, показал, что первые места заняли Челябинская, Воронежская и Нижегородская дирекции (рис. 2).

В 2009 г. планировалось осуществить переключение жил СЦБ из

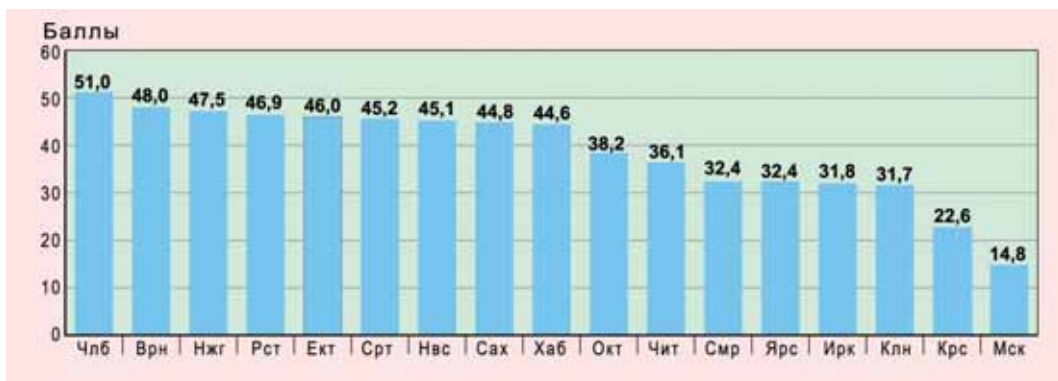


РИС. 2

Таблица 1

Дирекции связи	Количество МАР	Задержка выдачи приказа относительно времени происшествия						
		до 10 мин	11–20 мин	21–30 мин	31–40 мин	41–60 мин	от 1 до 2 ч	более 2 ч
Октябрьская	6	0	2	0	1	2	1	0
Калининградская	1	0	0	0	0	0	0	1
Московская	7	0	2	1	0	1	3	0
Нижегородская	7	0	1	1	0	2	2	1
Ярославская	16	2	3	2	3	4	1	1
Ростовская	7		2		2	1	1	1
Воронежская	4	0	0	1	0	1	2	0
Саратовская	13	3	1	0	2	3	4	0
Самарская	13	3	1	3	3	1	1	1
Екатеринбургская	7	1	0	0	2	2	2	0
Челябинская	4	1	1	0	0	0	2	0
Новосибирская	6	0	1	0	2	0	3	0
Красноярская	5	0	0	1	1	2	1	0
Иркутская	7	2	0	1	0	2	2	0
Читинская	8	0	0	2	2	1	2	1
Хабаровская	4	0	1	0	1	0	0	2
Сахалинская	7	2	2	0	0	1	2	0
Итого	122	14	17	12	19	23	29	8

магистральных кабелей связи в сигнально-блокировочные кабели на участках железных дорог, где выполнено переустройство кабельных линий СЦБ и имеется техническая возможность переключения. Было намечено переключить жилы СЦБ на 197 участках общей протяженностью 2647 км. Выполнение запланированного на 2009 год объема переключения жил СЦБ из магистральных кабелей связи в сигнально-блокировочные кабели СЦБ составляет 83 %, переключение выполнено на 164 участках, общей протяженностью 2201 км.

Наименьший объем работ выполнен в Екатеринбургской (27 %) и Красноярской (55 %) дирекциях. Следует отметить, что Московская и Октябрьская дирекции хотя и выполнили план, но предусмотрели слишком малый объем работ: первая – на двух, вторая – на трех участках.

В отчетном году проводилось комиссионное обследование волноводно-направляющих линий поездной радиосвязи. Соотношение данных по удельному показателю недостатков в содержании волновода (количество не устраненных недостатков в содержании направляющих линий на 100 км длины волновода) и процента перегонов, не удовлетворяющих требованиям ПТЭ к поездной радиосвязи, по данным проезда вагонов-лабораторий подтвердило прямую зависимость надежной работы поездной радиосвязи от качества со-

держания направляющих линий. Наихудший удельный показатель в содержании волновода имеют Самарская, Московская, Красноярская и Иркутская дирекции.

Анализ инцидентов технологической радиосвязи показал, что среди стационарных и возимых радиостанций, находящихся в эксплуатации, наименее надежны радиостанции РС-46М Владимирского завода «Электроприбор», что вызвано низкой надежностью комплектующих элементов.

Одна из важнейших задач ЦСС – организация связи с местом аварийно-восстановительных работ (МАВР). Такая связь подразделениями ЦСС устанавливалась в течение 2009 г. 167 раз, причем при сходах подвижного состава и чрезвычайных ситуациях – 122 раза, а при обрыве волоконно-оптического кабеля – 45 раз.

Однако огорчает факт, что в прошедшем году вновь имели место случаи, когда приказ об организации связи с МАВР при чрезвычайной ситуации передавался диспетчеру связи от диспетчера по району управления ДЦУП с опозданием более 30 мин (табл. 1). При этом в 27 случаях связь с МАВР была организована по приказу руководства дирекции связи, несмотря на отсутствие приказа от диспетчера по району управления ДЦУП. Так происходило в Самарской дирекции – 5 раз, Нижегородской – 4, Московс-

кой, Саратовской, Екатеринбургской и Иркутской – по 3, Октябрьской и Хабаровской – по 2, Ростовской и Воронежской – по 1 разу.

До места организации связи электромеханик чаще всего добирался служебным автотранспортом дирекции связи, восстановительным поездом или пешком. Кроме того, иногда использовался личный, служебный ОАО «РЖД» и общественный автотранспорт.

Неприятно отмечать, но тем не менее в 17 случаях из 122 связь с МАВР устанавливалась с опозданием более чем на 30 мин после прибытия электромеханика на место работ.

Детальному разбору был подвергнут случай несвоевременного предоставления связи первому вице-президенту ОАО «РЖД» В.Н. Морозову с начальником восстановительного поезда во время чрезвычайного происшествия на станции Розенгартовка Хабаровского отделения Дальневосточной дороги. Задержка в организации связи была обусловлена халатным отношением к должностным обязанностям причастных работников Хабаровского РЦС и отсутствием должного контроля со стороны руководства дирекции связи.

В ходе рассмотрения мер по повышению уровня пожарной безопасности выявлено, что сделано 78 % запланированного объема работ. Наихудшие показатели у Московской (70 %), Калининградской (71 %) и Екатеринбургской (73 %) дирекций.

Показатели работы дирекций связи по результатам годового анализа приведены в табл. 2 (зеленым и красным цветом выделены соответственно лучшие и худшие показатели в обеспечении безопасности движения поездов и по количеству отказов, желтым – промежуточные).

Таким образом, в итоговом рейтинге, включающем показатели по безопасности движения, состоянию поездной радиосвязи (по результатам измерений вагонами-лабораториями), внедрению и эксплуатации ЕСМА, получению разрешительных документов и регистрации РЭС, выполнению обязательных требований в области связи, первые места заняли Саратовская, Воронежская и Челябинская дирекции (рис. 3).

К сожалению, на предприятиях ЦСС не совсем благополучно обстоят дела с производственным трав-

Таблица 2

Показатель	Дирекции связи															
	Ярс	Крс	Мск	Ект	Смр	Члб	Нвс	Рст	Врн	Нжг	Ирк	Окт	Клг	Сах	Хбр	Срт
Количество отказов технических средств связи, вызвавших задержки поездов	5	2	1	3	5	1	5	1	0	2	2	1	0	0	7	0
Выполнение плана по переключению жил СЦБ из магистральных кабелей связи, в %	80	55	100	27	57	83	63	71	92	100	104	100	100	—	100	100
Количество случаев задержек выдачи приказа на организацию связи с МАВР при сходах и других ЧС свыше 30 мин от общего количества случаев организации связи, в %	56	80	57	86	46	50	83	71	75	71	57	67	100	43	75	69
Превышения норматива на организацию связи с МАВР при чрезвычайных ситуациях свыше 30 мин	3	1	2	1	1	1	2	2	1	2	—	—	—	—	—	1
Отказы средств связи на 100 техн. ед. (среднее значение 1,7)	3,8	5,3	1,1	0,9	1,5	2,4	1,2	0,4	1,7	1,4	1,5	1,7	5,6	3	2	1
Отказы на 1000 км магистрального кабеля (среднее значение 1,7)	1	3,3	0,9	0,3	1,7	1,5	1,2	0,6	0,4	1,9	1,7	1,7	2	5,6	2,5	0,8
Отказы на 100 км воздушных линий связи (среднее значение 0,51)	1,51	0,39	0	0,78	0,37	0,34	0,37	0,48	0	0,63	—	1,59	0	—	—	0,29
Количество инцидентов на 1000 км ВОК (среднее значение 4,5)	2,4	5,1	2	4,4	4,4	3,7	3,8	5,3	5,3	2,3	3,8	3	1,4	11,2	2,4	3,6
Отказы на 100 единиц оборудования первичной сети связи и сети доступа (среднее значение 0,4)	1,42	0,94	0,05	0,07	0,42	0,83	0,22	0,1	0,79	0	0,53	0,39	0,64	0	0,13	0,68
Отказы ОТС на 100 единиц коммутационного оборудования (среднее значение 2,8)	4,9	5,6	3,5	1,3	2,4	8	2,5	0,2	2,9	0,2	3,4	2,3	4,8	0	1	2,1
Количество инцидентов на единицу оборудования САИ ПС (среднее значение 2,69)	3,55	3,39	3,11	1,46	2,95	1,2	0,86	1,9	2,56	2,28	9,56	2	1,43	—	3,29	0,93
Отказы устройств радиосвязи на 1000 радиостанций (среднее значение 3,1)	5,6	9,5	0,9	0,7	0,5	3,3	2,8	0,1	2,6	1,5	0,7	1,5	18,6	0	1,1	1,9
Количество недостатков в содержании направляющих линий поездной радиосвязи на 100 км длины волноводно-направляющих линий (среднее значение 29,6)	2,6	38,2	118,2	15,7	99	12,2	14,6	9,6	26,8	17,1	52,6	14,2	26,5	—	6,1	16,5

матизмом. По сравнению с 2008 г. возросло число несчастных случаев с 7 до 11 и число пострадавших — с 10 до 14 человек.

Анализ ситуации показывает, что удельный вес происшествий, связанных с несовершенством техники и недостаточным техническим обучением персонала, не превышает 10–

15 %. Большинство несчастных случаев произошло из-за нарушения трудовой и производственной дисциплины, ослабления контроля за организацией работ, нарушения технологических процессов. Наиболее высокий уровень производственного травматизма отмечен в Октябрьской, Читинской и Хабаровской дирекциях.

При подведении итогов финансово-экономической деятельности рассмотрено прежде всего выполнение антикризисных мероприятий, экономическая эффективность использования ресурсов, динамика изменения заработной платы и др. Отмечен рост заработной платы в первом и третьем кварталах во всех

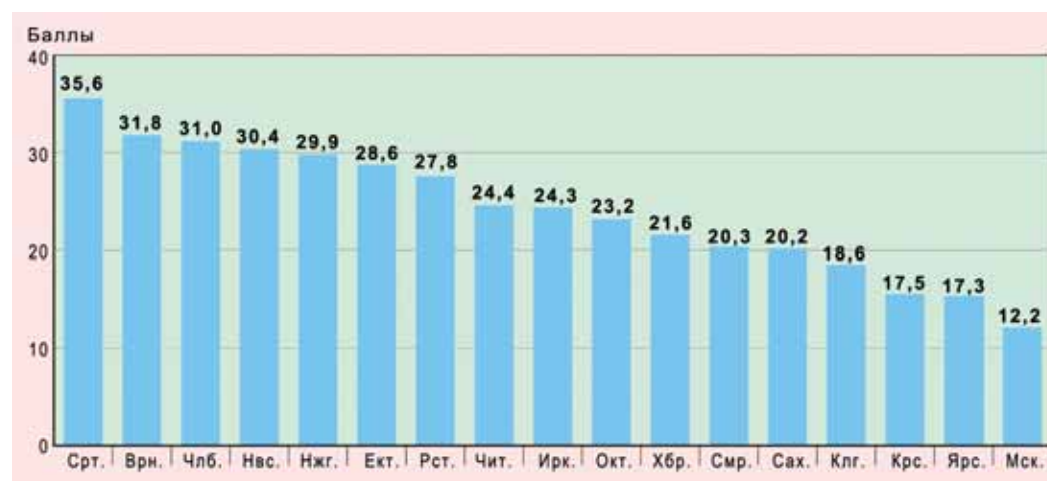


РИС. 3

дирекциях, кроме Калининградской, где произошло ее снижение из-за несвоевременного проведения антикризисных мероприятий.

По результатам работы в 2009 г. намечены меры по устранению недостатков. Предусмотрены как организационные, так и технические решения, за выполнение которых будут держать ответ руководители дирекций связи. Будем надеяться, что связисты всегда находились и будут находиться в авангарде технического прогресса.



# НАДЕЖНОСТЬ УСТРОЙСТВ ЖАТ – ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

В конце марта текущего года в Москве были подведены итоги работы хозяйства автоматики и телемеханики по обеспечению безопасной работы устройств ЖАТ в 2009 г. и определены основные задачи на 2010 г.

В совещании приняли участие руководители и специалисты Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД», ПКТБ ЦШ, начальники служб, представители отраслевой науки, разработчики, проектировщики и изготовители оборудования и систем ЖАТ.

■ С приветствием к участникам обратился вице-президент Компании **В.Б. Воробьев**, кратко рассказавший о третьем этапе реформирования российских железных дорог и переменах, которые происходят в хозяйствах, обслуживающих инфраструктуру.

В ходе совещания обсуждались основные проблемы и задачи, которые стоят перед хозяйством автоматики и телемеханики на завершающем третьем этапе реформирования ОАО «РЖД», основные направления его развития. Кроме этого, были рассмотрены вопросы, от решения которых зависит стабильная работа служб и подразделений.

С основным докладом перед собравшимися выступил начальник Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» **В.М. Кайнов**. Он проанализировал работу хозяйства за прошлый год и остановился на отдельных показателях за последнее десятилетие, объективно оценил сделанное за этот период. Среди первоочередных задач 2010 года – проведение системного анализа причин отказов, улучшение системы расследования, повышение качества ремонта объектов инфраструктуры за счет совершенствования технологических процессов, повышение требований к качеству поставляемой продукции.

Касаясь кадрового обеспечения, руководитель департамента сообщил, что текущий год объявлен годом «Повышенного внимания к обслуживающему персоналу, качеству технического обучения, укреплению кадрового потенциала в хозяйстве автоматики и телемеханики». Руководителям всех уровней особое вни-

мание необходимо уделить проблемам подбора кадров, наставничеству, повышению квалификации.

Директор ПКТБ ЦШ **А.А. Кочетков** рассказал о деятельности конструкторского бюро, основных экономических показателей за прошедший год и задачах на ближайшую перспективу. Несмотря на неблагоприятную финансовую ситуацию, за счет снижения эксплуатационных расходов в ПКТБ удалось сохранить кадровый состав. Несколько изменена структура: к имеющимся 16 отделам добавлены секторы: пожарно-технический и радиосвязи.

Специалисты ПКТБ активно взаимодействовали с дорогами и научными центрами при реализации инвестиционных проектов. В частности, совместно со специалистами ОАО «НИИАС» в рамках комплексной научной программы участвовали во внедрении системы «Автодиспетчер». Постоянно ведется разработка новых нормативных документов и инструкций, вносятся изменения в действующие. Например, в прошлом году с целью внедрения централизованной системы по обслуживанию устройств ЖАТ разработано соответствующее положение о порядке их технической эксплуатации сервисным методом. В перспективе конструкторское бюро готово взять на себя функции заказчика по обеспечению централизованного сервисного обслуживания. В настоящее время продолжается работа над типовыми методиками проведения испытаний при сдаче вновь построенных объектов.

Еще одно направление работы – проведение экспертиз смет, проектов, технических решений. Только

в прошлом году на экспертизу было представлено более 40 проектов. При этом в ходе проверок в проектной документации обнаруживается много неточностей, а некоторые проекты требуют существенной доработки. В связи с этим директор конструкторского бюро ответил, что проектировщикам следует всерьез задуматься о повышении качества проектных работ.

В текущем году при ПКТБ будет организован учебный центр, в котором по системе дистанционного обучения смогут повышать квалификацию дежурные по станции, поездные диспетчеры и другие представители эксплуатационных служб.

В ходе совещания заместители начальника департамента кратко охарактеризовали состояние дел по курируемым направлениям.

Первый заместитель начальника департамента **А.И. Каменев**, отметил, что за период функционирования Компании достигнута положительная динамика в области безопасности движения, надежности, таким показателям, как среднее время устранения отказа, общее количество задержанных поездов. За прошлый год, хотя в целом по хозяйству количество нарушений нормальной работы устройств ЖАТ на одну техническую единицу оснащенности снижено более чем на 15 %, однако такой показатель качества работы хозяйства, как количество отказов, вызвавших задержки поездов, увеличен на 12,6 %.

Он призвал начальников служб обратить внимание на такие проблемы, как обеспечение надежной ра-

боты переездной автоматики, большое количество сбоев АЛСН и САУТ, нарушение правил выполнения строительно-монтажных работ.

Самыми актуальной темой на сегодняшний день, по мнению А.И. Каменева, являются закрепление кадров и повышение престижности профессии эсцэбиста. В решении кадровых вопросов очень многое зависит от руководителей. Нередко случается, что непосредственные исполнители вместо поддержки получают нарекания. Поэтому главная задача — правильно выстроить производственные отношения с электромехаником, помочь ему справиться с организационными и техническими проблемами, возникающими при эксплуатации.

Касаясь вопросов отказа аппаратуры, он отметил, что многие случаи выхода из строя приборов обусловлены недостатками в их разработке, конструировании, испытании и подготовке производства. К тому же очень часто к эксплуатационным и приемочным испытаниям технических средств, которые проходят на дорогах, руководители дистанций и служб относятся пассивно, не вникая в этот процесс. Необходимо изменить порядок разработки новой продукции, увеличить продолжительность эксплуатационных испытаний, повысить ответственность служб и дистанций за достоверность информации о результатах испытаний.

Разработчики и производители продукции ЖАТ ориентируются на устаревшие требования и методы испытаний, которые не пересматриваются десятилетиями. В результате возникают различия между нормируемыми и потребительскими свойствами изделий. Изготовителям и поставщикам оборудования следует более строго подходить к качеству выпускаемой продукции.

Реализации инвестиционных проектов было посвящено выступление заместителя начальника департамента **В.Н. Новикова**. Он отметил, что из-за ограниченного финансирования процесс обновления устройств идет медленно. Ежегодно в хозяйстве обновляется в общей сложности только 1,6 % технических средств, что крайне недостаточно. Для того чтобы приостановить «старение» устройств и систем ЖАТ, необходимо, чтобы этот показатель составлял не менее 7–8 %.

Для улучшения ситуации новые устройства должны внедряться не



Во время работы совещания

только по программе ЖАТ, но и за счет других титулов. Например, на Московской, Октябрьской и Горьковской дорогах усиление хозяйства возможно на участках, где будет организовано высокоскоростное движение.

Для увеличения темпов обновления и реконструкции средств ЖАТ предстоит разработать отдельную программу на 2011–2015 гг. с приоритетным внедрением высоконадежных многофункциональных систем управления движением поездов на основе микропроцессорной техники. Для ее реализации потребуются дополнительные инвестиции.

Заместитель начальника департамента **Н.Н. Балуев** охарактеризовал работу каждой службы по обеспечению безопасности и надежности работы устройств. Были представлены результаты рейтинговой оценки деятельности хозяйств с учетом поправочных коэффициентов значимости того или иного показателя. Для определения победителей отраслевого соревнования также рассматривались такие критерии, как реализация инвестиционных программ, состояние охраны труда, обеспечение кадрами. В результате лучшими по итогам прошлого года признаны коллективы хозяйств автоматики и телемеханики Юго-Восточной, Свердловской, Западно-Сибирской дорог.

Главный инженер департамента **Г.Д. Казиев** рассказал об основных направлениях, которые проводятся департаментом в области разработки и внедрения новых технических средств ЖАТ. Это — подготовка нормативной базы и тех-

нических средств ЖАТ на линии Санкт-Петербург — Москва к началу регулярного высокоскоростного движения электропоезда «Сапсан», разработка корпоративной нормативной базы, внедрение новых технических средств ЖАТ, решение задач комплексной защиты объектов инфраструктуры от грозových и коммутационных перенапряжений.

Кроме этого, он остановился на состоянии охраны труда. Судя по показателям общего производственного травматизма, наихудшее положение сложилось на дорогах с наиболее низким уровнем трудовой и технологической дисциплины. В 2009 г. в хозяйстве автоматики и телемеханики пострадало 16 человек, из которых один работник травмирован смертельно, четверо — получили тяжелые травмы, 11 — легкие.

Основными причинами, как общего производственного травматизма, так и случаев со смертельным исходом, является нарушение трудовой и технологической дисциплины. Большинство случаев напрямую связано с безответственностью руководителей бригад, невыполнением трудовых обязанностей, несоблюдением трудовой и технологической дисциплины, отсутствием контроля за производством работ.

Наибольшее количество несчастных случаев в хозяйстве произошло при дорожно-транспортных происшествиях и наезде подвижного состава, а также воздействию движущихся, разлетающихся предметов и деталей.

Одна из актуальных проблем, которую обсуждали участники —

обеспечение пожарной безопасности. В прошлом году на объектах ЖАТ допущено девять случаев возгораний и термического разрушения монтажа и кабелей в помещениях, где расположены устройства СЦБ.

Для повышения уровня пожарной безопасности разработаны и реализуются эффективные технические решения, применяемые в двух направлениях: первое – при разработке, проектировании и строительстве объектов СЦБ, второе – в эксплуатирующихся объектах, которые построены в соответствии с требованиями, действующими в период их строительства.

В рамках реализации этих мер для повышения защищенности вновь строящихся объектов ЖАТ, планируется переработать нормативные документы, регламентирующие проектирование, разработку и строительство служебно-технических зданий, систем электропитания, устройств СЦБ в части обеспечения пожарной безопасности.

Кроме этого на сети реализуется целый комплекс мер по обеспечению пожарной безопасности служебно-технических зданий. Посты ЭЦ, ДЦ, ГАЦ, АБ оборудуются системами автоматического газового пожаротушения. Инвестиционным проектом «Пожарная безопасность» в текущем году предусмотрено внедрение таких систем на 57 постах ЭЦ, на эти цели планируется затратить свыше 317 млн. руб.

Разрабатываются технические решения по комплексной защите технических средств и устройств, расположенных в зданиях постов ЭЦ, ДЦ, ГАЦ, от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Выступление заместителя главного инженера Дирекции по строительству сетей связи **И.В. Ларина** было посвящено итогам работы ДКСС в сфере реализации программы обновления средств ЖАТ. За прошедший год по программе ДКСС введено в эксплуатацию 36 объектов, 996 стрелок ЭЦ, более 150 км автоблокировки и около 340 км диспетчерской централизации.

Вся деятельность по разработке сметной документации основывается на технической политике Департамента автоматики и телемеханики, и одной из основных задач дирекции является своевременное обеспечение объектов инвестиционной программы проектной документацией. Однако при выполнении проектно-изыскательских работ и

реализации проектов возникает много проблем. **И.В. Ларин** назвал несколько факторов, отрицательно влияющих на подготовку документации и внедрение объектов.

Так, нередко при реализации проекта дополнительные технические условия поступают уже после его согласования и экспертизы. В результате тратится время на повторное согласование, корректировку проекта, и перед вводом начинается «горячка» с поставкой оборудования, к тому же, как правило, требуется выполнение дополнительных монтажных работ.

Чтобы изменить ситуацию, балансодержателям следует более ответственно относиться к выдаваемым техническим условиям для проектирования. Другим негативным моментом является то, что часть внедряемых микропроцессорных устройств находится в процессе опытной эксплуатации, и долговременные процедуры согласования, экспертизы, утверждения проходят уже в ходе проектирования и строительства. В результате срок ввода объекта может быть нарушен.

В ходе совещания слово было предоставлено начальникам служб. Они отчитывались о проделанной за год работе по повышению надежности работы технических средств, улучшению организации обслуживания устройств. Вновь назначенные руководители, а за прошедший год поменялись начальники служб на шести дорогах, докладывали о своих планах по повышению эффективности работы хозяйства.

Начальник службы Северной дороги **С.Б. Смагин** отметил, что одно из направлений повышения надежности устройств – замена морально устаревших релейных централизаций на микропроцессорные. В прошлом году такая современная централизация была внедрена на станции Берендеево. Чтобы добиться снижения количества сбоев АЛСН, на дороге активно выполняется размагничивание рельсов. В итоге общее количество сбоев и сбоев, допущенных по вине работников хозяйства, сократилось в среднем на 20 %.

Также удалось наладить взаимодействие со специалистами вагонного хозяйства. Теперь ежемесячные проверки устройств УКСПС проводятся совместно с вагонниками, в результате отказы этих устройств по вине эсэбистов снижены на 30 %.

На дороге практикуется проведение ежемесячных совещаний на

предприятиях с участием руководителей службы. Это способствует повышению ответственности старших электромехаников, начальников участков при обслуживании устройств.

О деятельности коллектива хозяйства Октябрьской дороги за прошлый год рассказал начальник службы **А.Н. Шабалин**. На участках, оборудованных устройствами технической диагностики и мониторинга, в прошлом году выявлено и устранено почти 29 тыс. предотказных состояний устройств СЦБ, что вдвое больше по сравнению с 2008 г. За весь же период работы Центра технической диагностики и мониторинга их зафиксировано более 47 тыс. Это позволило добиться ежегодного снижения отказов технических средств на магистрали Санкт-Петербург – Москва более чем на 20 %. Однако требуется дальнейшее расширение функциональных возможностей систем диагностики. Например, необходимо добавление функции формирования управляющих команд для блокировки опасного состояния устройств, увеличение количества контролируемых электрических и механических параметров.

Проблемой для хозяйства стали сбои в работе устройств АЛСН и АЛС-ЕН при вводе в эксплуатацию скоростного поезда «Сапсан». За прошлый год сбоев кодов АЛС-ЕН зафиксировано в 2,5 раза больше по сравнению с предыдущим годом. «Всплеск» наблюдался при пусконаладочных работах и при переключении в действующих устройствах ЭЦ, обусловленном изменением путевого развития на станции Саблино. Службой приняты все меры для устранения причин.

**А.Н. Шабалин** рассказал, что для уменьшения отказов устройств из-за неисправности аппаратуры срок замены реле, которые эксплуатируются на главных путях, сокращен до пяти лет. Для улучшения работы технических средств ЖАТ на высокоскоростном направлении Москва – Санкт-Петербург – Бусловская он предложил изменить организационную структуру обслуживающих этот участок дистанций.

Согласно плану реформирования компании ремонт объектов инфраструктуры будут заниматься специализированные дирекции. Выделение ремонтной составляющей апробируется на трех пилотных дорогах, одной из которых является Октябрьская. В прошлом году на дороге создана первая ремонтная дистанция



СЦБ. Это подразделение организовано на базе Псковской дистанции и действует в границах трех дистанций. Для этого предприятия специалисты службы совместно с представителями ГТСС разработали проект организации ремонта и замены устройств, а также операционные карты ремонта и замены аппаратуры.

Руководитель службы рассказал о результатах деятельности ремонтной дистанции. Изменение технологии и условий работы эксплуатационного штата положительно повлияло на качество содержания устройств СЦБ. Электромеханики, используя данные диагностики, своевременно и с большей эффективностью устраняют предотказные состояния устройств, приводят их параметры к нормам, не отвлекаясь при этом на другие работы.

В ходе совещания также были заслушаны выступление заместителя начальника департамента **В.А. Одинцова** о финансово-экономической деятельности хозяйства сети за год, доклады главного инженера ПКТБ ЦШ **Б.Ф. Безродного** «Особенности факторного анализа. Методика расчета параметров безопасности, готовности, ремонтпригодности и безопасности», начальника отделения систем железнодорожной автоматики ОАО «НИИАС» **В.А. Воронина** «Перспективы развития систем интервального регулирования».

Все обсуждаемые на совещании вопросы нашли отражение в решениях, принятых по итогам работы школы. Для их реализации потребуется слаженная кропотливая работа коллективов служб и дистанций.

**О. ВОЛОДИНА**

# ДЕПАРТАМЕНТ АНАЛИЗИРУЕТ И РЕКОМЕНДУЕТ

## БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

■ На заседании Правления ОАО «РЖД» по повышению надежности работы технических средств и обеспечению безопасности движения в качестве приоритетных на 2010 г. были определены следующие задачи: проведение системного анализа причин отказов; совершенствование системы расследования, учета и принятия мер по предупреждению аварийности; повышение качества ремонта объектов инфраструктуры за счет совершенствования технологических процессов, ужесточение требований к качеству поставляемой продукции; выделение приоритетов в инвестиционных программах для обеспечения уровня безопасности движения. На их решение была ориентирована вся работа хозяйства автоматики и телемеханики.

Как известно, с прошлого года в системе учета Компании произошли изменения, браки учитываются как события и транспортные происшествия. В 2009 г. в хозяйстве автоматики и телемеханики допущено 28 событий, что на 18 % меньше, чем в предыдущем, 75 % из них произошли по эксплуатационным причинам. Это: нарушение правил производства работ, технологии, а также отсутствие должного контроля со стороны

руководителей среднего звена, дистанций и служб. Вывод один – меры по предупреждению нарушений безопасности движения, которые принимаются службами и дистанциями СЦБ, недостаточно эффективны.

Это подтверждается и при анализе причин нарушений безопасности, допущенных за длительный период. Среди наиболее тяжелых случаев за последние 10 лет:

нарушение нормальной работы устройств СЦБ на станции Бабаево Октябрьской дороги в 2002 г.;

отправление по неготовому маршруту на станции Обшаровка Куйбышевской дороги в том же году;

дача ложного контроля и сход электропоезда на станции Кириши Октябрьской дороги в 2003 г.;

появление разрешающего показания на выходном светофоре на станции Мурсалимкино Южно-Уральской дороги в 2003 г.;

перевод стрелки под составом на станции Магдагачи Забайкальской дороги в 2005 г.

Чтобы не допустить подобных случаев, нужны конкретные меры, направленные на профилактику аварийности.

Профилактическая работа по обеспечению безопасности движения поездов в Компании основывается на выполнении задач, определенных



**Приказом президента ОАО «РЖД» № 260 от 13 апреля 2010 г. начальником Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» назначен Николай Николаевич Балуйев.**

Н.Н. Балуйев родился в 1961 г. В 1984 г. окончил Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта по специальности «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

В 2008 г. в ЗАО «Центр «Приоритет» прошел каскадное обучение системе менеджмента качества и лидерства, уровень «Менеджер качества» и в Российской академии путей сообщения – по теме «Менеджмент безопасности и надежности перевозочного процесса».

Трудовую деятельность на железнодорожном транспорте начал в 1984 г. на Горьковской дороге электромонтером СЦБ. Затем работал старшим электромехаником, заместителем начальника и начальником дистанции сигнализации и связи, первым заместителем начальника службы сигнализации, централизации и блокировки МПС России – начальником отдела эксплуатации технических средств.

С октября 2003 г. работает заместителем начальника Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» – начальником отдела организации технической эксплуатации систем железнодорожной автоматики.

**Виталий Михайлович Кайнов** назначен директором Проектно-конструкторского-технологического бюро железнодорожной автоматики и телемеханики – филиала ОАО «РЖД».



Распределение количества браков и событий в хозяйстве автоматики и телемеханики за 2000–2009 гг.

«Функциональной стратегией обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в ОАО «РЖД». Ежегодно для ее реализации на дорогах и в департаменте разрабатывается и реализуется план мероприятий.

Детальный анализ допущенных в прошлом году событий показывает, что из 204 дистанций СЦБ только на 26 дистанциях допущены события в работе.

#### НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ СЦБ

■ Динамика отказов по основным позициям за последние десять лет имеет положительный характер. Однако в зимний период 2009–2010 гг. результаты работы хозяйства ухудшились, и в декабре-январе допущено увеличение количества отказов по всем хозяйствам на 40 %, в частности, по хозяйству автоматики и телемеханики – на 24 %.

Задержки поездов являются одним из тех показателей, по которо-

му оценивают престижность Компании в целом. В прошлом году общее количество задержанных пассажирских поездов увеличено на 33 %. Наихудшие показатели на Московской и Октябрьской дорогах, на долю которых приходится 60 % всех задержанных пригородных поездов по хозяйству автоматики и телемеханики.

Особо следует обратить внимание на отказы и случаи нарушения безопасности, допущенные работниками хозяйства по технологическим причинам.

Сегодня для повышения уровня технического обслуживания в этот процесс вовлекаются представители разработчиков, проектировщиков и других организаций. Это предлагается реализовать путем внедрения на сети системы централизованного сервисного обслуживания, что позволит привлечь для обслуживания сложных микропроцессорных систем высококвалифицированных специалистов сторон-

них организаций. Кроме этого, не потребуются затраты на обучение эксплуатационного штата и приобретение дорогостоящего испытательного оборудования.

#### КАДРЫ

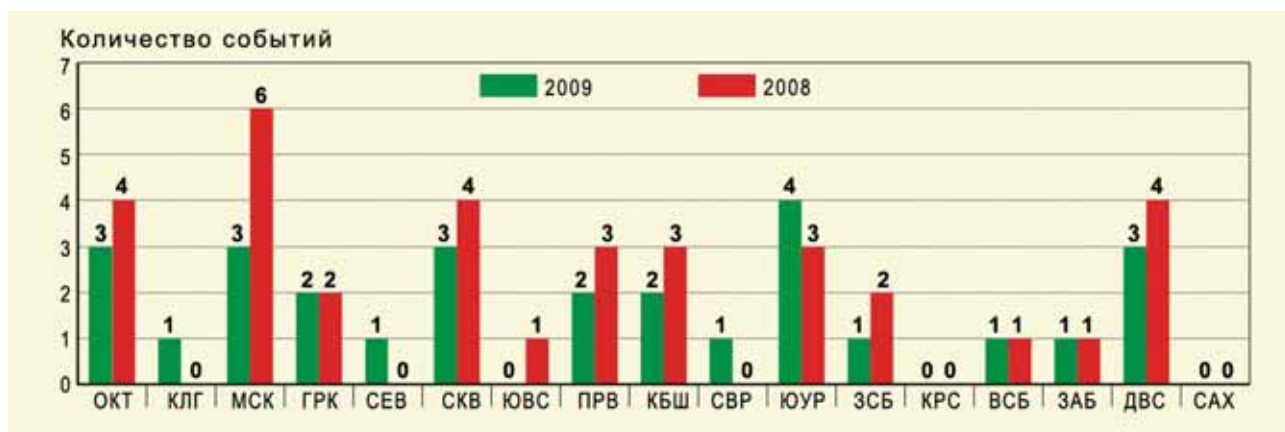
■ Из года в год увеличивается доля отказов, допущенных из-за некорректных действий обслуживающего персонала. В связи с этим основной задачей является подбор, подготовка, профессиональное обучение и воспитание кадров.

Текущий год объявлен годом «Повышенного внимания к обслуживающему персоналу, качеству технического обучения, укреплению кадрового потенциала в хозяйстве автоматики и телемеханики». В связи с этим руководителям всех уровней необходимо уделять особое внимание работе с молодежью, наставничеству, повышению квалификации, выделению специализированного жилищного фонда, мотивации труда.

В период реформирования особенно важна планомерная работа, которую проводят руководители служб и дистанций в области кадровой политики. Перед кадровиками предприятий должны быть поставлены определенные цели и достигать их надо, не надеясь на кадровые службы дороги.

В прошлом году «Стратегией развития кадрового потенциала ОАО «РЖД» на период до 2015 года» определены основные функциональные задачи в работе с кадрами. Огромное внимание уделено молодежной политике. Руководители служб должны взять молодежь под свое «крыло» – это будущее хозяйства автоматики и телемеханики.

Первоочередная задача – не уронить значимость электромеханика СЦБ, не потерять ту важную и ответственную роль, которую выпол-



Распределение событий, допущенных в хозяйстве автоматики и телемеханики в 2008, 2009 гг.

няет хозяйство в обеспечении безопасности движения поездов.

### ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

■ Положение дел с обеспечением пожарной безопасности как в целом по Компании, так и в хозяйстве автоматики и телемеханики пока еще остается неудовлетворительным. За период 1998–2009 гг. в служебно-технических зданиях зарегистрировано 49 пожаров. Наиболее негативные последствия от пожаров возникают на стационарных объектах и особенно на постах ЭЦ.

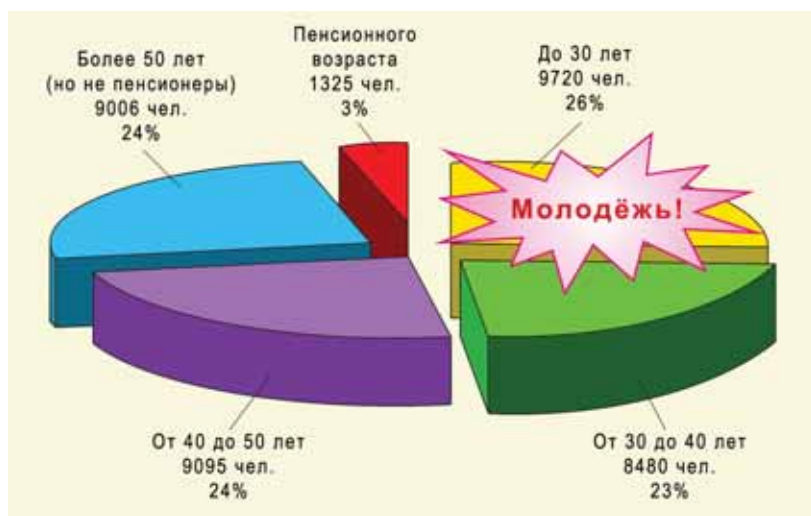
В прошлом году на объектах ЖАТ допущено девять случаев возгораний. Пожары произошли на Восточно-Сибирской (4 случая), Октябрьской (2 случая), по одному – на Московской, Южно-Уральской и Северо-Кавказской дорогах. Для изменения ситуации требуются незамедлительные меры.

Анализ показывает, что мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, разработанные и утвержденные центральным аппаратом и дорогой, реализуются не полностью. На ряде дорог в дистанциях СЦБ отсутствуют инженеры, отвечающие за пожарную безопасность. Их обязанности распределяются между специалистами технических отделов и инженерами по охране труда. В результате организационные вопросы слабо прорабатываются и контролируются.

При проверках и ревизиях служб и структурных подразделений выявлены недостатки в организации работы по предупреждению возгораний. В связи с этим необходим единый системный подход со стороны служб, жесткий контроль за соблюдением требований пожарной безопасности.

Для повышения пожарной безопасности в хозяйстве внедряются системы автоматического пожаротушения. При условии правильной эксплуатации, соблюдении норм технического обслуживания эти системы позволяют сберечь миллионы рублей, которые, к сожалению, тратятся на восстановление устройств после пожара.

Благодаря такой системе автоматического пожаротушения, установленной на станции Колпино Октябрьской дороги, удалось локализовать возгорание на начальном этапе и избежать большого ущерба при попадании высокого напряжения контактной сети в релейное помещение поста.



Возрастной состав работников хозяйства автоматики и телемеханики

На объектах ЖАТ устанавливаются устройства автоматической пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, которыми до конца этого года будут оборудованы все посты ЭЦ и модули АБТЦ на участках высокоскоростного движения Бусловская – Санкт-Петербург – Москва – Нижний Новгород.

### ОХРАНА ТРУДА

■ С 2008 г. в хозяйстве наметилась тенденция снижения уровня производственного травматизма.

Основными причинами случаев общего производственного травматизма и травматизма со смертельным исходом являются нарушения трудовой и технологической дисциплины. Большинство из них напрямую связано с безответственностью руководителей бригад, отсутствием контроля за производством работ, несоблюдением трудовой и технологической дисциплины работниками.

С увеличением количества автомобилей в хозяйстве добавился новый травмирующий фактор – дорожно-транспортные происшествия, который в ближайшем будущем потребует особого внимания ввиду сложной ситуации на автодорогах.

Вызывает тревогу увеличение замечаний локомотивных бригад по поводу нарушений, допущенных работниками хозяйства. Наибольшее количество отмечается на Западно-Сибирской, Горьковской, Свердловской и Октябрьской дорогах.

В связи с этим руководителям всех уровней при проверках необходимо целенаправленно рассматривать состояние охраны труда, проверять действие системы контроля выполнения работниками тех-

нологии производства работ и мер безопасности при нахождении в зоне железнодорожных путей. Больше внимания должно уделяться диспетчерским аппаратом проведению системных и ежедневных инструктажей и контролю местонахождения работников, выполняющих график технологического процесса или вызванных на устранение неисправности.

### РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ И РЕМОНТНЫХ ПРОГРАММ

■ Один из самых проблемных вопросов в хозяйстве – моральное старение и физический износ устройств.

За последнее десятилетие обновлены и модернизированы 31 тыс. стрелок ЭЦ, 10,6 тыс. км автоблокировки и 35,5 тыс. км ДЦ и ДК. В прошлом году инвестиционный проект «Обновление средств ЖАТ» выполнен на 99,5 %. Обновлены 996 стрелок ЭЦ, 132 км АБ, 343 км ДЦ. Работы завершены на 41 объекте. Однако сегодня темпы старения устройств существенно опережают темпы их обновления.

Эксплуатация устаревших устройств препятствует повышению надежности систем, увеличивает затраты на обслуживание.

Переломить ситуацию и сократить количество устаревших устройств помогут инвестиции, которые предусмотрены Стратегией развития железнодорожного транспорта на период до 2030 года. Необходима отдельная программа, направленная на увеличение темпов обновления средств ЖАТ на ближайшую перспективу с приоритетным внедрением современных систем на основе микропроцессорных технологий.



Сегодня, учитывая длительность процесса модернизации, следует активизировать совершенствование системы оперативного и технологического взаимодействия с дорогами.

Одной из проблем при реализации инвестиционных проектов является несвоевременный ввод устройств в эксплуатацию, что обусловлено рядом причин. В первую очередь, недостаточной ответственностью заказчиков в отношении обеспечения требуемого качества строительства, технического надзора за соблюдением технологии строительно-монтажных работ, соблюдения графика поставок оборудования на объекты.

Для реализации проекта «Обновление средств ЖАТ» в текущем году выделено 5,4 млрд. руб. Планируется ввести в эксплуатацию 613 стрелок ЭЦ, 146 км АБ, 34 км ДК.

В прошлом году продолжались работы и по другим важнейшим титулам. Это организация скоростного движения пассажирских поездов на участках Санкт-Петербург – Бусловская, Москва – Нижний Новгород, комплексная реконструкция участков Мга – Гатчина – Веймарн – Ивангород, Котельниково – Тихорецкая – Крымская, электрификация участка Забайкальск – Карымская со строительством вторых путей, Яйва – Соликамск и ряда других. В общей сложности обновлено более 2260 стрелок ЭЦ, 774 км АБ, 998 км ДЦ, ДК.

В настоящее время в инвести-

ционные проекты развития ОАО «РЖД» включаются все работы по обновлению ЖАТ.

В текущем году по всем титулам строительства также планируется обновление средств ЖАТ, что потребует концентрации усилий всех участников инвестиционного процесса: заказчиков, разработчиков проектно-сметной документации, поставщиков оборудования, генподрядчиков, дорог.

При выполнении ремонтно-строительных работ на объектах ОАО «РЖД» заказчиком (ДКСС, ДКС дорог) следует акцентировать внимание на обеспечении качества проектирования и строительства объектов, техническом надзоре за соблюдением технологии строительно-монтажных работ, выполнении проектных решений и требований нормативных документов, а также соблюдении сроков строительства и модернизации. Эксплуатационникам необходимо обеспечить сохранность действующей инфраструктуры и в первую очередь кабельных коммуникаций СЦБ.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ УСИЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВА

■ За последние годы существенные финансовые средства затрачены на технологическое усиление хозяйства. На дистанции поставлены 94 единицы ССПС, 730 автомашин специального назначения, средства малой механизации, а также современные средства метрологического обеспе-

чения, в том числе приборы для определения трассы кабеля, многофункциональный прибор инженера и др. Задача служб – организовать их эффективное использование.

В текущем году предстоит разработать программу технологического усиления дистанций СЦБ на ближайшие пять лет с внедрением систем диагностики и мониторинга.

#### РЕФОРМИРОВАНИЕ

■ Сегодня идет реформирование ОАО «РЖД», итогами которого должны стать: повышение эффективности Компании в целом, безусловное обеспечение требуемого уровня безопасности движения, рост конкурентоспособности на рынке транспортных услуг, а также получение положительного признания в обществе.

Для реализации этих принципов президент Компании В.И. Якунин утвердил план-график перехода на безотделенческую структуру управления. В связи с перераспределением функций, выполнявшихся ранее руководителями и специалистами отделений, подготовлены предложения по пересмотру нормативных документов. Также с учетом опыта работы пилотных дорог пересматривается Положение о службе автоматики и телемеханики. На примере Красноярской дороги подготовлена матрица полномочий и ответственности при проведении комиссионных осмотров, технических ревизий.

Для безотделенческой структуры пересмотрено типовое штатное расписание службы. В отдел эксплуатации добавлены должности ведущих инженеров по региону (по количеству бывших отделений железных дорог), отвечающих за работу участков дорог в пределах бывших отделений, в диспетчерский отдел – инженеры, ответственные за организацию «окон». Инженеры по организации и нормированию труда переданы в службу нормирования труда, в составе экономического сектора будет от трех до пяти человек.

#### ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЖАТ

■ Стратегическим направлением развития хозяйства является разработка и комплексное внедрение современных систем ЖАТ, обладающих расширенными функциональными возможностями. В этом вопросе уже достигнуты конкретные результаты. Например, для защиты микропроцессорных устройств от грозовых и коммутационных пе-

Причины производственного травматизма в хозяйстве автоматики и телемеханики за 2002–2009 гг.



ренапряжений ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» разработаны и приняты в эксплуатацию устройства защиты объектных контроллеров МПЦ Ebilock-950. Специалисты ЗАО «Форатек АТ» и компании Сименс разрабатывают комплексную систему защиты объектов инфраструктуры от грозовых и коммутационных перенапряжений на трех пилотных объектах, где внедрены МПЦ-МЗ-Ф.

На сети разработаны и внедряются системы диагностики АПК-ДК, АСДК, АДК-СЦБ, создаются дорожные центры диагностики и удаленного мониторинга ЖАТ на Московской, Куйбышевской, Свердловской и Горьковской дорогах.

В системе АПК-ДК реализованы такие функции, как диагностика технического состояния питающих установок, контроль качества питающего напряжения и устройств бесперебойного питания. На дорогах введены в постоянную эксплуатацию устройства диагностики: блок контроля аппаратуры сигнальной точки БКА и автомат контроля напряжения и сопротивления изоляции АКСИ-8.

Это позволяет повысить коэффициент готовности работы технических средств, расширит функциональные возможности устройств с учетом их гармонизации с требованиями международных нормативных документов.

#### **МАЛООБСЛУЖИВАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

■ Для решения задачи создания и внедрения малообслуживаемого, герметичного и вандализационного напольного оборудования СЦБ в прошлом году приняты в постоянную эксплуатацию: железнодорожный светофор со светодиодными светооптическими системами для децентрализованных систем автоблокировки, дроссель-трансформатор в шпальном исполнении типа ДТШ-1-300, вагонные замедлители для парковых и горочных тормозных позиций, а также быстродействующая управляющая аппаратура.

На Октябрьской дороге разработаны и внедрены стрелочные электроприводы серии ВСП, переводные и замыкающие устройства для стрелочных переводов высокоскоростного движения проекта 2956, 2968.

В рамках программы ресурсосбережения на сети используются указатели различного предназначения на светоизлучающих диодах.

На этапе эксплуатационных испытаний находится вновь разработанное оборудование ЖАТ: электронное кодовое запорное устройство, шкаф-концентратор, разветвительные и соединительные муфты для кабелей с применением водоблокирующих материалов.

#### **КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ЖАТ**

■ Оборудование ЖАТ для реализации инвестиционных и ремонтных программ ОАО «РЖД» производят и поставляют 95 предприятий.

В связи со снижением лимитов финансирования на капитальный ремонт и подконтрольных департаменту инвестиционных проектов объемы производства продукции уменьшены в среднем на 40 %.

Департаментом сформирован и распоряжением ОАО «РЖД» утвержден корпоративный заказ ОАО «ЭЛТЕЗА» на 2010 г., заключены соответствующие договоры на поставку продукции.

Качество поставляемой продукции во многом не удовлетворяет эксплуатационников, например, в прошлом году 22 % общего количества отказов пришлось на аппаратуру.

Более 60 % рекламаций поступило на продукцию филиалов ОАО «ЭЛТЕЗА». В связи с этим руководству общества следует принять меры по повышению качества выпускаемой продукции.

Следует отметить, что в хозяйствах активизировалась рекламационная работа. С одной стороны, это свидетельствует о повышении требовательности эксплуатационников к надежности работы аппаратуры, с другой – о недостаточном внимании, которое уделяют производители качеству своих изделий.

#### **СКОРОСТНОЕ ДВИЖЕНИЕ**

■ Среди оперативных задач, на которых сосредоточены усилия департамента и в первую очередь служб Октябрьской и Московской дорог, – начало постоянной эксплуатации скоростного поезда «Сапсан», а также обеспечение особого подхода к проследованию электропоездов ООО «Аэроэкспресс» от Москвы до аэропортов Шереметьево, Домодево и Внуково. Для существенного повышения надежности работы устройств ЖАТ и обеспечения высокого коэффициента их готовности на участках обращения этих поездов необходимо обеспечить поэтапную замену релейных систем ЖАТ на резервируемые микропроцессорные

системы, дополненные устройствами диагностики и мониторинга.

В связи с вводом в коммерческую эксплуатацию скоростного поезда «Сапсан» на участке Москва – Санкт-Петербург и в ближайшей перспективе аналогичного экспресса на участке Москва – Нижний Новгород, все большее значение приобретает бесперебойная работа устройств АЛС-ЕН. Каждый сбой в работе этой системы рассматривается на уровне руководства Компании.

За три месяца с начала эксплуатации поезда «Сапсан» зафиксировано 94 сбоя, произошедших по различным причинам. Для их исследования и устранения планируется внедрение регистратора, который позволит зафиксировать и отделить сбои в работе локомотивных устройств КЛУБ от сбоев в работе напольных устройств.

Еще одна проблема скоростного движения – недостаток технологических перерывов для технического обслуживания устройств на участке Москва – Санкт-Петербург. В связи с дополнительным вводом в эксплуатацию трех пар поездов эта проблема еще более обострится. Совместно с Октябрьской дорогой предстоит изыскать новые формы организации обслуживания устройств.

Для совершенствования организационно-штатной структуры хозяйства необходимо подготовить предложения по оптимизации границ отдельных дистанций СЦБ Октябрьской и Московской дорог, созданию в службах этих дорог и в Департаменте автоматики и телемеханики секторов по организации и сопровождению скоростного движения. Также для обеспечения мотивации труда требуется внести изменения и дополнения в нормативные документы ОАО «РЖД», которые определяют показатели, необходимые для отнесения структурных подразделений к той или иной группе (классу). Это позволит тем дистанциям СЦБ, в границах которых обращаются скоростные электропоезда «Сапсан» и электропоезда ООО «Аэроэкспресс», присвоить «внеклассную» группу.

В ближайшее время предстоит решать большие, сложные задачи в связи с организацией строительства объектов Олимпиады в Сочи. Их реализация в обязательном порядке должна быть обеспечена в условиях надежной работы устройств ЖАТ с требуемым уровнем безопасности движения.

# АРМ ДСП НА СТАНЦИЯХ, ОБОРУДОВАННЫХ ДЦ «СЕТУНЬ»



**И.В. БАЛАБАНОВ,**  
заместитель директора  
ПКТБ ЦШ



**А.М. ПАВЛОВ,**  
главный конструктор  
проекта

Одним из приоритетных направлений развития систем управления движением поездов является внедрение современных микропроцессорных и электронных систем, позволяющих обеспечивать 100 %-ное резервирование ответственных элементов, самодиагностику, протоколирование и архивирование событий, включая действия оперативного персонала.

Рассмотрим преимущества применения автоматизированного рабочего места дежурного по станции (АРМ ДСП) взамен пульт-табло, которое построено на базе промышленного персонального компьютера (ПК) и блока контролируемого пункта (БКПМ).

■ Обобщенная схема диспетчерского участка, оснащенного системой ДЦ «Сетунь», представлена на рис. 1. На станциях типа «А», оборудованных релейными системами, блоки БКПМ, взаимодействуя с системой ЭЦ, формируют пакет сигналов телесигнализации (ТС) и генерируют импульсы сигналов телеуправления (ТУ) по командам с автоматизированного рабочего места поездного диспетчера (АРМ ДНЦ). Проверка зависимостей стрелок и сигналов возложена на систему электрической централизации.

В случае отказов каналов связи или перевода станции на режим автономного управления дежурный по станции (ДСП) организует поездную и маневровую работу посредством пульт-табло.

На станциях типа «Б» с микропроцессорными или релейно-процессорными централизациями контроль и управление напольными устройствами реализуются с помощью современных аппаратно-программных комплексов, имеющих в своем составе АРМ ДСП. Включение этих станций в ДЦ «Сетунь» осуществляется путем увязки АРМ ДСП с БКПМ через интерфейс RS-422 по согласованному протоколу.

Стратегия замены релейных систем микропроцессорными безусловно правильная, но дорогостоящая. В условиях ограниченности финансовых средств их целесообразнее направлять на внедрение АРМов ДСП в качестве устройств отображения состояния объектов СЦБ и реализации команд ТУ на станциях с релейными централизациями.

АРМ ДСП посредством интерфейса RS-422

связывается с БКПМ, выполняющим свои стандартные функции. Уровень безопасности управления станцией не снижается, но качество работы оперативного персонала существенно повышается: вводятся такие функции, как протоколирование действий ДСП, веде-

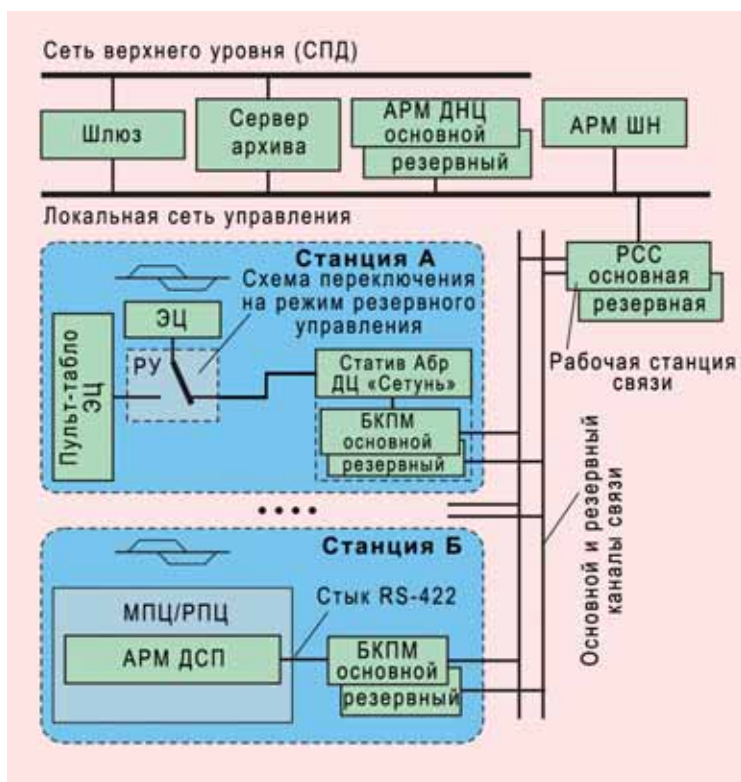


РИС. 1



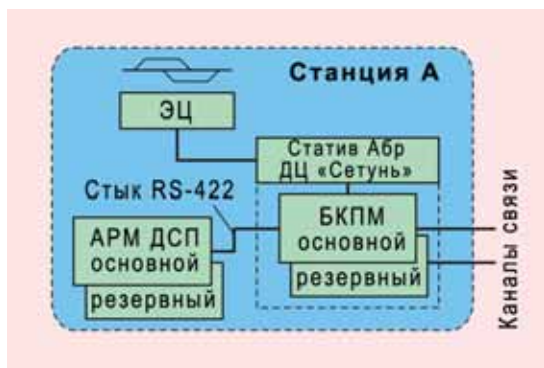


РИС. 2

ние архива ТУ и ТС, мониторинг состояния устройств СЦБ, выявление критических ситуаций, влияющих на безопасность движения, и выработка рекомендаций по их устранению. Структурная схема управления станцией показана на рис. 2.

БКПМ управляемой станции при реализации такой структуры может получать команды управления как от АРМ ДНЦ, так и от АРМ ДСП. В связи с этим появляется необходимость исключения возможности одновременного управляющего воздействия на объекты станции с автоматизированных рабочих мест поездного диспетчера и дежурного по станции. При этом информация ТС должна поступать параллельно на оба АРМа при любом режиме управления. Должны быть также реализованы функции переключения управления от АРМ ДНЦ к АРМ ДСП и наоборот.

Для обеспечения такого порядка на стативе Абр ДЦ «Сетунь» дополнительно устанавливаются три реле, включенные по схеме, показанной на рис. 3. Состояния реле удаленного управления (УУ) и восприятия удаленного управления (ВУУ) заводятся в таблицу сигналов ТС данной станции и воспринимаются как АРМом ДНЦ, так и АРМом ДСП по своим каналам связи. Комбинация состояний этих ТС определяет режим управления станцией (см. таблицу).

Следует отметить, что в режиме станционного управления от АРМ ДНЦ воспринимаются только команды ТУ разрешения («РОН», «РОЧ») и отмены («ОРОН»

Состояние ТС УУ и ВУУ	Режим	
	управления	работы БКПМ
УУ=1, ВУУ=1	Станционное управление	Восприятие управления с АРМ ДСП
УУ=1, ВУУ=0 УУ=0, ВУУ=1 УУ=0, ВУУ=0	Диспетчерское управление	Восприятие управления с АРМ ДНЦ

и «ОРОЧ») отправления поездов по нечетным и четным направлениям соответственно.

Согласно информации о состоянии реле УУ и ВУУ, получаемой посредством сигналов ТС, на экранах АРМ ДНЦ и АРМ ДСП отображается соответствующий режим управления станцией и они ограничивают или расширяют свою функциональность по ТУ. Таким образом, поддерживается разделение управления не только на аппаратном уровне (режим работы БКПМ), но и на уровне функциональности АРМ ДНЦ и АРМ ДСП. При этом обеспечивается визуальный контроль со стороны поездных диспетчеров, всегда присутствующих на своих рабочих местах в отличие от дежурных по станции, которые могут работать по определенному графику.

Передача станции с режима управления посредством АРМ ДНЦ (режим ДУ) на режим управления с помощью АРМ ДСП (станционное управление – СУ) и обратно осуществляется совместными действиями ДНЦ и ДСП путем посылки команд ТУ, включающих и выключающих реле УУ и ВУУ. Порядок выдачи ТУ определяется заданным регламентом.

В случае отсутствия каналов связи с постом ДЦ или отказа устройств ДЦ перевод станции на резервное управление (РУ) с АРМ ДСП осуществляется одним лицом (ДСП) с соблюдением установленного для этого случая регламента.

Все действия ДСП по переводу станции на станционное или резервное управление и обратно автоматически протоколируются в системном журнале АРМ ДСП.

В ДЦ «Сетунь» для выдачи ответственных команд (ОК) используется система передачи ответственных команд (СПОК), включающая центральное устройство

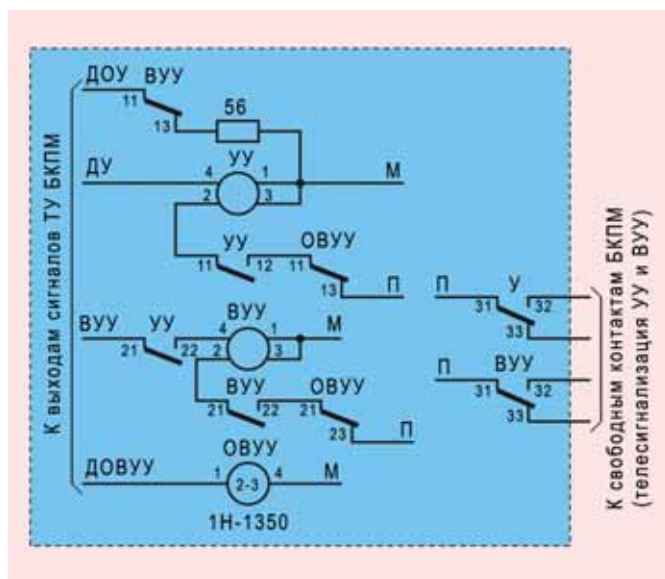


РИС. 3

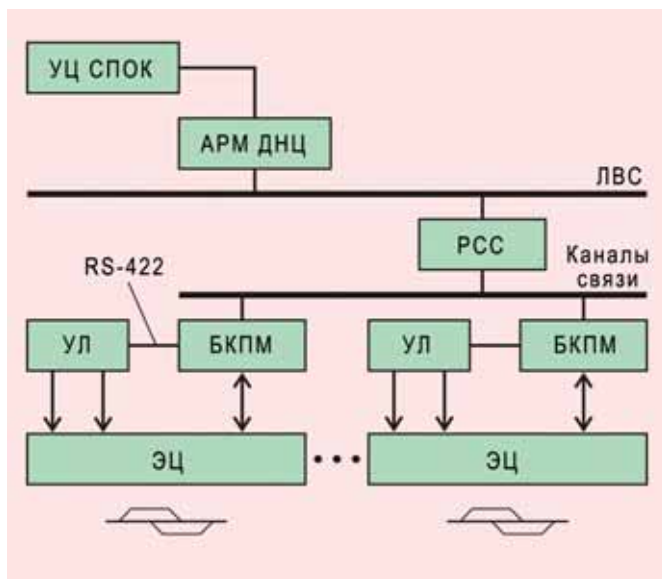


РИС. 4

(УЦ) на стороне АРМ ДНЦ и линейные устройства (УЛ), располагающиеся на станциях и связанные с БКПМ по стыку RS-422 (рис. 4).

Центральное и линейные устройства, используя транспортный протокол ДЦ, постоянно обмениваются информационными пакетами, кодированными для обеспечения безопасности специальным кодом (ключом), непрерывно меняющимся во времени. Алгоритм смены ключа известен только УЦ и УЛ. Пакеты содержат команды конфигурации собственно ответственных команд (направление от УЦ к УЛ) и информацию о состоянии линейных устройств (направление от УЛ к УЦ).

Специалистами ПКТБ ЦШ и ООО «Энергоинфотранс» разработан программный аналог центрального устройства СПОК – центральное программное устройство (УЦП). Комплекс программ модуля УЦП запускается на АРМ ДНЦ в виде отдельного процесса и не зависит от базового программного обеспечения (ПО) этого АРМа. Взаимодействие УЦП СПОК и ПО АРМ ДНЦ осуществляется по согласованному протоколу посредством сообщений операционной системы Windows. Центральное программное устройство прошло комплекс испытаний на безопасность и внедрено в постоянную эксплуатацию на ряде железных дорог. Применение УЦП позволяет довольно просто настраивать программное обеспечение СПОК ДЦ «Сетунь» под конфигурацию диспетчерских участков, включающих станции, находящиеся на диспетчерском управлении.

Применительно к автоматизированному рабочему месту дежурного по станции модуль УЦП таким же образом устанавливается на персональный компью-

тер АРМа и взаимодействует с программным обеспечением АРМ ДСП по тому же протоколу, что и на АРМ ДНЦ. Единственным отличием является то, что центральное программное устройство (УЦП СПОК) сконфигурировано для работы только с одним линейным устройством (УЛ СПОК) данной станции. В режиме диспетчерского управления БКПМ воспринимает управляющие команды только от АРМ ДНЦ и, следовательно, линейное устройство СПОК находится в конфигурации с УЦП и поддерживает обмен данными только с ним.

При смене режима работы станции с диспетчерского управления на станционное или резервное с АРМ ДСП линейное устройство СПОК выходит из конфигурации УЦП СПОК АРМа ДНЦ и входит в конфигурацию с УЦП АРМа ДСП данной станции. Дежурный по станции получает возможность управления станцией в режиме выдачи ответственных команд с АРМ ДСП. При возвращении на диспетчерское управление происходит обратный процесс – линейное устройство связывается с УЦП поста поездного диспетчера.

Представленная структура подключения АРМ ДСП к устройствам электрической централизации релейного типа позволяет ДСП в полном объеме управлять напольными объектами станции с соблюдением требуемого уровня безопасности и получать при этом все преимущества современных информационных технологий. Такой подход позволит оптимизировать управление поездной и маневровой работой на оборудованном системой ДЦ «Сетунь» участке и существенно повысить безопасность движения поездов.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### О РАБОТЕ ПЕРВОГО ОПЫТНОГО УЧАСТКА ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

Люберецкая дистанция сигнализации и связи Ленинской дороги считается аварийной. Зимой прошлого и весной этого года здесь было 221 повреждение общей продолжительностью 8553 минуты. Поезда были задержаны на 3437 минут. Такое большое количество повреждений падает на однопутный участок общей протяженностью 60 км.

Невольно напрашивается вопрос: не является ли основной причиной повреждений неустойчивая работа первой в Союзе установки диспетчерской централизации, которую обслуживает дистанция? Анализ повреждений не подтверждает этого.

Основными причинами повреждений являются: порча рельсовых цепей (сход стыков и обрыв или плохой контакт бутлечных

перемычек); облом проводников, наконечников; обрыв релейных перемычек; порча маневровых коммутаторов; перегорание световых ламп; порча реле. При внимательном и аккуратном содержании этих устройств количество подобных повреждений могло быть сведено к нулю.

**Из статьи инженера  
П. ЖИЛЬЦОВА**

**От редакции.** Диспетчерская централизация принадлежит к числу новейших и наиболее совершенных устройств СЦБ. Первая опытная установка, введенная на Ленинской дороге в 1936 г., преследовала цель заимствования хорошего иностранного опыта и внедрения его на советских железных дорогах. Это обязывало как ЦШУ, так и службу связи дороги организовать правильное об-

служивание и изучение диспетчерской централизации. Но ничего подобного не сделано. На протяжении двух лет работники Центрального управления сигнализации и связи и работники службы не нашли времени для детального анализа работы опытной установки.

Неужели ЦШУ в лице начальника технического отдела не замечает, что такое отношение работников службы связи Ленинской дороги к опытному участку диспетчерской централизации ведет к опошлению новых и, безусловно, необходимых для социалистического транспорта устройств СЦБ?

Надеемся, что новый начальник Центрального управления займется этим вопросом и покончит с недопустимым отношением к диспетчерской централизации.

**"Связист", 1938 г., № 18**

**К.В. ГРИГОРЬЕВ**,  
начальник отдела Департамента  
вагонного хозяйства ОАО «РЖД»  
**А.А. МИРОНОВ**,  
генеральный директор ООО  
«Инфотэкс АТ»  
**В.Л. ОБРАЗЦОВ**,  
главный технолог

# СРЕДСТВА ТЕПЛОВОГО КОНТРОЛЯ КТСМ И АСК ПС ХОДОВЫХ ЧАСТЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В 2005 г. в журнале «Автоматика, связь, информатика» № 3 и 5 опубликованы две статьи, посвященные анализу эксплуатации средств теплового контроля (СТК) подвижного состава. За истекшие годы на железных дорогах России появился подвижной состав нового поколения: локомотивы, грузовые и пассажирские вагоны с коническими роликовыми подшипниками кассетного типа, в том числе скоростные вагоны Тверского вагоностроительного завода, курсирующие в фирменных поездах «Невский экспресс», «Буревестник», «Северодвинск», а также высокоскоростные пассажирские электропоезда Velaro RUS «Сапсан» немецкого концерна Siemens и ALLEGRO французского концерна Alstom. Существенно изменился и парк средств теплового контроля – все физически изношенные и морально устаревшие системы ПОНАБ и ДИСК заменены на микропроцессорные комплексы КТСМ, которые на всех железных дорогах объединены в автоматизированные системы централизованного контроля подвижного состава АСК ПС. Перспективные направления совершенствования средств теплового контроля КТСМ-02 и АСК ПС были опубликованы в журналах «АСИ», 2005 г., № 12 и 2009 г., № 1. Проанализируем результаты эксплуатации КТСМ и АСК ПС за последнее десятилетие.

■ К началу 2010 г. на железных дорогах России эксплуатировались 4755 комплектов КТСМ (99,9 % всех СТК), в том числе 1668 комплектов (35 %) микропроцессорных средств контроля пятого поколения КТСМ-02 (рис. 1). Как видно из диаграммы, в 1999–2001 гг. было изъято из эксплуатации или модернизировано средствами КТСМ-01 все постовое оборудование устаревших установок ПОНАБ-3. После разработки универсального варианта КТСМ-01Д с микропроцессорным периферийным контроллером ПК-02ПД в 2002–2006 гг. были модернизированы все установки ДИСК-Б. В 2008–2009 гг. по решению руководства ОАО «РЖД» для создания 266 комбинированных пунктов контроля буксовых узлов локомотивов все КТСМ-01Д поставля-

ли с новым напольным оборудованием ДИСК-Б в соответствии с чертежом 78Б.11-01/02. С 2004 г. дороги оснащали многофункциональными микропроцессорными комплексами КТСМ-02 с более совершенными микропроцессорными контроллерами ПК-05 и оригинальными напольными камерами КНМ-05 (чертеж ИН7.360.000). По сравнению с опытными образцами в серийных камерах улучшена виброзащита приемных капсул, повышена термостабильность болометров, оптимизирован обогрев узла заслонки и входного окна, введена разветвленная диагностика всех составных частей КТСМ-02.

Общее количество средств теплового контроля на дорогах возросло в 1,5 раза – с 3075 комплектов в



РИС. 1



РИС. 2



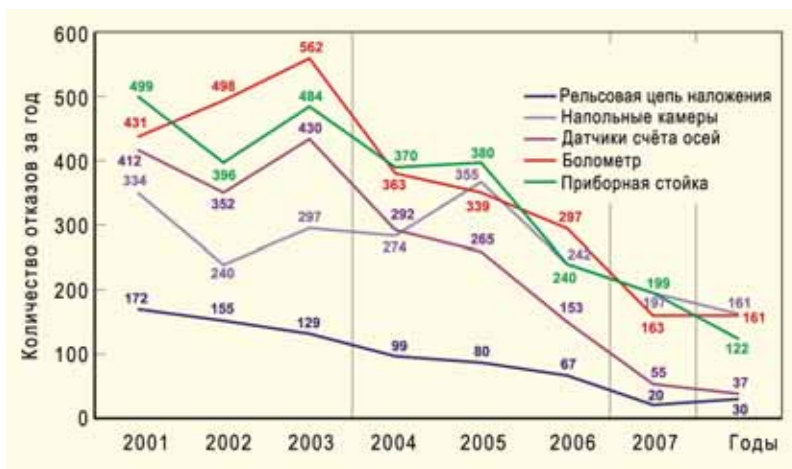


РИС. 3

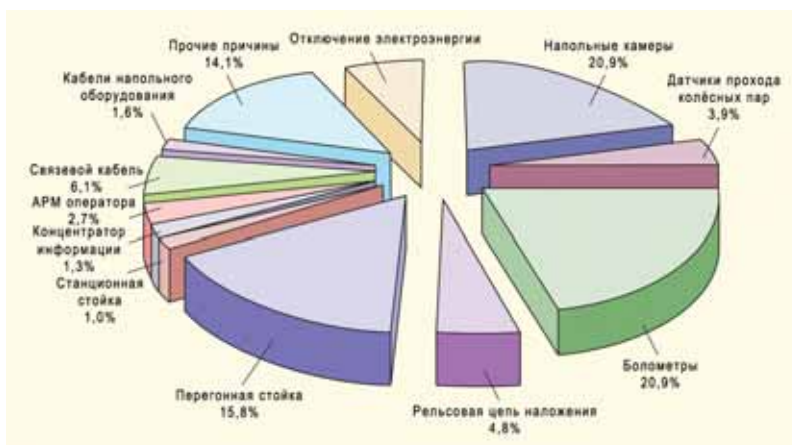


РИС. 4

1999 г. до 4755 в 2009 г. По мере внедрения новой техники специалисты ООО «Инфотэкс АТ» совершенствовали прикладное программное обеспечение микропроцессорных контроллеров и технологию обслуживания КТСМ работниками дистанций. Эти мероприятия существенно снизили затраты времени на регламентное обслуживание технических средств контроля, сократили количество отказов оборудования СТК, общее время простоя и время, непосредственно затрачива-

емое обслуживающим персоналом на устранение отказов как в абсолютном, так и в относительном исчислении (рис. 2).

Среднегодовое количество отключений средств теплового контроля из работы в расчете на 10 комплектов сократилось в 11,5 раз – с 17,2 случаев в 1999 г. до 1,5 в 2008 г., а время простоя – с 69,1 до 4,0 ч. По вине работников хозяйств пути и сооружений, а также электрооборудования происходит до 20 % всех отключений СТК, а из-за отказов обо-

рудования и некачественного выполнения обслуживания устройств работниками дистанций СЦБ – 80 %. Устойчивая тенденция к снижению количества отказов наблюдается с 2004 г. по всем составным частям средств теплового контроля, когда на дистанциях приступили к полной замене изношенного оборудования, а доля КТСМ достигла 50 % общего количества (рис. 3 и 4). Относительное количество «чистых» отказов из-за возникновения неисправностей оборудования меньше общего количества нарушений его работоспособности на 30 %, а время простоя соответственно на 40 % меньше в сравнении с данными (см. рис. 2), учитывающими все отключения и простои из-за отказов, отключения электроэнергии, а также при капитальном ремонте пути и модернизации СТК.

При общем снижении количества отказов средств теплового контроля наиболее уязвимым, как и 10 лет назад, является напольное оборудование, на которое приходится до 50 % всех отказов. За эти годы количество отказов станционного оборудования сократилось с 14 до 5 %, а количество отключений электроэнергии – с 20 до 7 %.

Надежность средств теплового контроля буксовых узлов и тормозов может быть оценена рядом показателей: вероятностью безотказной (исправной) работы  $p(t)$ , вероятностью отказа  $g(t)=1-p(t)$ , интенсивностью отказов  $\lambda(t)$  или параметром потока отказов  $\omega(t)$ , средней наработкой на отказ (временем работы между отказами)  $T_m$ , коэффициентами готовности  $K_r$  и использования  $K_{и}$ .

В отчетах дистанций, служб и департамента содержатся такие параметры, как количество эксплуатируемых изделий  $N_{СТК}$ , общее количество отказов СТК за период эксплуатации  $N_{отк}$ , общее время их простоя/восстановления  $T_{в}$ .

Рассчитаем основные показатели эксплуатационной надежности средств теплового контроля, имеющиеся в отчетах Департамента автоматики и телемеханики за 1999–2008 гг., по известным из теории формулам [1], не учитывая отключения оборудования по вине смежных служб (см. таблицу).

Так, в 2008 г. при круглосуточной эксплуатации годовой фонд рабочего времени всех средств равен:

$$T_{р.в} = N_{и} T_{г} = 4588 \cdot 8760 = 40\,190\,880 \text{ ч,}$$

Годы	Количество СТК	Доля КТСМ, %	Количество отказов на один комплект СТК	Время простоя/на один комплект СТК, ч	Среднее время устранения одного отказа, ч
1999	3075	5,9	3795/1,23	10769/3,5	2,84
2000	3188	15,8	2716/0,85	7385/2,31	2,72
2001	3277	19,2	2363/0,72	7526,7/2,3	3,19
2002	3350	33,3	2044/0,61	9206,1/2,75	4,50
2003	3597	42,4	2265/0,63	8153,3/2,27	3,59
2004	3751	58,3	1728/0,46	5121/1,37	2,96
2005	3911	61,6	1687/0,43	4274,6/1,09	2,53
2006	4203	99,0	1385/0,33	4060,5/0,97	2,93
2007	4382	99,9	747/0,17	2048,1/0,47	2,74
2008	4588	99,9	562/0,12	1334,2/0,29	2,37
2009	4755	99,9	640/0,13	865,9/0,18	1,35

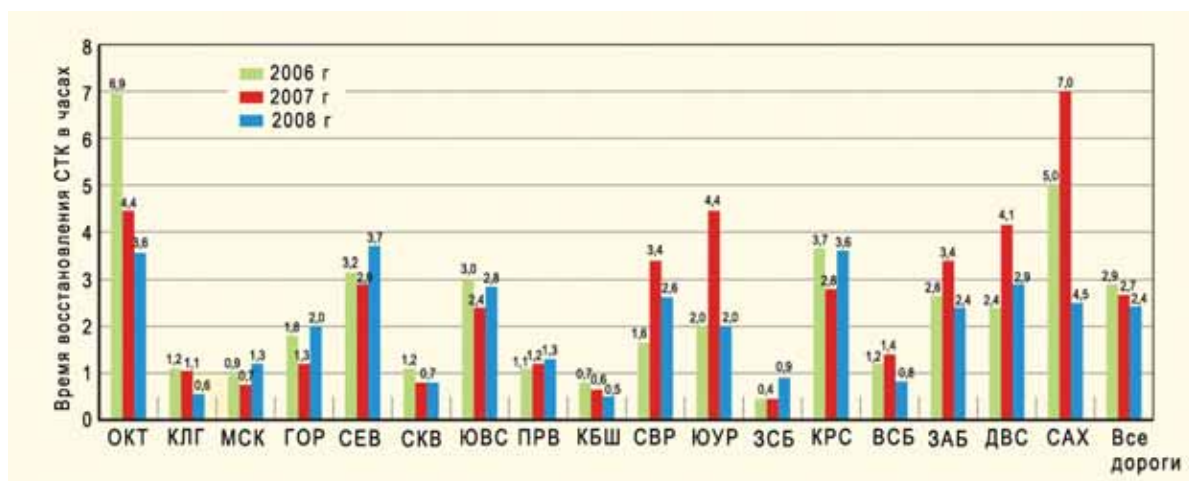


РИС. 5

а суммарное время исправной работы:

$$T_{и} = T_{р.в} - T_{пр} = 40\,190\,880 - 1334,2 = 40\,189\,545,8 \text{ ч.}$$

Среднее время наработки  $T_m$  всех средств в расчете на годовой период эксплуатации, если не учитывать время простоя по прочим причинам, равно отношению суммарного времени исправной работы  $T_{и}$  к количеству отказов  $N_{отк}$ . В расчете на все изделия получим:

$T_m = 40\,189\,545,8 / 562 = 71\,511,6 \text{ ч}$  или 15,6 ч на одно изделие, т. е. из 4588 комплектов средств теплового контроля через каждые 15,6 ч одно из изделий на сети дорог может быть в неработоспособном состоянии. Интенсивность отказов равна:

$$\lambda_n(t) = 562 / 4588 \cdot 8760 = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ ч}^{-1}.$$

Вероятность безотказной работы СТК в течение месяца:

$$p(t) = e^{-\lambda(t) \cdot t_m} = 0,99.$$

Вероятность возникновения отказа в течение месяца:

$$q(t) = 1 - p(t) = 0,01$$

(примерно 1 отказ на 100 изделий). Среднее время устранения одного отказа

$$T_{отк} = 1334,2 / 562 = 2,37 \text{ ч.}$$

Коэффициент готовности средств теплового контроля  $K_r$  равен отношению общего времени исправной работы изделия к сумме общего времени исправной работы и времени восстановления отказов:

$$K_r = (4\,018\,945,8 - 1334,2) / 40\,190\,880 = 0,99.$$

Коэффициент использования  $K_{и}$  равен отношению суммарного времени исправной работы  $T_{и}$  к сумме времени исправной работы, времени устранения отказов  $T_{отк}$  и дополнительных простоев  $T_{доп}$ , взятых за один и тот же период:

$$K_{и} = 40\,189\,545,8 / (40\,189\,545,8 + 1854) = 0,999.$$

В результате получено: коэффициенты готовности СТК и использования равны  $K_r = K_{и}$ . Аналогичные расчеты по данным за 1999 г. показали, что:

$$T_m = 7095,2 \text{ ч; } \lambda(t) = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ ч}^{-1};$$

$$p(t) = 0,9; q(t) = 0,1$$

(1 отказ на 10 изделий).

Из этих расчетов можно сделать вывод, что надежность средств теплового контроля после модернизации или замены ПОНАБ-3 и ДИСК-Б на КТСМ возросла в 10 раз. Для оперативного анализа надежности этих средств, кроме используемых в хозяйстве показателей количества отказов и времени простоя в расчете на одно изделие, достаточно применять среднее время устранения одного отказа  $T_{отк}$ , которое оценивает качество обслуживания и ремонта КТСМ на дистанциях (рис. 5).

Показатели надежности КТСМ по количеству отказов и времени простоя в расчете на 1 комплект выше среднесетевых на Забайкальской, Октябрьской и Дальневосточной до-

рогах соответственно в 3; 2 и 1,6 раза, а по превышению среднего времени устранения одного отказа еще на Сахалинской, Северной, Красноярской и Юго-Восточной дорогах. Имеется положительная динамика снижения простоев подвижных единиц за 2–3 года на Октябрьской, Калининградской, Куйбышевской, Свердловской, Южно-Уральской, Забайкальской, Дальневосточной и Сахалинской дорогах.

Благодаря вводу в эксплуатацию 990 новых пунктов контроля и переносу перегонного оборудования на новые координаты пути сократилось среднее расстояние между установленными средствами теплового контроля с 32,2 км в 2003 г. до 23,8 км в 2008 г., повысились пороги тревожной сигнализации АРМ ЛПК и сократилось количество задержек поездов в пути следования с перегревом буксовых узлов (рис. 6).

Относительное количество задержек поездов по показаниям этих средств и отцепок вагонов с пере-



РИС. 6



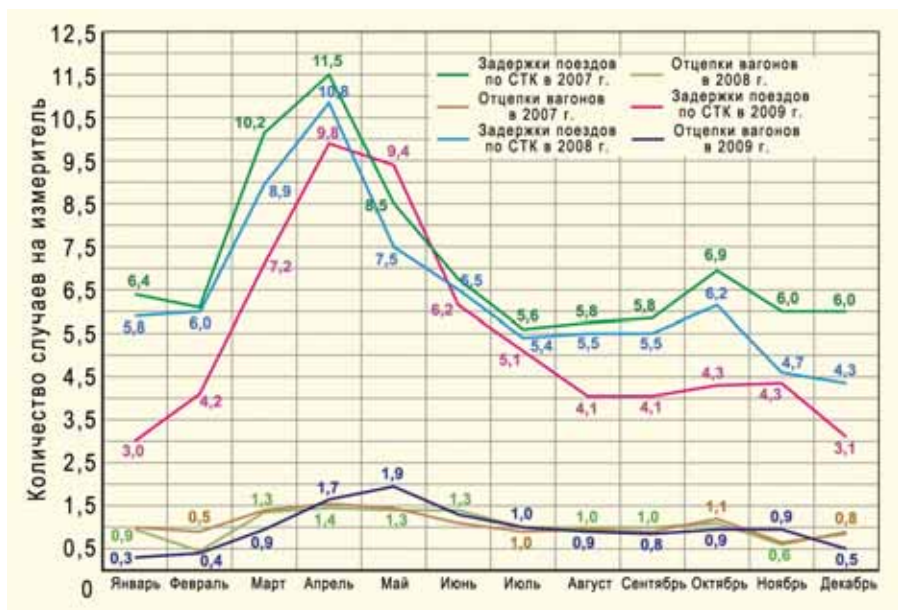


РИС. 7

гревом буксовых узлов (соответственно на 1 и 10 тыс. проконтролированных поездов) при прочих равных условиях изменялось в зависимости от настройки пороговых значений тревожной сигнализации: по сравнению с 2001 г. резкий рост произошел в 2003 г. после понижения порогов. В последующие годы пороговые значения срабатывания тревожной сигнализации по мере наращивания объемов внедрения КТСМ постепенно достигли уровня 2002 г. При этом КТСМ-01 (01Д) и КТСМ-02 имели разные пороги.

В 2006 г. количество отцепок вагонов опять выросло. Это связано с началом массовых поставок на дороги КТСМ-02, которые более адекватно, чем КТСМ-01Д, отражают тепловое состояние подшипников.

Относительное количество отцепок вагонов в пути следования снизилось во второй половине 2008 г. за счет повышения порогов тревожной сигнализации КТСМ-02.

Перед пунктами технического обслуживания вагонов (ПТО) размещено не более 15 % всех средств теплового контроля. При введении дополнительных признаков оценки состояния буксовых узлов, таких как «Динамика нагрева» — Тр.0 {Д} и «Приработка» — Тр.0 {П}, доля отцепок вагонов на ПТО увеличилась до 60 % общего количества.

Во второй половине 2009 г. снизились необоснованные задержки поездов на главных направлениях Октябрьской, Горьковской, Свердловской и Западно-Сибирской дорогах в результате перевода всех КТСМ-02 на контроль букс в градусах Цельсия в соответствии с версией ПО 2.0.7.6.

Частота перегрева буксовых узлов имеет сезонный характер: весной количество показаний КТСМ в 2 раза выше, а осенью в 1,25 раза выше, чем летом (рис. 7). То же самое касается и отцепок вагонов.

В умеренном климате количе-

ство задержек поездов и отцепок вагонов из-за перегрева буксового узла и неполадок тормозов существенно ниже, чем на дорогах, находящихся в резко континентальном климате. На участках дорог со сложным профилем и большой долей кривых буксы греются чаще, чем на дорогах с преобладанием равнинных участков. Это объясняется тем, что в кривых возникают дополнительные осевые нагрузки на подшипники. Чаще всего перегрев букс фиксировался на нечетных осях вагонов, курсирующих на дорогах Севера (включая северные направления Октябрьской дороги), Урала, Сибири и Дальнего Востока, где наиболее суровые условия эксплуатации (рис. 8 и 9).

Существенно снизить количество задержек поездов на Западно-Сибирской дороге удалось только после введения повышенных порогов тревожной сигнализации Тр.1. При этом были учтены такие факторы, как более высокие скорости и длины участков безостановочного движения грузовых поездов, высокая доля кольцевых маршрутов с вагонами нового поколения, оборудованных коническими подшипниками кассетного типа. Такой риск был оправдан и в связи с более низкой частотой отцепок вагонов на дороге из-за перегрева буксового узла. На Горьковской дороге, а также дорогах Сибири и Дальнего Востока отцепок в 1,5–2 раза больше, чем в среднем по сети. «Лидером» же является Куйбышевская дорога, где такой показатель в 3 раза выше среднесетевого.

За последние три года сократилось количество задержек поездов по показаниям КТСМ из-за заторможенных колесных пар и тележек грузовых вагонов. Это произошло в основном за счет внедрения

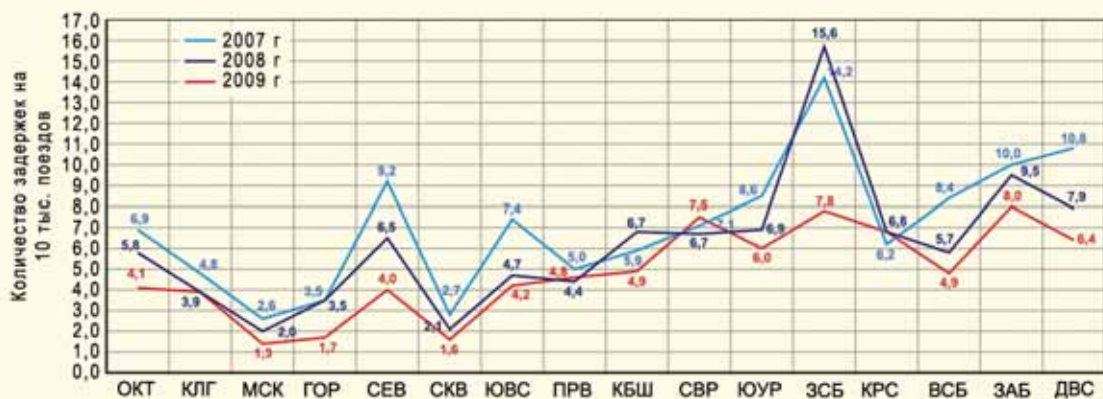


РИС. 8



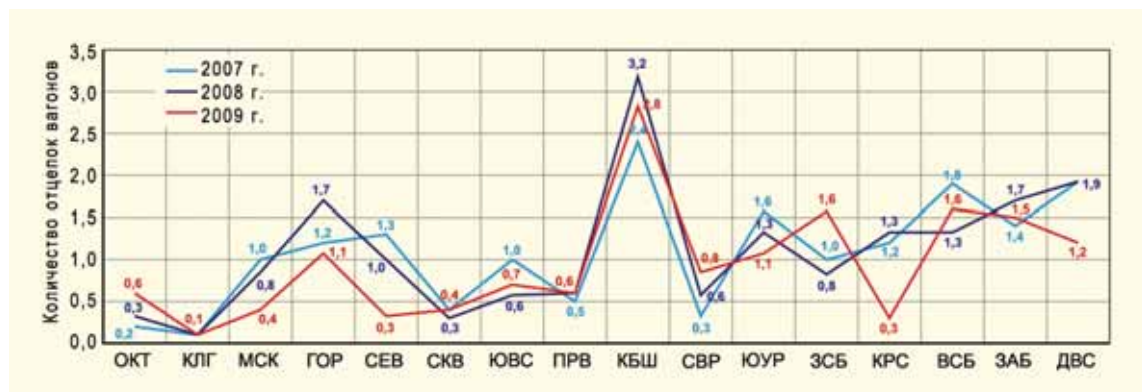


РИС. 9

КТСМ-02, снижения количества показаний, что имеется кратковременный нагрев элементов колес при служебном торможении, в том числе на участках размещения КТСМ (рис. 10).

Отказы тормозного оборудования, вызывающие неполный (замедленный) отпуск тормозов, также имеют сезонный характер. Наибольшее количество задержек из-за неполадок в тормозной системе происходит на Приволжской, Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной дорогах, на которых еще велика доля КТСМ-01Д (от 60 до 90 %) с ориентацией ИК-оптики вспомогательных напольных камер на ступицы колес. На дорогах, где доля КТСМ-02 от 35 до 50 %, количество показаний, что имеются заторможенные вагоны, значительно ниже, чем в среднем по сети за счет меньшего количества показаний нагрева элементов колес при служебном торможении, в том числе и на контрольном участке пути.

За последние три года в связи с изменением структуры парка средств теплового контроля и по-

вышением порогов тревожной сигнализации снизилось количество показаний КТСМ из-за нагрева букс локомотивов в 2 раза, из-за нагрева букс и шкивов пассажирских вагонов в 5,7 раза.

На комбинированных пунктах контроля буксовых узлов локомотивов в параллельном режиме эксплуатируются КТСМ-01Д (КТСМ-01) и КТСМ-02 с основными напольными камерами, но с разной ориентацией ИК-оптики на корпуса букс. Таким образом, не нарушая безопасность движения, снижается количество необоснованных задержек поездов при рабочем нагреве подшипников локомотивов. При этом сохраняется контроль буксовых узлов вагонов и моторвагонного подвижного состава. Такие пункты должны создаваться через 80–100 км на всех грузонапряженных направлениях железных дорог, где курсируют локомотивы всех серий – от ВЛ10 до ВЛ85, ЧС2т, ЧС4, 2ТЭ121, на которых рессоры перекрывают поле обзора приемников ИК-излучения КТСМ-02.

У локомотивов серий ЧС8, ЧС200, ТЭП60 крышки букс час-

тично недоступны для теплового контроля средствами КТСМ-01Д. Практически у всех серий локомотивов на разных осях корпуса букс смонтированы скоростемеры, токосъемники, противоюзные устройства, а часть букс сканируется ИК-оптикой не в полной мере из-за поводков, балансиров, гасителей колебаний, труб, подножек и др. [2]. Аналогичные проблемы теплового контроля имеют место в той или иной мере у скоростных пассажирских вагонов производства Тверского вагоностроительного завода (модели 68-4076 и 68-4096) и у высокоскоростных электропоездов САПСАН, ALLEGRO, PENDOLINO.

Специалисты ООО «Инфотэкс АТ» разработали вариант установки на новых пунктах контроля КТСМ-02 с двумя парами напольных камер КНМ-05. В них ИК-оптика ориентирована как на крышки, так и на нижние части корпусов букс. Управление происходит от блоков БУНК и микропроцессорного контроллера ПК-05.

Для выявления заторможенных и возможно заклиненных колесных пар планируется разработать и поставить на производство новую подсистему КТСМ-02ТМ с ориентацией ИК-оптики на ободы колес изнутри колеи, как в некоторых зарубежных системах контроля. Буксовые узлы всех скоростных локомотивов (ЧС7, ЧС200), пассажирских вагонов и высокоскоростных электропоездов надежно контролируются только средствами КТСМ-02.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сотсков Б. С. Основы теории и расчета надежности элементов и устройств автоматики и вычислительной техники. М., «Высшая школа», 1970, 270 с.
2. Мионов А. А. и др. Тепловой контроль буксовых узлов инфракрасной оптикой. «Локомотив», 2008, № 4, с. 29–32.

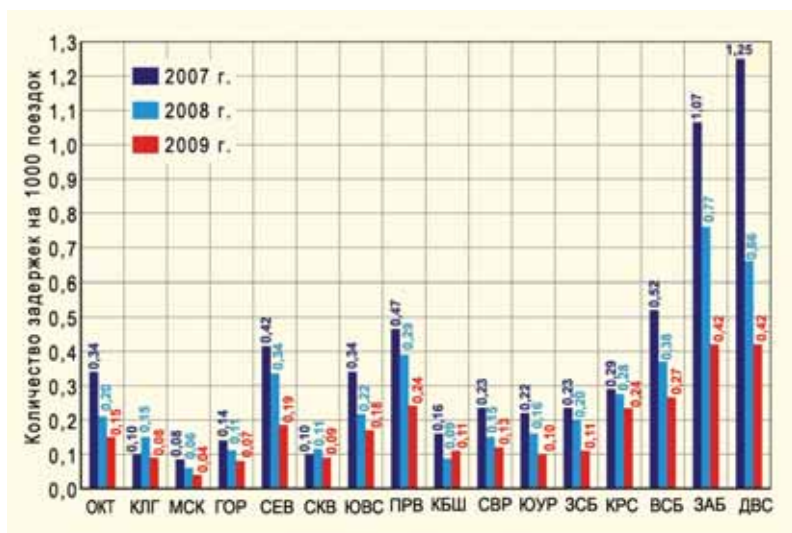


РИС. 10



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

В документах Департамента автоматики и телемеханики, решениях секций НТС ОАО «РЖД» неоднократно отмечалась необходимость создания единой нормативной базы для технического и технологического переоснащения хозяйства автоматики и телемеханики. Требуется замена электрических централизаций (ЭЦ), выработавших ресурс, на отечественные релейно-процессорные (РПЦ) и микропроцессорные (МПЦ) централизации, обеспечивающие соответствующий уровень безопасности. Также нужны комплексные резервированные системы с развитыми функциями логического контроля, удаленного мониторинга технических средств и др. Таким образом, объективная необходимость использования комплексных процессорных систем управления станциями подтверждена распоряжениями и другими руководящими документами.

## ВОЗМОЖНОСТИ РЕЛЕЙНЫХ И ПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИЕЙ

■ Сегодня в каждом, традиционно сложившемся функциональном секторе железнодорожной автоматики (АБ, ЭЦ, ДЦ и т. д.) внедряются несколько типов процессорных систем, в основном соответствующих нормативным требованиям. Однако при комплексной автоматизации объектов железнодорожного транспорта требуется их взаимное информационное согласование, установка дополнительного оборудования, в том числе релейного, привлечение для обслуживания персонала работников.

В настоящее время компьютерными ЭЦ оборудовано свыше 170 объектов, что составляет около 4 % общего количества станций на сети. Накоплен достаточный опыт проектирования, строительства и эксплуатации современных систем управления движением, значительный статистический материал. Анализ имеющейся информации обеспечивает возможность корректировки стратегии модернизации и технического перевооружения железнодорожных объектов.

Актуальность увеличения темпов

внедрения программно-технических средств для организации движения поездов на станциях обусловлена физическим износом оборудования релейных ЭЦ (50–85 %), особенно на малых станциях, дополнительными трудовыми затратами на обслуживание устаревших систем (5–15 % в зависимости от превышения нормативного срока эксплуатации). Кроме этого, требуется капитальный ремонт оборудования, в том числе снятого с производства, а также кабельной сети. Эти затраты составляют 25–30 % стоимости строительства новой ЭЦ. К тому же в связи с возрастанием количества реле, приходящихся на одну стрелку (до 125), нужно расширять релейные помещения.

В релейных централизациях для дополнительных «надстроек», таких как ДЦ, система технической диагностики и мониторинга, средства оповещения монтеров пути, речевые информаторы, а также для их информационной взаимоувязки (рис. 1) требуются значительные затраты.

Повышение эффективности ра-



РИС. 1

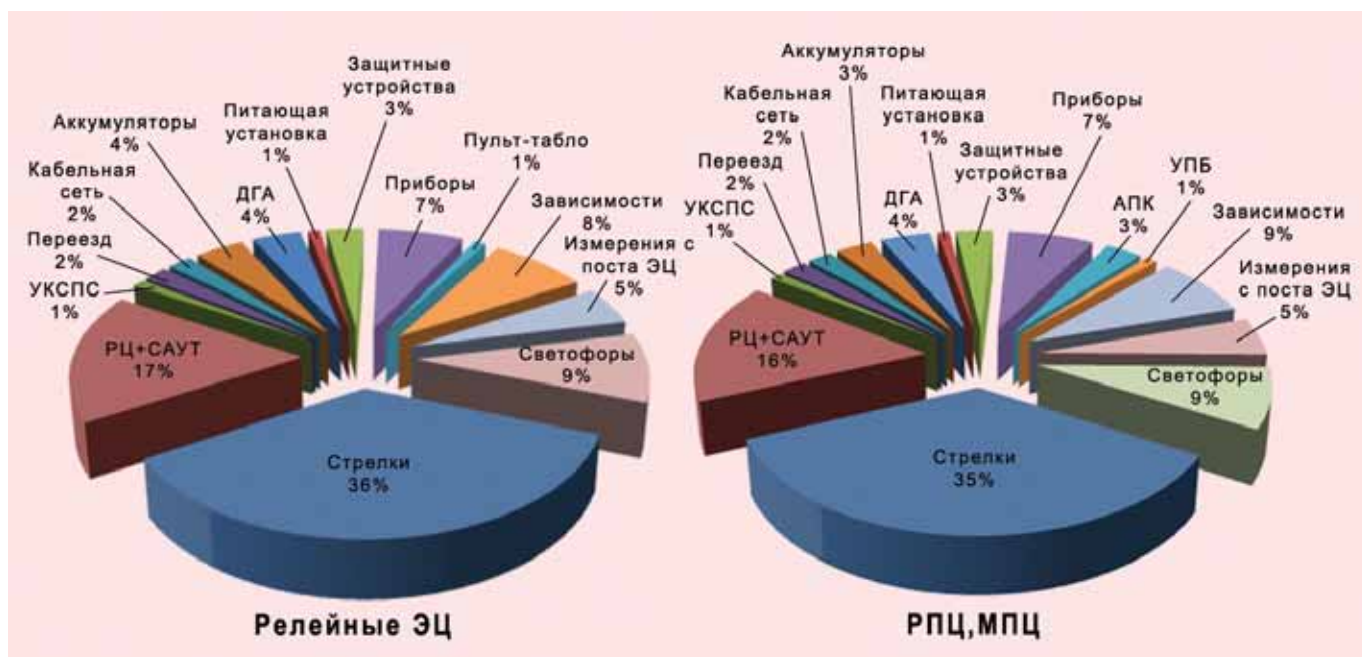


РИС. 2

боты процессорных средств может быть достигнуто за счет создания единого комплекса управления с интегрированными функциями систем различного назначения.

В связи с увеличением доли микропроцессорных комплексов в общем объеме строительства устройств управления движением требуются четкие критерии для оценки их экономической и технической эффективности, подтверждающие целесообразность внедрения.

При анализе состава затрат (рис. 2) видно, что эксплуатационные расходы на обслуживание современных релейных и процессорных систем, учитывая неменяющиеся затраты на обслуживание напольного оборудования (до 80 %), вполне соизмеримы.

В настоящее время при применении отечественных РПЦ и МПЦ существенно уменьшить производственные площади не удастся. Вместе с тем увеличиваются эксплуатационные расходы на обслуживание аккумуляторных батарей (как правило, импортного производства и устройств бесперебойного питания), поскольку требуется привлечение специалистов сервисных центров для поддержания работоспособности МПЦ.

Оценка эффективности, в том числе экономической, процессорных станционных систем должна учитывать широкий спектр критериев и характеристик технологического процесса. Это – комплексный

уровень безопасности и эксплуатационной надежности, показатель технологической дисциплины, в том числе с учетом автоматизации контроля действий персонала, формирования рекомендаций и предупреждений, критерий эксплуатационной достаточности информационного пространства и «качества» первичных оперативно-технологических данных, функциональный уровень параметрического и логического контроля, мониторинга, локализации от-

казов с целью минимизации времени устранения неисправностей, удельный уровень капитальных затрат на функциональную единицу, реализуемую системой.

Капитальные затраты при строительстве релейной, релейно-процессорной и микропроцессорной централизации показаны на рис. 3. Себестоимость внедрения релейной ЭЦ составляет 2,56 млн. руб./стр., РПЦ – 3,20 млн. руб./стр., МПЦ – 7,81 млн. руб./стр.

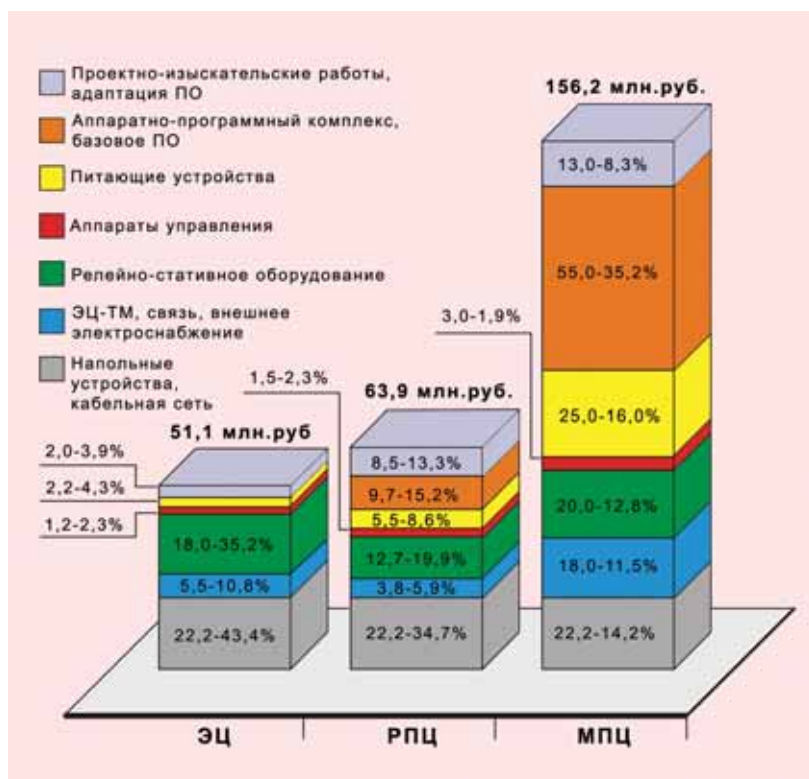


РИС. 3



Аппаратура	ЭЦ-12-03	РПЦ-ДОН	МПЦ	Периодичность обнаружения в РТУ
Рельсовых цепей	•	•	•	Раз в 15 лет
Схем: АЛСН управление стрелками управление светофорами	• • •	• • •	• • •	Раз в 4 года Раз в 3 года Раз в 10 лет
Средств грозозащиты, предохранители	•	•	•	Раз в 3-5 лет
УКПС, КГУ	•	•	•	Раз в 10 лет
Схем: установки, разделки маршрутов маршрутного набора	• •	• —	— —	Раз в 15 лет Раз в 15 лет
Средств управления	•	—	—	Раз в год
Оповещения монтеров пути	•	—	•	Раз в 15 лет
Речевой информатор	•	—	•	Раз в 15 лет
Дополнительные реле	—	Дешифратор ответственных команд	Интерфейсные реле	Раз в 15 лет

РИС. 4

Затраты на аппаратно-программный комплекс, питающие устройства, организацию релейных помещений в транспортабельных модулях при строительстве МПЦ намного больше по сравнению с РПЦ.

При этом функциональные возможности РПЦ и МПЦ идентичны, так как определяются верхним процессорным уровнем, а реальная экономическая эффективность МПЦ возможна только при внедрении их на крупных (свыше 45 стрелок) станциях.

Кроме того, отечественные РПЦ и МПЦ вполне равнозначны по показателю, характеризующему снижение объема релейно-ставитного оборудования. Периодичность обслуживания релейной аппаратуры в централизациях разного типа приведена на рис. 4.

Анализ показывает, что при сокращении релейных устройств эксплуатационные расходы снижаются не намного, за исключением расходов на обслуживание средств управления на базе компьютерных технологий.

Один из примеров замены технических средств, выработавших нормативный ресурс, — применение комплексной многофункциональной системы РПЦ-ДОН (см. «АСИ», 2007 г., № 5).

Система РПЦ-ДОН в едином комплексе максимально интегрирует возможности различных систем с практической реализацией следующих задач:

организации автономного (с ра-

бочего места ДСП) или централизованного (из дорожного центра, соседней крупной станции) контроля и управления станцией;

автоматизации задания маршрутов при сокращении моторных действий ДСП; передачи функций управления средствами оповещения монтеров пути, тоннельной и мостовой сигнализацией микропроцессорной аппаратуре;

самодиагностирования релейных и процессорных технических средств на основе непрерывного логического и параметрического контроля;

автоматизированного документирования технологических событий в привязке к астрономическому времени, ведения статистических баз данных, в том числе учет количества срабатываний релейной аппаратуры и ресурс микропроцессорной, что способствует переходу к методу обслуживания устройств «по состоянию»;

информационного взаимодействия с АСУ всех уровней, станционными системами обеспечения безопасности, средствами железнодорожной автоматики и телемеханики;

организации постоянных и оперативных информационно-справочных баз данных.

Система построена на основе 100 %-ного резервирования технических средств, открытой архитектуры (CAN сети), стандартных протоколов обмена. В ней обеспечивается информационная защита с использованием

операционной системы реального времени QNX и распределенная структура размещения оборудования на объекте.

РПЦ-ДОН может быть использована как автономно на отдельных станциях, так и при управлении примыкающими станциями (mini ДЦ) в условиях комплексного диспетчерского управления. Учитывая невысокую стоимость системы по сравнению с релейными (удорожание не более 20–25 %), ее целесообразно использовать также на малодеятельных участках.

Инвестиционными программами ОАО «РЖД» многие годы предусматривается модернизация и новое строительство систем ЖАТ в основном на магистральных направлениях. При этом малодеятельные участки продолжают требовать на содержание и капитальный ремонт устаревших технических средств дополнительных расходов.

Например, на Северо-Кавказской дороге протяженность малодеятельных участков составляет более 1,5 тыс. км. Это 30 % общей эксплуатационной длины путей. Здесь станционные технические средства используются 25–45 лет, приемоотправочные пути и участки приближения не оборудованы устройствами АЛСН, существующие релейные и связевые помещения стеснены и не позволяют разместить дополнительное оборудование.

Строительство РПЦ на линейных пунктах с размещением релейных в транспортабельных модулях позволит сохранить рабочие места ДСП в существующих капитальных зданиях и минимизировать затраты на строительство. При этом будут решены все вопросы по оборудованию станций сбрасывающими устройствами, стрелками с автовозвратом, УКПС, тормозными упорами, устройствами ограждения, АЛСН, контролем исправного функционирования переездной автоматики.

В текущем году начато комплексное проектирование многофункциональной системы РПЦ-ДОН для одного из участков Северо-Кавказской дороги. В перспективе это позволит обеспечить управление малодеятельными участками с близко расположенных крупных станций или организовать специальное рабочее место поездного диспетчера в ДЦУП. За счет этого повысится уровень безопасности и эффективности управления движением поездов.

# АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МПЦ-И



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



**В.В. ЛЯНОЙ,**  
заместитель генерального  
директора

**Проблема экономической эффективности технологий обеспечения безопасности движения поездов является одной из наиболее актуальных для ОАО «РЖД». Возможно ли совместить требуемый уровень безопасности и экономичность внедряемых современных систем железнодорожной автоматики? Какими средствами достичь оптимального уровня затрат?**

■ Затраты при внедрении систем ЖАТ можно снизить благодаря:

высокой степени интеграции различных систем безопасности в единых аппаратно-программных комплексах, позволяющих периодически проводить малозатратную модернизацию и, таким образом, продлевать период эксплуатации;

оптимизации технических решений под конкретные участки дорог;

применению необслуживаемых и малообслуживаемых систем со встроенными средствами диагностики и удаленного мониторинга;

сосредоточению ответственности за все процессы жизненного цикла в руках одного предприятия, способного выполнять их разработку, производство, проектирование, строительство и сервисное обслуживание.

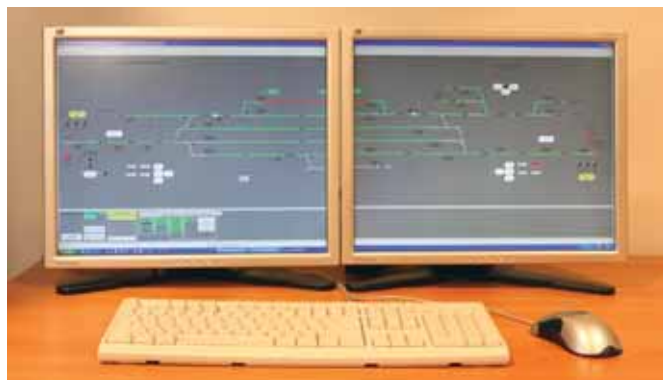
Такие подходы реализует НПЦ «Промэлектроника» с помощью разработанного комплекса технических средств и технологий. В полной мере они эффективны применительно к базовой системе, объединяющей все остальные технические средства на участке – микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-И.

МПЦ-И предназначена для реконструкции действующих и строительства новых станций любого класса со всеми видами поездной и маневровой работы. Система обладает развитыми коммуникационными средствами и гибкой архитектурой. Это позволяет интегрировать в МПЦ-И смежные системы железнодорожной автоматики (например, переездную сигнализацию, полуавтоматическую и автоматическую блокировки, линейные пункты ДЦ, центры радиоблокировки), использовать современные сети передачи данных, обеспечивать ра-

боту информационных систем верхнего уровня и создавать экономически оправданные конфигурации системы для станций различных классов (рис. 1).

Работу функциональных компонентов МПЦ-И обеспечивает вычислительный комплекс МПЦ-И, использующий клиент-серверную архитектуру. Благодаря этому на базе МПЦ-И можно проектировать информационно-управляющие системы любой конфигурации вплоть до сложной иерархии с удаленным доступом, организацией единых диспетчерских пунктов.

Технология управления группой малых станций с одной или нескольких опорных станций не только снижает единовременные капиталовложения при строительстве, но и существенно уменьшает эксплуатационные расходы за счет сокращения дежурных по станциям.



АРМ дежурного по станции



**Научно-производственный центр «Промэлектроника»**  
Адрес: 620078, Россия, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 128 а  
Телефон: (343) 358-55-00. Факс: (343) 378-85-15  
Ж. д. телефон: (970-22) 4-55-00  
E-mail: [info@npcprom.ru](mailto:info@npcprom.ru), [www.npcprom.ru](http://www.npcprom.ru)



РИС. 1

Анализ сметной документации и технико-экономические расчеты показывают, что при увеличении размера станции и/или объема поездной и маневровой работы удельная стоимость строительства релейных ЭЦ в пересчете на одну стрелку остается практически неизменной, а микропроцессорных и релейно-процессорных снижается (рис. 2). Это обусловлено тем, что в микропроцессорных системах есть минимально необходимый для функционирования аппаратно-программный комплекс. Если удельная их стоимость в пересчете на одну стрелку на малых станциях велика, то при внедрении МПЦ на крупных станциях она снижается,

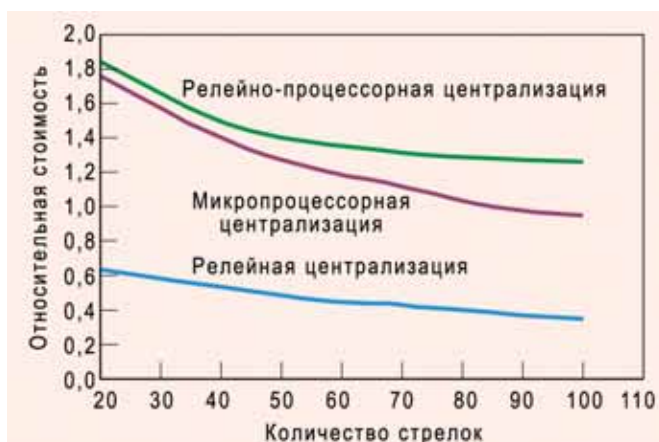


РИС. 2

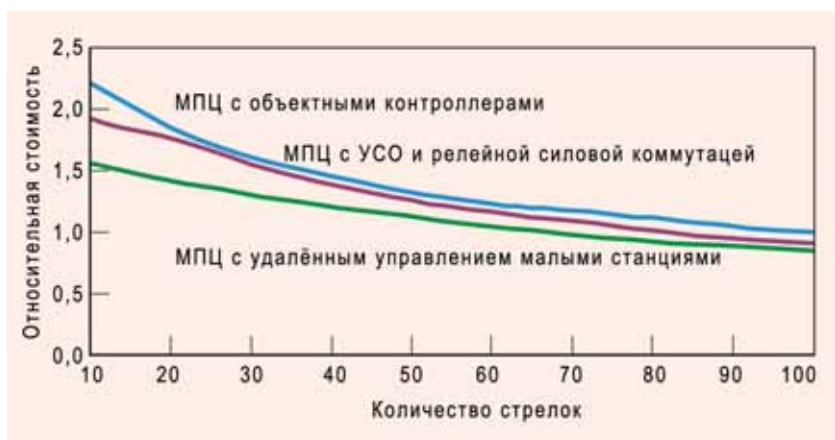


РИС. 3

так как наращивание взаимосвязей и введение дополнительных функций выполняются преимущественно программным способом. Применяя автоматизированную технологию проектирования САПР для адаптационной части вычислительного комплекса МПЦ-И на конкретном объекте, можно дополнительно снизить трудоемкость и стоимость внедрения системы, а также уменьшить риски, влияющие на безопасность.

Система МПЦ-И применяется в различных вариантах. Как видно из графиков (рис. 3), построенных по данным технико-экономических расчетов, оптимальным по стоимости является вариант, предполагающий устройства сопряжения с объектом УСО. МПЦ-И с

объектными контроллерами вместо УСО имеет худшие параметры по стоимости и надежности. Конфигурация с УСО и релейной коммутацией силовых цепей для управления группой малых станций с одной или несколькими опорных позволяет удешевить аппаратно-программный комплекс и сместить точку окупаемости проекта в сторону малых (не более 10 стрелок) станций. Таким образом, применять микропроцессорные централизации экономически эффективно не только на крупных станциях. Экономический эффект при внедрении МПЦ-И на участке из нескольких последовательно расположенных станций возникает за счет экономии эксплуатационных расходов, связанных с показателями работы подвижного состава; технического обслуживания и ремонта устройств СЦБ (на 70–90 %); снижения энергозатрат и затрат прочих ресурсов (на 30–50 %); повышения коэффициента готовности систем ЖАТ; экономии капитальных вложений в подвижной состав, развития станционных путей, экономии оборотных средств из-за ускорения доставки грузов.

Анализ динамики удельной стоимости релейных и микропроцессорных систем на примере оборудования станции с 30 стрелками показывает, что стоимость релейных ЭЦ непрерывно возрастает из-за высокой материалоемкости, а микропроцессорных падает вследствие развития, совершенствования и относительного удешевления микрозлектронной техники (рис. 4).

Даже с учетом инфляции в ближайшее время стоимость внедрения микропроцессорных систем станет дешевле, чем релейных. Релейно-процессорные системы сыграли положительную роль при переходе от релейных к микропроцессорным централизациям.

Однако из-за значительного количества реле, выполняющих логические зависимости, они уступают микропроцессорным при расчете стоимости жизненного цикла.

Расчет экономического эффекта от внедрения микропроцессорной централизации ведется в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте» (указание МПС РФ № В-1024у) и «Методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов» (Минэкономики РФ, Минфин РФ, № ВК 477). Основными показателями эффективности являются



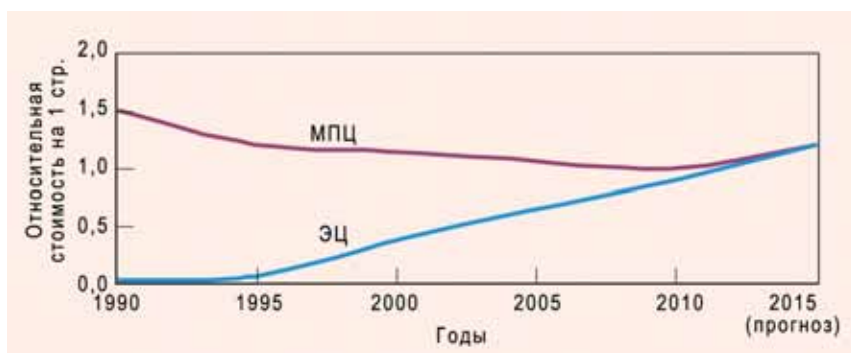


РИС. 4

приведенные затраты и срок окупаемости инвестиций. В соответствии с выполненными НПЦ «Промэлектроника» для ряда заказчиков технико-экономическими обоснованиями применения МПЦ-И минимальный дисконтированный срок окупаемости проекта составляет от 2 до 4,5 лет в зависимости от размера станций и технологии работы. Учитывая, что для народнохозяйственных объектов приемлемый срок окупаемости проектов составляет 8–10 лет, а срок службы МПЦ-И 20 лет, ее внедрение высокорентабельно. Приведенные данные действительны в случае, если оборудование поставляется по ценам завода-изготовителя, а весь комплекс работ (проектно-изыскательские, строительно-монтажные и пусконаладочные) выполняется разработчиком «под ключ». Следует также учитывать динамику стоимости производства систем микропроцессорной централизации. Если объем производства растет от единичного до мелкосерийного, то себестоимость продукции снижается вдвое, а следовательно, снижаются отпускная цена производителя и сроки окупаемости проекта для заказчика.

В отдельных случаях расчеты показывают отрицательную финансовую эффективность и наблюдается

временный эффект повышения удельных капиталовложений в пересчете на одну стрелку, аналогичный тому, что наблюдался в период перехода от механических систем централизации к релейным. Как правило, это связано с тем, что при внедрении некоторых микропроцессорных систем в эксплуатации остается значительное количество релейных. В связи с этим не изменяется технология обслуживания устройств СЦБ, что снижает эффективность новой техники. Разброс значений показателей эффективности значителен вследствие неоптимальности структуры увязок различных систем. Нередки случаи стыковки нескольких микропроцессорных систем на станции с помощью релейных схем увязки и посредством установки нескольких отдельных комплектов шкафов контроллеров и АРМов. Для обеспечения экономической эффективности таких комплексов необходимо интегрировать все смежные системы в микропроцессорную централизацию на программном уровне.

Необходимость расширения функциональных возможностей централизации, ведения функций диагностики, протоколирования и архивирования, интеграции различных систем в едином аппаратно-программном комплексе, увязки систем СЦБ с информационными системами делает необратимым процесс перехода от релейных к микропроцессорным системам.

Показательно это и на примере разрабатываемой НПЦ «Промэлектроника» перспективной системе управления движением поездов с использованием радиоканала СИНТЕРРА (рис. 5), составной частью которой является автоматическая локомотивная сигнализация с передачей команд по радиоканалу (АЛСР). Основу АЛСР составляют следующие компоненты:

комплексная система позиционирования локомотива КСПЛ, цифровой радиоканал ЦРК, точечный канал связи с локомотивом ТКС-Л, станционное и локомотивное оборудование.

Приемлемую стоимость СИНТЕРРЫ возможно обеспечить в случае реализации станционной компоненты как программного модуля МПЦ-И, а бортовой компоненты – как программного модуля единого бортового локомотивного компьютера.

Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов МПЦ-И принята в постоянную эксплуатацию и рекомендована к тиражированию на дорогах России. В настоящее время МПЦ-И работает на Южно-Уральской, Свердловской и Горьковской дорогах, а также на промышленных предприятиях.

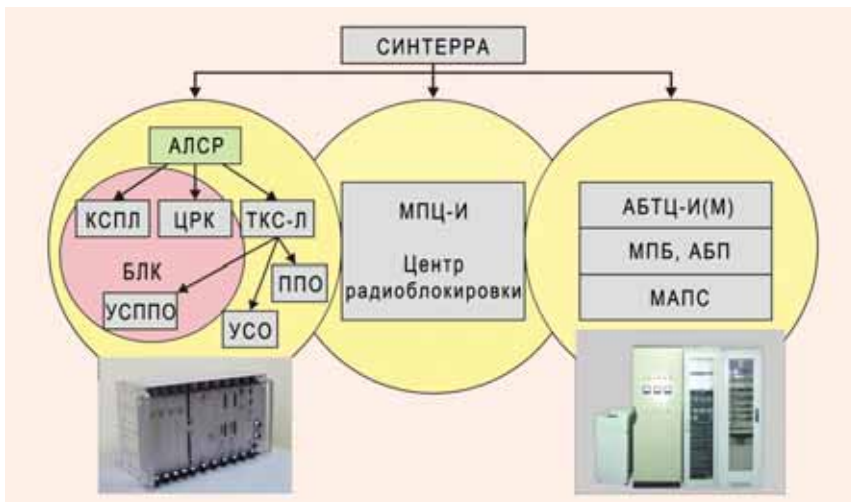


РИС. 5

**НПЦ «Промэлектроника» уже более восемнадцати лет разрабатывает, производит и поставляет микропроцессорные системы обеспечения безопасности движения поездов. Эти системы эксплуатируются на дорогах России, Казахстана, Латвии, на крупнейших промышленных предприятиях России, Украины и Казахстана.**

**НПЦ «Промэлектроника» выполняет полный комплекс работ – от проектно-изыскательских, строительно-монтажных и пусконаладочных до обучения сотрудников заказчика, гарантийного и послегарантийного обслуживания. НПЦ включен в список организаций, имеющих разрешение на выполнение проектных работ для ОАО «РЖД».**

# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАДИОДОСТУПА ПО СТАНДАРТУ DECT



**И.Д. БЛИНДЕР,**  
главный специалист отделения  
связи ОАО «НИИАС»



**А.В. ЗАХАРОВ,**  
начальник отдела  
ОАО «НИИАС»



**Ю.А. КОРЧАГИН,**  
начальник отдела  
ЗАО «Концерн Гудвин»

**В управлении движением поездов и маневровой работой, а также при текущем содержании инфраструктуры железнодорожного транспорта все шире проявляются тенденции использования цифровой технологической радиосвязи, обладающей существенными преимуществами перед «аналогом». На ряде участков проектируется цифровая система GSM-R, на других – TETRA, для видеонаблюдения используются средства широкополосного доступа Wi-Fi, на некоторых станциях внедрена система радиодоступа по стандарту DECT и др. Все эти системы, различающиеся функциональными и техническими параметрами, могут быть применены для решения конкретных задач эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта.**

■ Система радиодоступа по стандарту DECT – одна из современных технологий, обеспечивающих многоканальную радиосвязь с подвижными объектами на ограниченной территории. Она строится по централизованному принципу на базовых стационарных радиостанциях (БС), взаимодействующих по каналам связи с контроллером базовых станций (КБС), подключаемым к любой стационарной сети связи.

Система работает в диапазоне 1880–1900 МГц с разносом частотных каналов 1728 кГц, причем выходная мощность базовых и мобильных радиостанций составляет 10 мВт на канал. Базовая станция может функционировать на любой из 10 частот диапазона и организовывать на каждой из них 12 временных канальных интервалов, благодаря чему в системе реализуется 120 каналов.

В зависимости от способа сопряжения базовой станции с контроллером (с использованием интерфейса 2B+D или E1) через нее обеспечивается работа одновременно по четырем или двенадцати каналам со скоростью передачи 32 кбит/с по разговорным каналам и 16 кбит/с по каналу управления.

Если в организуемой сети радиодоступа более восьми базовых

станций, их сопряжение со стационарными сетями связи, информационно-управляющими системами и между собой осуществляется через контроллер с применением мультиплексоров базовых станций МБС (см. рисунок). Сеть радиодоступа строится из расчета покрытия одной базовой станцией зоны радиовидимости радиусом 300–500 м.

Базовая станция DECT постоянно передает служебный сигнал, являющийся «маяком» для абонентских станций. Этот сигнал содержит информацию: об идентификации базовой станции, о возможности установления соединений, статус фиксированной радиосвязи, синхропоследовательность для синхронизации всех абонентских устройств и др. На основании этой информации абонентские станции определяют наличие права доступа к системе, соответствие ее возможностей требуемым услугам, а также наличие свободной емкости.

Для выбора канала базовая станция сканирует радиоокружение не реже, чем через 30 с, определяя при этом занятые каналы и каналы с помехами. Такой процесс гарантирует установление связи на свободном от помех канале. Для использования всех 10 радиочас-

тотных несущих базовая станция постоянно сканирует незанятые принимающие каналы.

При поступлении входящего вызова от абонента стационарной сети или от мобильного абонента сеть доступа формирует и отправляет сообщение, идентифицирующее вызываемую абонентскую станцию. Последняя, получив сообщение с идентифицирующей его информацией, устанавливает радиосвязь.

В системе радиодоступа DECT поддерживается так называемый «мягкий» handover, исключающий перерыв связи при переходе абонентской станции из зоны действия одной базовой станции в зону другой благодаря возможности работы в это время одновременно по двум каналам через обе базовые станции.

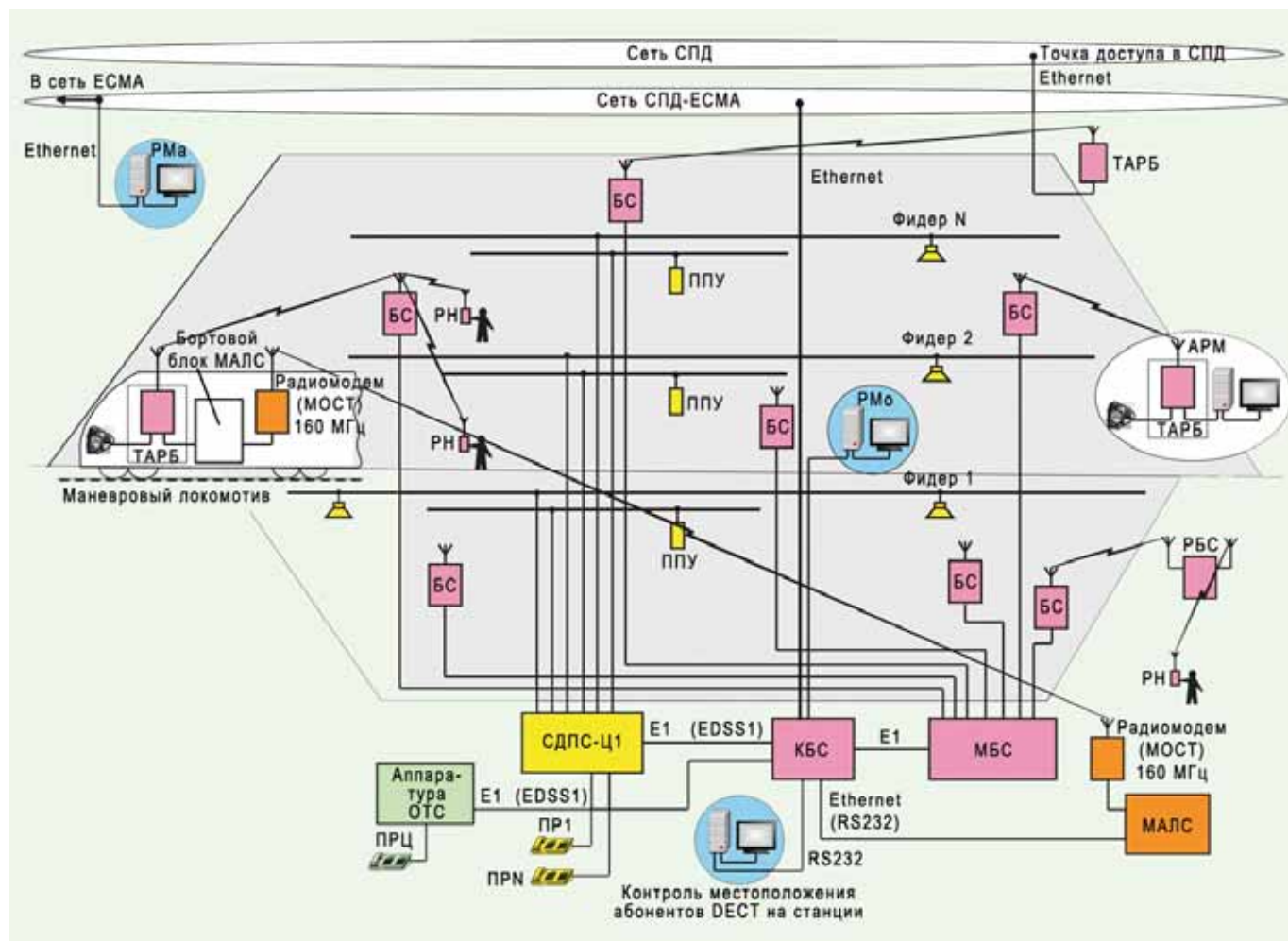
Для предотвращения несанкци-

онированного доступа в систему связи введены протоколы прописки и аутентификации. Защита от прослушивания обеспечивается соответствующим кодированием. При прописке используется PIN-код, вводимый в систему и абонентское устройство оператором сети. С его помощью по определенному алгоритму обмена формируются ключи в базе данных системы и в абонентском устройстве для его последующей аутентификации, которая выполняется как стандартная процедура при каждом установлении связи.

Присущие стандарту DECT характеристики делают эффективным его применение на железнодорожном транспорте. Относительно малый радиус зоны радиопокрытия базовой станции вследствие малой передаваемой мощности создает

благоприятные условия для электромагнитной совместимости с соседними сетями. В результате возможности использования для связи любого доступного радиоканала во всем диапазоне система не требует территориально-частотного планирования. Использование двухпроводных линий с дистанционным электропитанием для подключения базовых станций к контроллеру или мультиплексору позволяет рационально организовать сеть радиодоступа на железнодорожной станции.

В составе аппаратуры DECT имеются репитеры базовых станций (РБС), обеспечивающие ретрансляцию радиосигналов, увеличивающую радиовидимость базовой станции. Для установки базовых станций и репитеров вне помещения используется термощкаф с подогревом от сети переменного или постоянного тока.



Структурная схема организации сети радиодоступа DECT на железнодорожной станции:

РМО – оборудование рабочего места оператора DECT на станции; РМА – оборудование рабочего места администратора DECT в ДДЦУ; АРМ – автоматизированное рабочее место; ППУ – парковое переговорное устройство; ТАРБ – терминальный абонентский радиоблок; РН – носимая радиостанция DECT; ПР – пульт руководителя в системе ДПС; ПРЦ – пульт руководителя в системе ОТС



В системе применяются антенны с круговой направленностью и направленные секторные антенны, встраиваемые в корпус БС (РБС) или устанавливаемые на крыше (мачте).

В контроллере базовых станций предусмотрены основные типы интерфейсов: Ethernet, E1, RS-232 и др. и протоколов QSIG, EDSS-1 V5.2, SIP, обеспечивающих доступ к сетям практически любого вида, в том числе организованным по технологии VoIP.

Передача данных может осуществляться со скоростью не только 32 кбит/с, но и 64 кбит/с за счет объединения каналов. В версии стандарта DECT-NG возможна передача данных со скоростью до 480 кбит/с, что позволит использовать сеть радиодоступа для видеонаблюдения.

Учитывая относительно большие затраты на построение микросетевой сети для территориально-распределенного объекта (железнодорожной станции), эффект от применения радиодоступа DECT может быть получен только при его комплексном использовании. При этом систему радиодоступа на железнодорожной станции целесообразно применять для организации технологической связи и передачи данных следующим образом.

**В системе двухсторонней парковой связи** носимые радиостанции системы DECT могут обеспечить вместо стационарных парковых переговорных устройств передачу сообщений по фидерным линиям, установление соединений и ведение переговоров с руководителями, оснащенными пультами парковой связи (ПР), и с другими исполнителями в парках. Передача команд в зоне парка по сети радиодоступа DECT взамен фидерной линии громкоговорящей связи обеспечивается в результате соответствующего группирования базовых станций.

Руководители технологических процессов смогут передавать команды исполнителям по сети радиодоступа, существенно сократив пользование средствами громкоговорящей связи; в соответствии с установленным регламентом вести переговоры в сетях оперативно-технологической связи. Это повысит оперативность выполнения техно-

логических процессов благодаря возможности ведения переговоров из любой зоны парка без подхода к колонке парковой связи, что позволит значительно сократить, а в некоторых зонах исключить парковые переговорные устройства.

Взаимодействие контроллера базовых станций с коммутационно-усилительным оборудованием ДПС и коммутационной станцией ОТС осуществляется по интерфейсу E1 с использованием протокола EDSS-I.

**В информационно-управляющих системах** с помощью терминальных абонентских радиоблоков (ТАРБ), рассчитанных на установку в стационарных помещениях и на подвижных объектах (локомотивах), могут быть организованы беспроводные соединения для передачи данных между автоматизированными рабочими местами (АРМами), а также между АРМами и пунктами доступа в сеть передачи данных.

Одним из возможных вариантов применения радиодоступа DECT является организация беспроводного канала передачи данных от тяговой подстанции в сеть СПД для системы АСКУЭ.

**В системе маневровой автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС)** можно применять DECT для передачи данных между стационарным и бортовым оборудованием локомотивов. Команды из центра управления через стационарный блок МАЛС, контроллер базовых станций и соответствующую базовую станцию, взаимодействующую по эфиру с терминальным абонентским радиоблоком на локомотиве, передаются на бортовой блок управления МАЛС для последующего исполнения.

В состав бортового локомотивного оборудования входят ТАРБ с приемопередатчиком DECT, обеспечивающим передачу данных и радиотелефонную связь, блок электропитания и установленная на крыше локомотива антенна. Канал передачи данных по интерфейсу RS-232 соединен с бортовым оборудованием МАЛС. К радиотелефонному выходу ТАРБ может быть подключено телефонное переговорное устройство.

Эффективность использования сети радиодоступа DECT в системе МАЛС достигается при адресной от-

правке команды на конкретный локомотивный комплект. При этом стационарное оборудование МАЛС должно подключаться к контроллеру базовых станций по интерфейсу Ethernet.

Передача данных в системе DECT автоматически резервируется радиоканалом в диапазоне 160 МГц с помощью радиомодемов МОСТ, устанавливаемых на центральном объекте МАЛС и на локомотивах.

При приеме команды в бортовом блоке МАЛС формируется передаваемая на стационарный комплект квитанция, содержащая учетный номер сообщения. В случае неполучения квитанции от адресата передача команды повторяется.

При перемещении локомотива в пределах железнодорожной станции по зонам радиовидимости различных базовых станций связь остается устойчивой и не прерывается в результате действия функции handover при скорости до 60 км/ч.

Предусмотрена возможность ориентировочного определения местоположения подвижных объектов, оснащенных мобильной или носимой радиостанцией, с помощью анализа уровней сигнала от радиостанции подвижного объекта несколькими (не менее трех) базовыми станциями.

Мониторинг и администрирование аппаратных средств DECT осуществляются с рабочих мест операторов, предусмотрено сопряжение системы мониторинга DECT с ЕСМА.

Опытным комплектом системы в составе десяти базовых станций, одного репитера, мультиплексора и контроллера базовых станций в настоящее время оборудована станция Окуловка Октябрьской дороги. На станции осуществлена передача данных на маневровый локомотив в системе МАЛС с использованием режима группового канала при сопряжении стационарного блока МАЛС с контроллером базовых станций по интерфейсу RS-232. Кроме того, оборудование радиодоступа DECT задействовано в системе двухсторонней парковой связи на базе аппаратуры СДПС-Ц1.

Результаты испытаний показали устойчивую работу МАЛС, организованную на базе DECT и 160 МГц, и хорошее качество связи при переговорах в интегрированной системе СДПС-Ц1-DECT.

# ОЦЕНКА ДИФРАКЦИОННЫХ ПОТЕРЬ УКВ НА НИЗКОГОРНЫХ ТРАССАХ



**М.А. БОЙКО,**  
директор Мурманского  
филиала ПГУПС,  
канд. техн. наук

Особенности организации сетей поездной радиосвязи (ПРС) в горной местности обусловлены изрезанностью рельефа, приводящей к значительной кривизне и излому профиля железной дороги. Для таких участков характерны глубокие замирания радиосигналов. С учетом этого представляет интерес апробация инженерных методик оценки дифракционных потерь для расчета зон радиопокрытия в горной местности.

Решение задачи дифракции на телах сложных форм, типичных для горного рельефа, сводится, как правило, к аппроксимации профилей горных хребтов известными геометрическими телами (клин, сфера, цилиндр и др.), для которых существуют строгие математические решения. Однако такие идеализированные модели показали наибольшую эффективность лишь для радиолиний длинных и средних волн. Кроме того, при использовании топографических карт для построения форм горных вершин возникает ряд проблем. В частности, вертикальный размер участка, примыкающего к вершине препятствия и наиболее важного для расчета дифракционного ослабления, соизмерим с длиной волны и меньше расстояния между горизонталями, по которым строится профиль трассы, а радиус кривизны препятствия часто не соответствует радиусу самой вершины. Существующие методики определения эквивалентного радиуса кривизны вершины [1] дают неоднозначные результаты. Для более точного определения формы вершины целесообразно использовать карты крупного масштаба, однако доступ к ним ограничен. Альтернативой являются геоинформационные технологии, программное обеспечение которых позволяет вычислять значения высот точек, лежащих между горизонталями исходных топокарт, а также выполнять построения профилей и сетей изолиний. Точность расчета радиотрасс в этом случае зависит от выбранной модели интерполяции поверхности рельефа.

Таким образом, большинство методик требует корректировок на основании опытных данных. В частности, правилами организации и расчета сетей ПРС для сложных радиотрасс типов 4 и 5 рекомендуется корректировать расчетные значения по результатам измерений, причем максимальное значение дифракционных ослаблений, учитываемое параметром  $a_r$ , ограничивается значением  $-10,2$  дБ. На практике дифракционное ослабление и его корректировку удобно рассчитывать по имеющимся натурным измерениям для районов, аналогичных исследуемому.

В качестве примера рассмотрим участок железной

дороги со скальным грунтом с относительными перепадами высоты до 100 м. Уровни сигнала  $U$  измерены дорожным вагоном-лабораторией в условиях Кольского полуострова и приведены на рис. 1, причем кривая 1 показывает распределение уровней сигнала при наличии препятствий, 2 – при отсутствии препятствий на том же удалении от источника. Передатчик УКВ размещен на станции Моккет (отметка путевого знака – 95 км, высота – 180 м), достаточно глубокое дифракционное ослабление сигнала  $\Delta U$  наблюдается в точках А (85 км,  $\Delta U_1=28$  дБ) и В (91 км,  $\Delta U_2=20$  дБ). Эти точки находятся в зонах геометрических теней волн, распространяющихся от источника излучения с частотой 150 МГц.

Особенностью таких радиотрасс является размещение на их осях одной или двух доминирующих вершин, что характерно для большинства перегонов. Несмотря на закругленность препятствий в целом, вычисленные ослабления по формулам для острых препятствий (дифракция на клине) достаточно точно соответствуют результатам натурных измерений, при этом соблюдение критерия клиновидности [2] для горных вершин в связи с отсутствием точных топооснов подтвердить затруднительно.

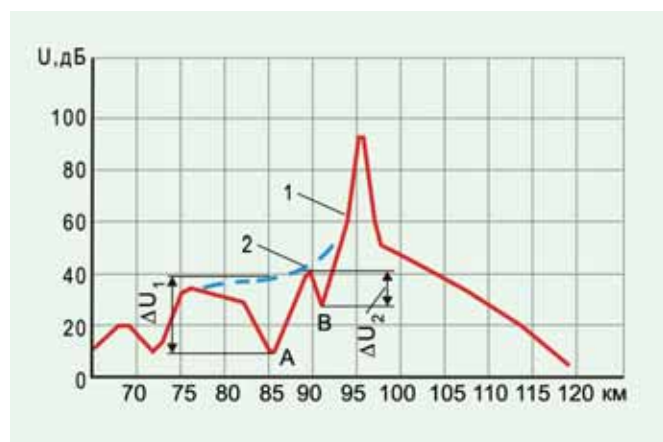


РИС. 1

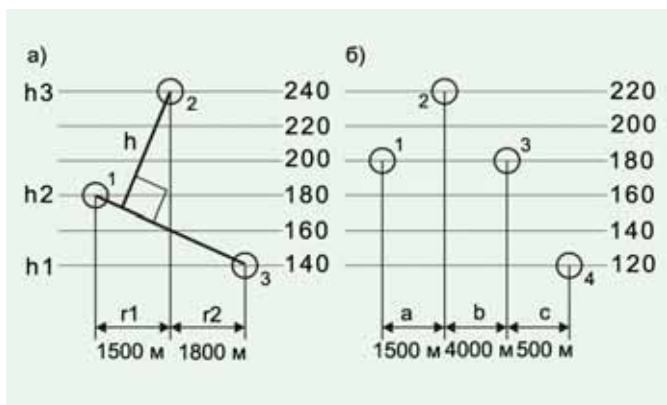


РИС. 2

Вычисление дифракционных потерь  $J(v)$ , дБ для острых препятствий выполнено по формулам, изложенным в отчете Международного консультативного комитета по радиосвязи (МККР) [3]:

$$J(v) = 6,9 + 20 \lg(\sqrt{(v-0,1)^2 + 1} + v - 0,1),$$

$$v = h \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left( \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} \right)},$$

где  $h$  – высота вершины препятствия над прямой линией, соединяющей два конца трассы, м;

$d_1$  и  $d_2$  – расстояния от вершины препятствия до концов трассы, м;

$\lambda$  – длина волны, м.

Для сравнения эффективности расчетных методик выполнена оценка дифракционных потерь  $F(u)$  по формулам [4] для дифракции на клине или полуплоскости, где безразмерный параметр  $u$  тождественен приведенному выше  $v$ :

$$u = h \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left( \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} \right)},$$

здесь

$$h = \frac{r(h_3 - h_1) - r_1(h_2 - h_1)}{r} \cdot \cos \arctg \frac{h_2 - h_1}{r};$$

$$r = r_1 + r_2;$$

$$F(u) = \frac{1}{2} \sqrt{2(\alpha(u)^2 + \beta(u)^2)},$$

где  $\alpha(u)$ ,  $\beta(u)$  – известные интегралы Френеля;

$$F(u) \approx \frac{0,225}{u}.$$

В топографических картах с масштабом 1:200000 и 1:100000 расстояние между горизонталями составляет 20 м. Выполненные на основе этих карт вычисления по методике [3] для коротких (3–7 км) радиотрасс позволяют определить «вес» каждой горизонтали при оценке дифракционного ослабления в диапазоне излучения 160 МГц значением  $\Delta \approx 2,5$  дБ. С учетом этого предлагается упрощенная методика оценки дифракционных потерь, основанная на простом подсчете горизонталей между точками, соответствующими высотным отметкам кор-

респондирующих точек и доминирующих горных препятствий.

Применение данной методики поясним на примерах, приведенных на рис. 2.

Для трассы с одним препятствием (рис. 2, а) величина дифракционного затухания будет:

$$J = \Delta_{1-2} + \Delta_{2-3} = 3\Delta + 5\Delta \approx 20 \text{ дБ.}$$

Для радиотрассы с двумя препятствиями (рис. 2, б) будет:

$$J = \Delta_{1-2} + \Delta_{2-4} + \Delta_{2-3} + \Delta_{3-4} = 2\Delta + 5\Delta + 2\Delta + 3\Delta = 30 \text{ дБ.}$$

Логика последнего вычисления исходит из метода Дейгута [3] для двух препятствий, в соответствии с которым первая дифракционная трасса определяется расстояниями  $a$  и  $(b+c)$ , вторая  $b$  и  $c$ . Потери, соответствующие этим трассам, вычисляются отдельно по формулам для одиночного острого препятствия, а затем суммируются.

Сравнительный анализ результатов вычислений дифракционных ослаблений с использованием разных методик приведен в таблице.

Участок радиотрассы	Измеренное значение ослабления, дБ	Расчетное значение ослабления, дБ, по методике		
		дифракция на остром препятствии [3]	дифракция на клине [4]	подсчет «весов» горизонталей
Моккет-91 км	20	22,01	22,4	20
Пяйве-34 км	20	21,8	21,7	22,5
Заполярный-25 км	23	24,50	24	25

Методики [3] и [4] дают идентичные результаты. Некоторые погрешности расчетов объясняются достаточно большими дискретами значений высот точек, обусловленными существующей сетью горизонталей.

Применение описанных выше расчетных методик для дифракции на клине (полуплоскости) позволяет уточнять значения дифракционных ослаблений УКВ на участках низкого рельефа в автоматизированных расчетах сетей ПРС с использованием картографических данных.

Рассмотренные выше расчетные методики позволяют устранить существующую проблему неоднозначного определения дифракционного ослабления для радиотрасс сетей ПРС с коэффициентами сложности выше трех и могут быть эффективно использованы в автоматизированных расчетах радиолиний на основе картографических данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Л а р и н Е. А. Расчет дифракционного ослабления радиоволн на приземных трассах над пересеченной и горной местностью. – Электросвязь, 1997, № 1, с. 17–20.
2. Т р о и ц к и й В. Н. Распространение ультракоротких волн в горах. – М., Связь, 1968, 84 с.
3. Распространение радиоволн в неионизированной среде. – Отчет МККР, Дюссельдорф, 1990, № 715-3, с. 53–59.
4. Р у б и н ш т е й н Я. М. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства. – Л., Морской транспорт, 1960, 388 с.





**С.Н. РАСТЕГАЕВ,**  
инженер лаборатории  
ЛАПРИМ ПГУПС

## УЧЕТ ОТКЛОНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ РАСЧЕТЕ ТРЦ

Надежность и безопасность функционирования тональных рельсовых цепей (ТРЦ) определяется рядом факторов, которые необходимо учитывать при анализе работоспособности рельсовых цепей во всех режимах работы. В существующих методах расчета регулировочных характеристик ТРЦ [1] используются номинальные значения параметров элементов рельсовых цепей [2]. В статье описывается метод расчета регулировочных характеристик, в котором учитываются допустимые (до 10 и более процентов) отклонения от номинальных значений электрических параметров элементов ТРЦ.

Известны случаи, когда тональные рельсовые цепи, отрегулированные по утвержденным нормам и отвечающие всем эксплуатационным требованиям, тем не менее работают неустойчиво. Пытаясь найти причину такого явления, специалисты лаборатории ЛАПРИМ ПГУПС решили установить характер влияния отклонения параметров каждого элемента ТРЦ как в отдельности, так и в совокупности на условия передачи сигналов тональной частоты в рельсовых цепях.

С этой целью были проведены специальные исследования. Их задачей являлось нахождение таких значений параметров, сочетание которых максимально благоприятно и максимально неблагоприятно для протекания электрического тока в рельсовой цепи от генератора к путевому приемнику.

При этом анализировалось влияние допустимого отклонения параметров элементов станционных и перегонных ТРЦ (резисторов, конденсаторов, кабельной линии (удельного сопротивления и удельной емкости), путевых приемников) от номинальных значений, которые используются в настоящее время при проектировании систем ЭЦ и АБ [2].

Влияние элементов, содержащих индуктивности (дроссель-трансформаторы, путевые трансформаторы и др.), параметры которых зависят от ряда внешних факторов (помех, создаваемых системами тягового электроснабжения, асимметрии тягового тока на условия передачи сигналов тональной частоты в рельсовых линиях и др.), требует дополнительных исследований.

В результате исследований было определено, что

влияние отклонения параметров элементов на условия передачи сигнала тональной частоты неоднозначно. Влияние отклонения емкости конденсатора (рис. 1) зависит от длины кабеля релейного или питающего конца, где расположен данный конденсатор. На длинах кабеля от 1000 до 4500 м увеличение емкости конденсатора приводит к увеличению расчетного напряжения на выходе генератора. После 4500 м зависимость меняется: увеличение емкости конденсатора приводит к уменьшению расчетного напряжения на выходе генератора.

Влияние отклонения сопротивления защитного резистора  $R_3$ , находящегося в ответвлении (например, во входном сопротивлении смежной или соседней рельсовой цепи [1], [3]), зависит от длины рельсовой линии данного ответвления (рис. 2). До 400 м увеличение сопротивления резистора  $R_3$  приводит к уменьшению расчетного напряжения на выходе генератора. Зависимость между  $U_r$  и  $R_3$  меняется на противоположную при длине ответвления, примерно равной 450 м, а при длине более 800 м отклонение сопротивления резистора защиты перестает оказывать какое-либо влияние.

Влияние отклонения параметров всех элементов станционной и перегонной рельсовой цепи на расчетную величину напряжения генератора  $U_r$  показано на рис. 3 и 4 соответственно. Были рассмотрены следующие варианты:

$B_H$  – все элементы имеют номинальное значение. Значение сопротивления изоляции рельсовой линии  $R_i$  принимается равным 50 Ом·км;

$B_{RH}$  – все элементы имеют номинальное значение.

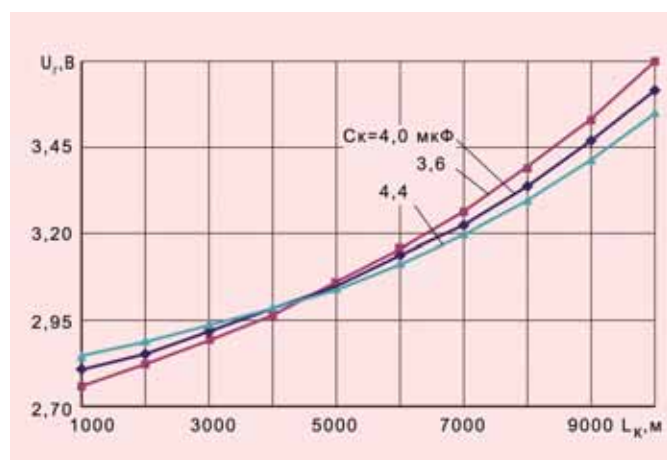


РИС. 1

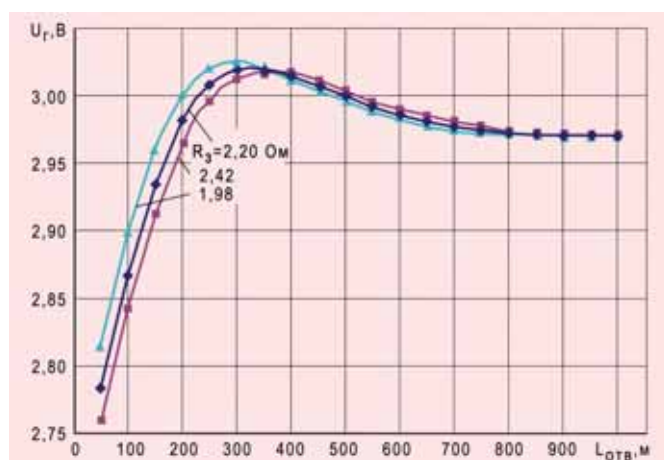


РИС. 2

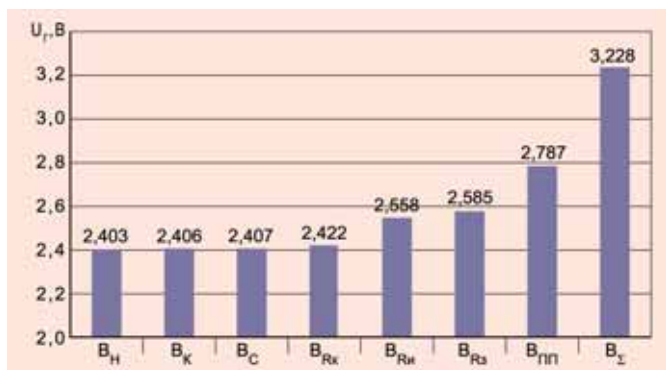


РИС. 3

Значение сопротивления изоляции рельсовой линии  $R_{II}$  принимается минимальным (1 Ом·км на перегонах и 0,5 Ом·км на разветвленных рельсовых цепях станции);

$B_K$  – удельное сопротивление и емкость кабелей, входящих в схему замещения, уменьшаются на величину, определяемую ГОСТом;

$B_C$  – емкость всех конденсаторов в схеме кодирования, входящих в схему замещения, изменяется таким образом, что приводит к ухудшению условий для передачи тонального сигнала в данной рельсовой цепи;

$B_{Rk}$  – сопротивления всех резисторов  $R_K$ , входящих в схему замещения, изменяются таким образом, что приводят к ухудшению условий для передачи тонального сигнала в данной рельсовой цепи. При этом сопротивление изоляции рельсовой линии  $R_{II}$  принимается минимальным;

$B_{Rz}$  – сопротивления всех резисторов  $R_z$ , входящих в схему замещения, изменяются таким образом, что приводят к ухудшению условий для передачи тонального сигнала в данной рельсовой цепи;

$B_{ПП}$  – входное сопротивление путевого приемника изменяется таким образом, что приводит к необходимости увеличения напряжения генератора для обеспечения режимов контроля работы КРЦ данной рельсовой цепи;

$B_{\Sigma}$  – для всех элементов, входящих в схему замещения, задаются значения, приводящие к ухудшению условий передачи тонального сигнала в данной рельсовой цепи. При этом сопротивление изоляции рельсовой линии  $R_{II}$  принимается минимальным.

Таблица 1

Метод расчета	Напряжение на путевом приемнике $U_{ПП}, В$							
	А		Б		В		Г	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Без учета отклонения параметров элементов РЦ	0,49	0,53	0,46	0,51	0,77	0,84	0,51	0,54
С учетом отклонения параметров элементов РЦ	0,49	0,76	0,46	0,71	0,77	1,17	0,48	0,8

Таблица 2

Метод расчета	Напряжение на путевом приемнике $U_{ПП}, В$			
	ПП1		ПП2	
	min	max	min	max
Без учета отклонения параметров элементов РЦ	0,45	0,79	0,40	0,75
С учетом отклонения параметров элементов РЦ	0,45	1,09	0,40	1,05

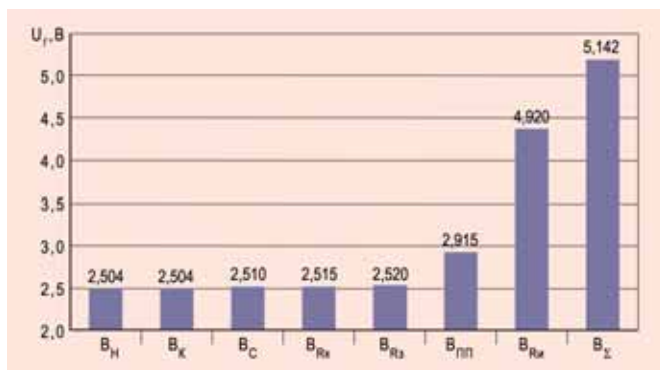


РИС. 4

Следует сказать, что в вариантах  $B_K$ ,  $B_C$ ,  $B_{Rk}$ ,  $B_{Rz}$ ,  $B_{ПП}$  все элементы, кроме оговоренных, имеют номинальные значения, а величина сопротивления изоляции рельсовой линии  $R_{II}$  – 50 Ом·км.

Из рисунков видно, что до выполнения аналитических расчетов достаточно сложно определить характер влияния отклонений параметров как отдельных, так и совокупности нескольких элементов конкретной рельсовой цепи на ее регулировочные характеристики. Однако такое влияние имеется и его необходимо учитывать.

Автором разработан метод определения наилучшего и наилучшего сочетания параметров элементов рельсовой цепи, соответствующего неблагоприятным и благоприятным условиям передачи энергии частотного сигнала тональной частоты. Метод основан на выполнении ряда расчетов регулировочных характеристик рельсовой цепи при заданной частоте сигнала, фиксированной длине рельсовой и кабельной линии.

Для рельсовых цепей на станциях и перегонах учет отклонения параметров элементов позволяет расширить диапазон напряжений на путевых приемниках (см. табл. 1 и 2 соответственно).

Применение данной методики для определения наилучших и наилучших сочетаний параметров элементов рельсовых цепей позволяет на этапе проектирования [4] выполнять расчет регулировочных характеристик с учетом фактических отклонений значений параметров в допустимых пределах. Это обеспечит надежную и устойчивую работу при гарантированном выполнении всех режимов работы тональных рельсовых цепей.

Кроме того, предложенный метод дает возможность анализировать и выявлять причины неустойчивой работы «проблемных» рельсовых цепей при эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

- Василенко М. Н., Денисов Б. П., Культин В. Б., Растегаев С. Н. Методика расчета параметров и проверки работоспособности бесстыковых тональных рельсовых цепей. ИЗВЕСТИЯ ПГУПС, выпуск 2, 2006, с. 104–112.
- Указание ГТСС 1247/1666 ОТУ21 от 06.06.2008. Перечень систем ЭЦ, АБ, АЛСО, ПАБ, ПС, ДЦ и механизированных сортировочных горок, разрешенных к проектированию.
- Руководство пользователя САПР АБТЦ. Модуль расчета параметров и составления регулировочных таблиц тональных рельсовых цепей на перегонах. ПГУПС, СПб, 2007 г.
- Безродный Б. Ф., Денисов Б. П., Культин В. Б., Растегаев С. Н. Автоматизация расчета параметров и проверки ТРЦ. Журнал "АСИ", 2010., № 1, с. 15–17.



**В. МЮЛЛЕР,**  
системный интегратор  
компании Siemens AG



**О. ПОДСОСОННАЯ,**  
технический эксперт  
компании OY Siemens

На сортировочной станции Красноярск-Восточный Красноярской дороги работники компании Siemens AG проверили в действии комплект напольных устройств системы MSR32. Разработанная компанией модульная микропроцессорная система MSR32 предназначена для автоматизации сортировочных станций любой категории. В 1991 г. она была впервые введена в строй на станции Мюнхен в Германии и с тех пор получила широкое распространение на железных дорогах стран Европейского Содружества. Первый проект на колеи 1520 мм был реализован на станции Вайдотай в Литве в 2009 г.

# НЕМЕЦКАЯ ТЕХНИКА ИСПЫТАНА СИБИРСКИМИ МОРОЗАМИ

■ Испытания на станции Красноярск-Восточный являются началом совместной работы компаний ОАО «РЖД» и Siemens AG по модернизации сортировочных станций на территории России. Партнерами компании Siemens AG в этом проекте стали Ростовский филиал ОАО «НИИАС» и Красноярская дистанция СЦБ.

Оборудование системы MSR32 на сортировочной станции Красноярск-Восточный установлено с целью тестирования его в суровых климатических условиях. Согласно «Правилам и нормам проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм» эта сортировочная станция находится в пятой температурной зоне, где диапазон температур составляет от +25,8 до -30,6°C. При этом высота покрова снега достигает 103 см. Обо-

рудование устанавливали в конце января – начале февраля 2010 г., в период суровых сибирских морозов.

В тесном сотрудничестве с работниками РФ НИИАСа был выполнен проект установки тестируемой аппаратуры. В июле 2009 г. с Красноярской дорогой согласованы последние его детали.

Наибольшие трудности возникли при ввозе оборудования на территорию России. Из-за сложной таможенной процедуры его доставка заняла более шести недель с начала оформления документов. После получения всех необходимых компонентов на станции Красноярск-Восточный команда сотрудников Siemens AG в составе А. Ноймана, М. Шлоссера и В. Мюллера приступила к установке оборудования.

Подготовительные земляные работы для прокладки полевого кабеля

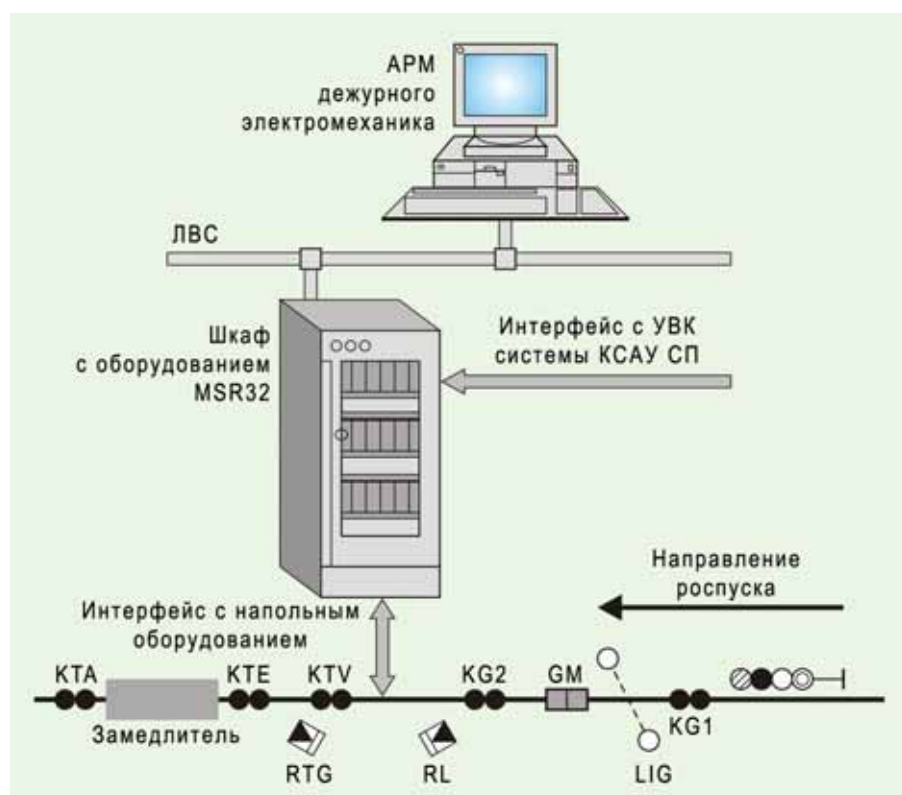


РИС. 1





РИС. 2

и размещения фундаментов для напольного оборудования были выполнены силами работников дистанции. Немецкие коллеги установили и подключили привезенные устройства.

В комплект оборудования вошли колесные датчики, радары, весомер и световая решетка.



РИС. 3



РИС. 4

Для сбора и обработки данных об отцепах, а также ведения статистики сбоев и отказов напольного оборудования в релейном помещении ГАЗ был установлен компоновочный шкаф с оборудованием системы MSR32. Все напольное и постовое оборудование системы MSR32 (рис. 1) подключено параллельно существующей системе КСАУ СП так, чтобы оно не влияло на работу сортировочной станции. На рисунке приняты следующие обозначения: GM – весомер, LIG – световая решетка, RTG – радар измерения скорости, RL – радар измерения длины отцепа, KG – колесный датчик измерительного участка, KTV – головной колесный датчик, KTE – колесный датчик входа на замедлитель, KTA – колесный датчик выхода из замедлителя.

Программное обеспечение имитирует реакции отсутствующего замедлителя на посылаемые ему команды, а сбой системы устраняется после автоматической перезагрузки компьютеров системы.

На измерительном участке горки установлена световая решетка для определения момента расцеп-

ки вагонов, весомер для измерения веса осей (рис. 2), а также радар для измерения длины между осями вагонов и длины всего отцепа. Два колесных датчика, находящихся до и после измерительного участка, инициируют включение и выключение измерительного оборудования, обнуление весомера, а также дальнейшую обработку данных в постовом оборудовании системы.

Перед замедлителем размещен радар (рис. 3) для измерения скорости при входе и выходе из зоны замедлителя, а также постоянного контроля скорости отцепа при проходе его рабочей зоны. Головной колесный датчик перед замедлителем и датчики входа и выхода (рис. 4) из зоны действия замедлителя предназначены для включения и выключения радара и дальнейшей обработки данных в постовом оборудовании (рис. 5). Кроме этого, независимо от радара при помощи головного колесного датчика и датчика входа измеряется скорость входа отцепа на замедлитель. Вся полученная системой MSR32 информация архивируется и контролируется сотрудниками компании Siemens AG.

Работы по установке оборудования проводились совместно с российскими коллегами. Порой приходилось работать при температурах до  $-38^{\circ}\text{C}$ . Однако, несмотря на неблагоприятные погодные условия и связанные с ними задержки, сотрудникам компании Siemens AG удалось за одну неделю завершить работу и запустить весь комплект тестируемого оборудования.

Хочется особо подчеркнуть профессиональную поддержку специалистов Красноярской дороги: начальника дистанции Ю.В. Бияка, старшего электромеханика А.А. Филиппова и начальника горки С.В. Соловьева, которые помогали в решении всех возникавших в ходе работ технических и организационных вопросов.



РИС. 5

# КОНКУРС МОЛОДЫХ СВЯЗИСТОВ

В первый день апреля в Самаре на территории регионального центра связи состоялся профессиональный конкурс молодых специалистов. В нем приняли участие шесть команд: Самарской дирекции и всех региональных центров – Пензенского, Сызранского, Самарского, Уфимского и Ульяновского. В жюри конкурса вошли: начальник дирекции

А.Е. Горбунов, его первый заместитель А.В. Елчев и главный инженер М.В. Страшнов, заместители начальника В.И. Пекин и Т.В. Комарова, заместитель председателя профсоюзной организации Т.П. Плохотникова и председатель Совета молодых специалистов А.В. Комаров, инженер по подготовке кадров дирекции связи Ю.С. Старкова.

■ «Целью нашего конкурса является, прежде всего, формирование у молодого поколения приверженности интересам компании ОАО «РЖД», развитие и стимулирование творческой активности, повышение уровня технической грамотности, а также вовлечение молодежи в процесс поиска новых идей в совершенствовании организационных и технологических процессов, – сказал начальник дирекции связи А.Е. Горбунов в приветственном слове участникам конкурса. – Общение с молодежью в таком формате мы проводим в первый раз. Думаю, это мероприятие позволит опровергнуть мнение об инертности, безразличии и безынициативности молодого поколения».

Конкурсантам предстояло преодолеть испытания в четырех номинациях: конкурс проектов, до-

машнее задание, спортивная подготовка и интеллектуальная борьба. Участники заметно волновались в преддверии состязаний: каждой команде хотелось быть лучшей!

Первый этап конкурсной программы – презентация молодежных проектов. Их было семь:

«Организация технологической радиосвязи на основе стандарта GSM-R на участке Пенза – Кузнецк» (разработчики: электромеханики Пензенского РЦС М.В. Филюков и С.Ю. Кобзев);

«Оптимизация работы центра технического обслуживания и ремонтно-восстановительных бригад» (электромеханик Сызранского РЦС Д.В. Зуйков);

«Модернизация спецодежды для зимнего периода» (электромеханик Самарского РЦС Е.А. Щеглова);

«Сервер защищенного файлового хранилища дирекции связи и

РЦС» (инженер и электромеханик Самарского РЦС И.А. Мельников и М.Н. Якушев);

«Удаленный видеомониторинг комнат связи на постах ЭЦ, не имеющих постоянного обслуживающего персонала» (электромеханик Уфимского РЦС М.Ю. Козлов);

«Мобильная регламентно-техническая группа» (электромеханик и инженер Ульяновского РЦС Е.С. Водоплазский и А.С. Белый);

«Дистанционное обучение работников региональных центров связи» (заместитель начальника и ведущий инженер ЦТУ Самарской дирекции связи А.В. Васильев и А.В. Лапшов).

Наибольшего внимания собравшиеся удостоили проект дистанционного обучения. Ведь не секрет, что молодые специалисты в первые годы работы испытывают значительный дефицит знаний и практи-



Все участники конкурса





О проекте «Сервер защищенного файлового хранилища дирекции связи и РЦС» рассказывает инженер Самарского РЦС И.А. Мельников



Молодые специалисты Ульяновского РЦС А.С. Белый и Е.С. Водолазский защищают проект «Мобильная регламентно-техническая группа»

ческих навыков, а опытные сотрудники нередко нуждаются в дополнительных знаниях в части развития средств телекоммуникаций, внедрения IP технологий и др.

Существующая сегодня технология обучения не дает четкого и ясного представления, насколько понятным и доступным оказался материал для слушателей. Чтобы улучшить ситуацию, авторы проекта предложили на базе системы дистанционного обучения выстроить следующую цепочку действий. Сначала специалисты РЦС должны сформировать некую потребность в знаниях и проинформировать о ней через коммуникационную среду инженера по обучению. Согласно заявленной потребности разрабатывается тематика, и инженер по обучению участвует в подготовке необходимых методических материалов. Они выкладываются на сайт и становятся доступными для самостоятельного изучения, т. е. урок можно скачать с сервера и смотреть его неограниченное число раз.

Реализация проекта предполагает следующие этапы: определение потребности в обучении (чему учить, сроки, время для обучения), подготовка материально-технической базы, определение аудитории слушателей и проведение обучения. На завершающем этапе качество обучения будет проверяться при помощи аналитических возможностей системы ЕСМА.

Интерес вызвал и проект мобильной регламентно-технической группы. Для ускорения доставки и улучшения качества ремонта приборов радиосвязи авторы предложили оборудовать под передвижную лабораторию машину на базе шасси КамАЗ, оснатив ее дизель-генератором и необходимым инструментарием. При этом разработчики предусмотрели и внутреннее оформление лаборатории, где выделили пространство для рабочего места и размещения компактной кухни.

Идея была продиктована сложностями с доставкой оборудования

из-за сокращения числа поездов на Ульяновском отделении. В связи с этим возвращение приборов после ремонта приходилось ждать неделями. Мобильная лаборатория, по мнению авторов, поможет решить эту проблему.

Высокую оценку заслужил и проект о модернизации спецодежды, в котором было предложено изменить подход к ее выбору с учетом стильного дизайна и удобства в использовании.

Именно эти проекты жюри посчитало лучшими и присудило им соответственно первое, второе и третье места.

Все представленные проекты прокомментировали компетентные специалисты. Они подсказали молодым разработчикам пути дальнейшего совершенствования предложенных решений. Организаторы конкурса предложили эти проекты после некоторой доработки выставить на дорожный конкурс «Новое звено», который по инициативе ОАО «РЖД» недавно стартовал на сети дорог.

Следующая номинация конкурсной программы – «Домашнее задание». Конкурсанты готовились к этому этапу заранее, причем им пришлось освоить некоторые премудрости операторского и актерского мастерства. Нужно было сделать кинозарисовку из жизни своего регионального центра (дирекции связи), отсняв видеоролик на тему «А у нас в РЦС...». Также нужно было придумать для команды название, логотип и девиз.

Участникам представилась возможность рассказать о своих задачах и проблемах. Они в полной мере использовали эту возможность, блеснув не только способно-



Домашнее задание демонстрирует команда Пензенского РЦС



стью рационально мыслить, но и чувством юмора и театральным мастерством.

Так, о перипетиях ремонта оборудования, компьютерных бедах и «жестокости» системных администраторов поведали члены команды Самарской дирекции связи. Масштабам борьбы с расхитителями волоконно-оптического кабеля в РЦСовском государстве уделили внимание ульяновцы. Трудностям в нелегкой судьбе начинающего связиста посвятили фильм уфимцы, сделав его в виде интерпретации кинокомедии Леонида Гайдая «Операция «Ы» и другие приключения Шурика». Горестные скитания молодого специалиста сначала по этажам РЦС, потом по просторам железной дороги, по колено в снегу, в страстном желании «организовать связь» окончились словами: «А у нас у всех сотовые телефоны».

Похожие аналогии, но под частушечные ритмы продемонстрировали пензенские связисты. Мобильность и музыкальность своих бригад показала молодежь Самарского РЦС. Сызранская команда поведала об одном дне из жизни своего подразделения, когда процесс восстановления связи сопровождался вспышками молний.

По завершению второго этапа председатель конкурсной комиссии, начальник дирекции А.Е. Горбунов резюмировал: «Мы, конечно, знали, что наша молодежь талантлива, но сегодня лишний раз убедились в ее разносторонних способностях, умении проявлять себя не только на профессиональном, но и певческом, и актерском, и режиссерском поприщах».

Затем молодежь продемонстрировала спортивное мастерство, но окончательно расставила команды по местам последняя номинация — «Интеллектуальная игра». Участникам каждой команды предстояло доказать умственное превосходство над другими. Вопросы нередко были, как говорится, с подвохом. Один из них, например, звучал так: «При проведении социологического опроса офисных работников 25 процентов респондентов посчитали, что неисправность этого оборудования может привести к остановке рабочего процесса. О каком оборудовании идет речь?» Ответ оказался, с одной стороны, неожиданным, с другой — близким и понятным каждому: микроволновая печь и электрический чайник. Были и конкрет-

ные задачи по охране труда и пожарной безопасности.

Жюри оценивало не только правильность ответов, но и их оригинальность. Лучшими интеллектуалами были признаны члены команды Самарского РЦС.

По результатам всех испытаний лидером в общекомандном зачете стали ульяновские связисты, они же удостоились своеобразного РЦСовского «Оскара» за лучший фильм. Второе место заняли связисты Самарского РЦС, третье — уфимская молодежь, аутсайдером оказалась команда Сызранского РЦС.

Участники команд, не вошедших в тройку победителей, тем не менее не расстроились. «В следующий раз подготовимся основательнее и обязательно выиграем, — разумно рассуждали они. — Будет повод встретиться вновь». Таким образом, хорошо всем известное выражение: «главное не победа, а участие» на этот раз приобрело новый смысл.

Как сообщили устроители конкурса, главная цель, которую они преследовали при организации мероприятия, — объединение молодежи, сплоченность ребят из разных региональных центров, а также создание мощной команды будущих управленцев. Что ж, результаты показали, что связистам это вполне удалось.

Подтверждают эту мысль и высказывания участников конкурса.

**Александр Матвеев, электромеханик Уфимского РЦС:**

«На конкурсе мне понравилось оперативное решение всех организационных вопросов. Все сложилось удачно — мы заняли почетное третье место, так что не зря готовились около полутора месяцев. Хочется отметить, что нас активно поддерживало наше руководство.

Все команды старались и продемонстрировали максимум своих возможностей. Многие участники не ожидали, что это мероприятие будет не только серьезным, но и веселым. Можно сказать, что первый блин не оказался комом!».

**Евгений Водлазский, электромеханик Ульяновского РЦС:**

«Мероприятие, честно говоря, удивило. Получилось, как в поговорке: и других посмотрели и себя показали. Зато теперь знаем, насколько интересно общаться друг с другом, встречаться и обсуждать проблемы, совместно находить пути

их решения. И все это делать легко, весело, непринужденно. Готовились к конкурсу тщательно, совмещая работу и репетиции. Иной раз до глубокой ночи засиживались, учили роли, монтировали фильм».

**Сергей Кобзев, электромеханик Пензенского РЦС:**

«Конкурс мне понравился. Здесь можно было посмотреть достижения других. Представленные проекты показали, что мы, молодые специалисты, имеем определенный объем знаний и стремимся к их обогащению. Очень хочется реализовать наши задумки. Также хотелось бы, чтобы проведение подобного мероприятия стало доброй традицией. Это нужно, прежде всего, для того чтобы мы могли лучше узнавать друг друга, обмениваться идеями и мнениями, советоваться по различным вопросам. Спасибо организаторам за подготовку конкурса, мы не простаивали ни секунды, все было расписано до мелочей».

**Денис Зуиков, инженер Сызранского РЦС:**

«От проведенного конкурса осталось много положительных впечатлений. Честно говоря, не ожидал получить столько эмоций! Энергетика подзаряжает каждого из нас на дальнейшую работу и поиск нового. Подобные мероприятия сплочают молодежь, способствуют потенциальному развитию, причем не только в узкоспециальной сфере. Ведь никто не думал, что мы способны снять ролик, написать к нему сценарий и так далее. Оказалось — можем, и даже очень неплохо!».

Надо отметить, что устроители конкурса позаботились и о призах для победителей. Так, для лидеров конкурса проектов были предусмотрены денежные премии, за домашнее задание — все члены команды-победительницы получили по USB-накопителю, за спортивные достижения — фотоальбомы, а за победу в интеллектуальной игре — книги по психологической практике. Но главные призы — кубки и почетные грамоты — достались, как и положено, победителям в командном зачете.

Конкурс завершился принятием решений, в которых в том числе отмечено, что в будущем году в ЦТУ следует внедрить в систему технического обучения работников Самарской дирекции связи проект по дистанционному обучению.

**Г. ПЕРОТИНА**

# И ОТДЫХ, И НАКАЛ СТРАСТЕЙ

**Коллектив Пугачевской дистанции Приволжской дороги справедливо может гордиться не только результатами своей работы, но и спортивными достижениями.**

■ Команда дистанции с энтузиазмом участвует во всех спортивных соревнованиях, проводимых профсоюзной организацией Саратовского отделения. Следует сказать, что из года в год они становятся все масштабнее как по разнообразию видов спорта, так и по количеству участников. В программу спартакиад входят состязания по мини-футболу, волейболу, стрельбе из пневматической винтовки, дартсу, кроссу, силовому экстриму. Из зимних видов все более популярным среди молодежи становится биатлон.

Борьба за победу всегда бывает очень напряженной, поскольку многие команды по силам не уступают друг другу. Победа в каждом из видов спорта приносит заветные очки, сумма которых для Пугачевских эсцэбистов часто становится призой.

При поддержке своих многочисленных болельщиков из числа коллег по работе последние несколько лет спортсмены Пугачевской дистанции регулярно занимают призовые места на всех спартакиадах Саратовского отделения. В их активе много дипломов, завоеванных в индивидуальном зачете, есть командные кубки за I, II и III места.

В спортивных баталиях честь родной дистанции отстаивают постоянные участники сплоченной команды: Камилль Абубикеров, Рамиль Юскеев, Владимир Ча-Син-Ша, Ва-

лериий Ткаль, Рафаэль Янгальчев, Олег Богомолов, Андрей Кузьмин, Гульмира Аюпова, Светлана Зимина, Елена Коблова. Наряду с уже опытными спортсменами-любителями, традиционно принимающими участие в спартакиадах, участвуют и новички, вдохновленные успехами своих сослуживцев. Всего команда Пугачевской дистанции СЦБ насчитывает 20 человек.

Всегда до предела накаляются страсти на беговых дорожках стадиона – два последних года соперникам не удается сместить эсцэбистов из Пугачевска с первого места на пьедестале в легкоатлетической эстафете. В первую очередь это заслуга молодого специалиста отдела технической документации Гульмиры Аюповой, демонстрирующей прекрасную спортивную подготовку. Гульмира из семьи профессиональных спортсменов и сама с детства дружит с физкультурой. Не было ей равных и в зимних соревнованиях по биатлону. В 2008 г. девушка, успешно отстреляв боекомплект, пришла к финишу первой.

Для электромехаников СЦБ Рамиль Юскеев и Валерий Ткаль занятия физкультурой не просто полезное времяпрепровождение: на протяжении уже многих лет они серьезно увлечены волейболом и регулярно оттачивают свои игровые навыки в спортивном зале местной средней школы, где они тренируются. Спортивные успехи молодых людей на дорожных и городских спартакиадах не остались незамеченными. В мае прошлого года они

были приглашены в сборную команду Приволжской дороги по волейболу. На плечи Рамиля и Валерия легла большая ответственность – бороться в Красноярске предстояло за Кубок президента ОАО "РЖД". Все 17 команд были настроены очень решительно, и поэтому каждый матч представлял собой захватывающее и увлекательное зрелище. С учетом того, что дорожная команда была сформирована перед самым отъездом, восьмое место волейболистов Приволжской – это достаточно неплохой результат.

– Несмотря на явное превосходство некоторых соперников мы всегда старались выложиться на все сто и не стали для лидеров проходной командой, – уверен Валерий Ткаль.

Среди Пугачевских спортсменов много молодых людей, которые, не имея каких-либо определенных спортивных увлечений и навыков, принимают участие во всех стартах. Достигнутые успехи нередко удивляют даже их самих, оставляя яркие, незабываемые впечатления.

Ловко научились метать дротики представительницы прекрасной половины команды пугачевцев – электромеханики РТУ Елена Коблова и Светлана Зимина. Благодаря их сноровке и натренированному в процессе регулировки реле рукам призовая копилка команды пополнилась дипломами за первое место в 2008 г. и третье место в прошлом году в соревнованиях по дартсу.

– Я даже и не предполагала, что такие специфические производ-



Стрельба по мишени Гульмиры и Нурии Аюповых всегда приносила команде заветные очки



Рамиль Юскеев и Валерий Ткаль после тренировки





Награды в руках постоянных членов команды: Андрея Кузьмина, Рафаэля Янгальчева, Олега Богомолова, Валерия Ткаля, Светланы Зиминной, Николая Абрамова, Гульмиры Аюповой



Валерий Ткаль (справа) и Рамиль Юскеев (четвертый слева) боролись в составе сборной команды Приволжской дороги по волейболу за Кубок президента ОАО «РЖД»

ственные навыки пригодятся мне где-нибудь еще, кроме КИПа, – поведала Елена Коблова.

Соревновались в меткости стрельбы по мишени с десятиметрового расстояния Владимир Ча-Син-Ша и сестры Аюповы – уже упомянутая Гульмира и Нурия. Несмотря на то что в повседневной жизни они нечасто берут в руки пневматическую винтовку, их результаты всегда были вполне приличными и приносили команде заветные очки. Солидных успехов здесь достиг старший электромеханик Владимир Ча-Син-Ша – последние несколько лет он традиционно занимает вторую ступеньку на пьедестале почета.

– В этом сезоне обязательно постараюсь максимально сконцен-

трироваться на огневом рубеже и все-таки завоевать первое место, – поделился планами Владимир.

В таком зрелищном виде спорта, как мини-футбол, всем болельщикам особо запомнился финал 2008 года. Электромеханики Олег Богомолов, Виктор Голованов, Геннадий Терехин и диспетчер Рафаэль Янгальчев даже при явном перевесе в пользу противника не прекращали бороться до последнего свистка судьи. Чтобы сдержать штурм эсцэбистов и все-таки сохранить победу, путейцам в конце матча пришлось отказаться от привычной атакующей игры и уйти всей командой в глухую оборону у своих ворот.

Всегда азартно проходят соревнования и по силовым видам. Элек-

тротеханик КТСМ Пугачевской дистанции Камиль Абубикеров сумел по 30 раз каждой рукой выжать 30-килограммовую гирю и вошел в пятерку сильнейших на Саратовском отделении. Несмотря на всю мощь главного силача команды результаты эсцэбистов в конкурсе по перетягиванию каната, к сожалению, достаточно скромные. Но команда никогда легко не сдается на милость победителя – даже если отдельные участники от усталости уже рухнули на газон, устоявшие продолжают бороться до конца.

Стоит отметить, что ощутимую помощь в приобретении спортивной формы и инвентаря, памятных подарков оказывает профком Пугачевской дистанции. Приобщение своих работников к здоровому образу жизни поддерживает и начальник дистанции Анатолий Мишкин, которого зачастую можно увидеть в рядах самых азартных болельщиков.

– Я бы и сам с удовольствием погонял мяч – ведь это и отдых, и здоровье, и накал страстей. Но, к сожалению, времени пока не хватает, – сетует он. – А ребята – все молодцы!

Положительная энергетика от очередных спортивных побед позитивно отражается и на работе всего коллектива – на протяжении уже многих лет Пугачевская дистанция СЦБ является лидером по многим производственным показателям. По итогам прошлого года пугачевцы заняли второе место среди 12 дистанций Приволжской дороги.

Сейчас пугачевские спортсмены-эсцэбисты живут в ожидании новых стартов и побед!

**Д. СЕЛИВЕРОВ**



Мужчины команды Пугачевской дистанции. В верхнем ряду (слева на право): Юрий Ча-Син-Ша, Николай Абрамов, Андрей Кузьмин, Рафаэль Янгальчев, Владимир Ча-Син-Ша, Камиль Абубикеров. В нижнем ряду: Сергей Ревизцев, Рамиль Юскеев, Олег Богомолов, Анатолий Решетов



**С.В. ВЛАСЕНКО**,  
доцент ОмГУПС, канд. техн. наук  
**О.А. НАСЕДКИН**,  
заведующий испытательным  
центром ПГУПС, канд. техн. наук  
**А.Б. НИКИТИН**,  
руководитель центра компьютерных  
железнодорожных технологий,  
доктор техн. наук

Ежегодно в г. Фульда (Германия) проходит встреча специалистов в области разработки и эксплуатации систем управления и обеспечения безопасности движения поездов. Начало традиции проведения симпозиумов, впоследствии получившим статус международных конгрессов, было положено в 1992 году. В октябре прошлого года состоялся очередной, девятый по счету международный конгресс. Его тема «Применение решений промышленной автоматики в области разработки систем железнодорожной автоматики», как и в предыдущие годы, привлекла внимание специалистов ведущих мировых фирм – разработчиков сигнальной техники, представителей администраций железных дорог и науки.

# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ СТРАН ЕВРОСОЮЗА

(Обзор материалов международного конгресса «Signal+Draht»)

■ На девятом конгрессе присутствовало около 330 участников из 15 различных стран. Среди них представители:

фирм-разработчиков – Siemens, Alstom, Scheidt & Bachman, Thales Rail Signalling Solution, Bombardier, Signal & System Technik, Frauscher, Pintsch Bamag, GE Transportation Systems, Invensys Rail Ltd, Istanbul Ulasim A.S.;

науки – Technische Universität Braunschweig, Technische Universität Dresden, Forschungsinstitut für Rationalisierung, Universität Kassel, Петербургский государственный университет путей сообщений;

администрации железных дорог – DB Netz AG, Bundesamt für Verkehr, East Japan Railway Co, Finnish Rail Administration, Slovenian Railways;

испытательных и экспертных центров – Dr. Graband & Partner, TÜV Rheinland Inter Traffic.

Рассматриваемая тематика конгрессов отражает проблемы, с которыми сталкиваются администрации европейских железных дорог, разработчики, проектировщики, эксплуатационники при реализации процессов интеграции. Это, прежде всего, вопросы разработки единых нормативных документов, повышения конкурентоспособности, технического оснащения транспортных коридоров, проблемы разработки, внедрения и эксплуатации систем на новой элементной базе и др. Об этом свидетельствуют темы конгрессов предыдущих лет: «Европейские железные дороги и новые нормативные документы» в 2001 г., «Безопасность железных дорог: Европа ставит новые требования» в 2005 г., «Процессы обновления и старения технических средств обеспечения безопасности движения поездов» в 2006 г., «Нуждаются ли Европейские железные дороги в гармонизации требований и правил в области железнодорожной автоматики?» в 2008 г.

Ежегодный анкетный опрос участников конгресса показывает, что интерес к таким темам весьма высок. Объяснить это можно следующим. Фирмы, представители которых выступают с докладами, сегодня являются ведущими в области широкого спектра систем и устройств железнодорожной автоматики. Достаточно длительный срок эксплуатации систем на электронной элементной базе в европейских странах показал основные проблемы, с которыми сталкиваются администрации железных дорог. Объединение европейских государств привело к необходимости утверждения общих правил разработки, проектирования и допуска систем в эксплуатацию. Создание транспортных коридоров потребовало решения проблемы совместимости технических средств, а конкуренция с другими видами транспорта – значительного удешевления продукции для железных дорог, а также сокращения сроков ее разработки и допуска в эксплуатацию.

Проблемы, которые возникают перед европейскими специалистами сигнальной техники, близки российским железнодорожникам. Так, с начала 2000 г. на российских дорогах идет интенсивное обновление систем и устройств. И хотя опыт эксплуатации современных отечественных систем составляет 8–10 лет Департамент автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» уже сегодня поднимает вопросы, связанные со сроками службы новых систем, их техническим содержанием, унификацией интерфейсов, формированием эксплуатационно-технических требований и др. В связи с этим рассмотренный перечень вопросов в формате шестого конгресса, проходившего под названием «Инновация и старение технических средств обеспечения безопасности», интересен и для российских специалистов.

Так, при обзоре общей ситуации, сложившейся на немецких железных дорогах (DBNetzAG), было показано, что в эксплуатации используются технические средства разных исполнений. Общая картина технической оснащенности железных дорог Германии системами централизаций различных поколений представлена на рис. 1. Необходимый уровень обновления технических средств показан штриховой линией.

В рамках этой темы на конгрессе были выделены следующие проблемы.

*Техническая поддержка старых систем* – механических и электромеханических. Эти системы вводились в эксплуатацию вплоть до 2000 г. С учетом возможных сроков их эксплуатации необходимость технической поддержки будет сохраняться еще длительное время.

*Подготовка эксплуатационного персонала.* Техническое обслуживание старых систем ориентировано на специалистов старшего поколения. У молодого поколения отсутствует мотивация к изучению систем старого типа.

*Техническое обновление систем железнодорожной автоматики.* На примере электрической централизации видно, что в обновлении нуждаются не только старые системы (механические, электромеханические, релейные системы), сроки эксплуатации которых составляют 50–60 лет, но и электронные, вводимые в 70–80-е годы прошлого столетия. Срок эксплуатации последних составляет в среднем 20–25 лет.

*Быстрое моральное старение элементной базы и зависимость разработчика систем автоматики от изготовителя электронных компонентов.* Реальные сроки эксплуатации новых систем по мере совершенствования элементной базы сокращаются. Зависимость изготовителей устройств и систем автоматики от изготовителей электронных компонентов приводит либо к выводу из эксплуатации системы при невозможности их восстановления, либо к дополнительной закупке компонентов и узлов, что влияет на ее стоимость.

Принимая во внимание этот факт и учитывая возможные темпы обновления технических средств СЦБ, участники конгресса единогласно высказали мнение, что при сохранении ситуации в отрасли темпы старения устройств будут опережать



РИС. 1

темпы обновления. Поэтому ряд докладов был посвящен вопросу сокращения сроков разработки и модернизации систем.

Как полагают участники симпозиума, это может быть решено за счет следующих мероприятий:

- построения систем по модульному принципу, позволяющему модернизировать не меняя всю систему, а только отдельные модули;

- применения в системах железнодорожной автоматики, где это допустимо, промышленных технических средств;

- использования для специализации технических средств программного обеспечения;

- разработки единых требований при реализации интерфейсов в пределах системы и ее увязки с другими.

Тематика восьмого международного конгресса была посвящена проблеме формирования единых требований к системам управления в рамках европейских стран. По этому вопросу были высказаны разные мнения. Так, например, профессор Института железнодорожного транспорта и транспортной безопасности Технического университета Брауншвейга господин Йорн Пахль в своем докладе показал, что различия в эксплуатационных требованиях стран европейского содружества очень значительны и они имеются прежде все-

го в терминологии. Существенны также различия в сигнализации, правилах эксплуатации, инструкциях. На примере формирования единых требований немецких железных дорог после объединения Германии было показано, что на реализацию этой задачи ушло 18 лет. По мнению профессора Пахля, вопрос гармонизации эксплуатационных требований на сегодняшний день не является первостепенным, поскольку не служит препятствием к достижению интероперабельности. Этому, прежде всего, способствует применение техники СЦБ, в которой сопряжение различных требований может быть выполнено на уровне программного обеспечения.

Тем не менее, в ряде докладов прозвучали предложения, позволяющие решить задачу гармонизации, по крайней мере, для транспортных коридоров.

Для решения этой проблемы предусмотрена реализация проекта INESS (Integrated European Signalling System) – проект интеграции систем сигнализации в Европе. В рамках проекта INESS, который рассчитан на три года, будут работать семь групп для решения следующих задач: систематизации эксплуатационно-технических требований различных железных дорог, определение единых требований к форматам данных и методам передачи данных,

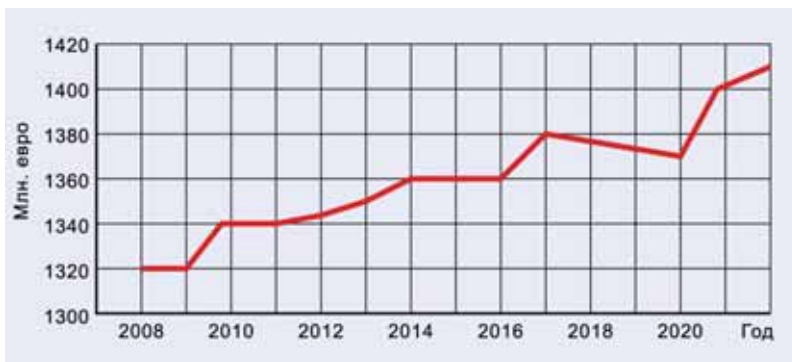


РИС. 2

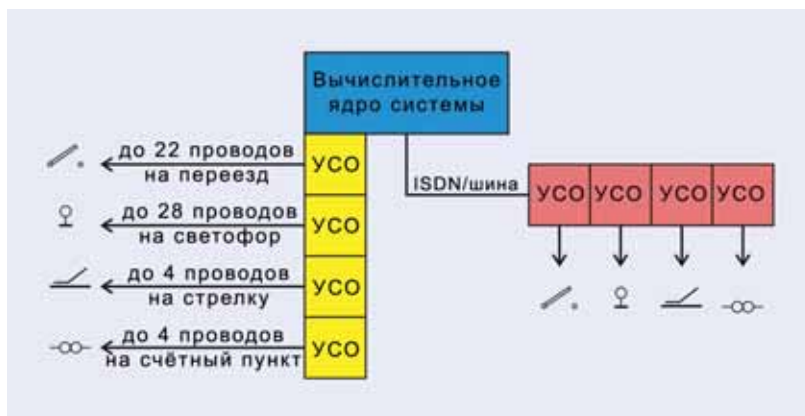


РИС. 3

общей архитектуре систем управления и интерфейсам взаимодействия, процедурам проверки, допуска и сертификации систем.

Содержание еще одного проекта было представлено в докладе представителя немецких железных дорог Андреаса Буземана. Докладчик отмечал, что при сохранении имеющихся подходов к разработке систем эксплуатационные расходы будут постоянно возрастать (рис. 2). Причин для этого несколько: растущие издержки технического обслуживания из-за старения устройств, а также разнотипность устройств и систем; увеличение фонда оплаты труда для привлечения более квалифицированного персонала на фоне незначительного эффекта от внедрения новых систем.

Чтобы обеспечить конкурентоспособность железных дорог по отношению к другим видам транспорта, необходимо идти по пути сокращения расходов. Что касается систем управления, то общее сокращение расходов, связанных с жизненным циклом системы, должно составить 50 %. На решение этой

задачи направлен проект NeuPro, который реализуется в пределах железных дорог Германии и является основным в общей программе повышения качества и рентабельности.

Рассмотрим основные направления проекта.

*Выбор оптимальной структуры системы микропроцессорной централизации.* Это достигается путем максимального применения компонентов общепромышленного изготовления. Компоненты системы должны адаптироваться под конкретные условия эксплуатации на уровне программного обеспечения. Структура системы должна позволять локальную замену компонентов, *снижение расхода кабеля за счет использования соединений через общую шину или различных вариантов широкополосного доступа*, например ISDN-доступ (рис. 3); *введение категорий полигонов внедрения.* Сложность и функциональность систем управления должна соответствовать реальным потребностям полигона.

На железных дорогах Германии действуют стандарты, которые в зависимости от вида и интенсивности

движения на участках определяют требования к техническим средствам. Деление таких линий на три основные категории представлено на рис. 4. При обращении по участку местных пассажирских поездов со скоростями до 80 км/ч и грузовых поездов со скоростями до 50 км/ч действуют упрощенные правила технической эксплуатации KoRil 437, сопоставимые с действующими на промышленном железнодорожном транспорте.

При скоростном ограничении до 120 км/ч для грузового и пассажирского транспорта, характерном для региональных линий, а также на магистральных железных дорогах с предельной скоростью 300 км/ч в силу вступают основные правила технической эксплуатации KoRil 408. Объем требований к постам централизации должен быть напрямую связан с эксплуатационными стандартами. Уже сегодня на однопутных линиях с малой поездной работой применяются микропроцессорные централизации ESZB. Движением поездов на таких участках управляют по устным командам диспетчера с использованием радио- или проводной связи, а МПЦ с упрощенными функциями замыканий и сигнализации предназначены лишь для обеспечения безопасности. В то же время для региональных линий разработаны специальные микропроцессорные централизации с менее жесткими требованиями к безопасности (Regional-ESTW), чем у аналогичных систем для высокоскоростных линий (ESTW).

*Замена устаревших централизаций на магистральных линиях.* Посты централизаций устаревшего типа DrS2 предназначены для малых станций и обгонных пунктов, расположенных, как правило, на двухпутных электрифицированных линиях магистральных дорог. Такие централизации можно было бы заменить микропроцессорными с удаленным управлением и перераспределением зон обслуживания.

*Использование универсальных интерфейсов для увязки микропроцессорных централизаций с другими системами.* Включение перегонов в зону вводимых микропроцессорных централизаций требует увязки новых объединенных систем с устаревшими централизациями соседних станций. На создание интерфейса уходит значительная часть расходов при внедрении нового оборудования. Поэтому со стороны МПЦ необходимо



РИС. 4



**Редакционная коллегия:**

С.Е. Ададуров, Н.Н. Балуюев,  
Б.Ф. Безродный, В.Ф. Вишняков,  
В.М. Кайнов, Г.Д. Казиев,  
В.А. Ключко, А.А. Кочетков,  
В.М. Лисенков, П.Ю. Маневич,  
В.Б. Мехов, В.А. Мишенин,  
А.Б. Никитин, А.Н. Слюняев,  
М.И. Смирнов (заместитель  
главного редактора)

**Редакционный совет:**

С.А. Алпатов (Челябинск)  
Д.В. Андронов (Иркутск)  
В.А. Бочков (Челябинск)  
А.М. Вериго (Москва)  
А.В. Горбань (Свердловск)  
В.А. Дашутин (Хабаровск)  
В.И. Зиннер (С.-Петербург)  
А.И. Каменев (Москва)  
В.С. Лялин (Воронеж)  
Г.Ф. Насонов (С.-Петербург)  
В.Н. Новиков (Москва)  
В.Э. Сасин (Чита)  
С.Б. Смагин (Ярославль)  
В.И. Талалаев (Москва)  
С.В. Филиппов (Новосибирск)  
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)  
Д.В. Шалягин (Москва)  
В.И. Шаманов (Москва)

**Адрес редакции:**

111024, Москва,  
ул. Авиамоторная, д.34/2

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

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

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

Подписано в печать 30.04.2010  
Формат 60х88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 668  
Тираж 3610 экз.  
Оригинал-макет «ПАРАДИЗ»  
www.paradiz.ru  
(495) 795-02-99, 795-02-97

Отпечатано в ООО «Типография Парадиз»  
143090, Московская обл.,  
г. Краснознаменск,  
ул. Парковая, д. 2а

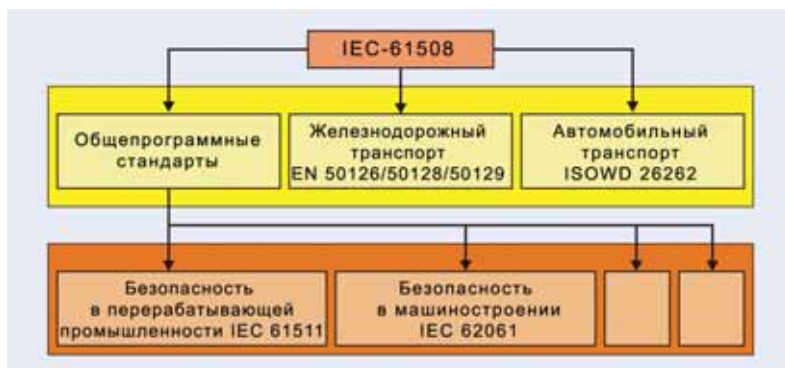


РИС. 5

разработать универсальный интерфейс, упрощающий стыковку вводимых систем с соседними станциями независимо от применяемых типов централизаций и перегонных систем.

**Стандартизация протоколов обмена информацией.** Стандартизация протоколов передачи данных от различных систем МПЦ позволит: повысить качество и сократить сроки проектирования подсистем; исключить потери информации при конвертировании данных, передаваемых по различным протоколам; использовать международный стандарт обмена данными.

**Модернизация релейных систем.** Еще длительное время внедрение релейных централизаций для многих станций будет обходиться дешевле их замены на микропроцессорные системы. Поэтому предлагается создать обновленный тип релейной централизации. Он должен иметь расширенную функциональность и возможности удаленного управления, что позволило бы на ближайшие 15 лет покрыть часть потребностей в обновлении технических средств.

Одним из существенных рычагов, которые переломят общую тенденцию старения технических средств, является привлечение технического потенциала других отраслей. Этому вопросу был посвящен последний девятый международный конгресс. При разработке систем на базе электронной и микропроцессорной техники стали применяться общепромышленные технические средства для реализации функций управления и обеспечения безопасности. Вопрос о выборе приоритета разработки специализированных технических средств либо использования универсальных общепромышленного назначения, специализация которых осуществляется программным способом, в конечном итоге большинство разработчиков решили в пользу последнего решения. Вниманию участ-

ников симпозиума был представлен ряд докладов, обосновывающих возможность применения используемых в других отраслях промышленности технических подходов. Одним из весомых аргументов в пользу этого стал тот факт, что основой для формирования отраслевых нормативных документов был комплект документов IEC/EN 61508 (рис. 5).

Сравнительный анализ ряда документов по обеспечению безопасности, который привел в докладе профессор Джозеф Борщёк (университет г. Кассель), показал, что они идентичны. При их использовании необходимо согласовывать некоторые процедурные вопросы, связанные, например, с порядком оценки, ввода в эксплуатацию и сертификации продукции, а также требования, отражающие специфику эксплуатации железнодорожной техники. На железных дорогах Германии с этой целью создана рабочая группа, в состав которой входят основные разработчики сигнальной техники, представители союза железнодорожной промышленности. В кооперации с администрацией железных дорог рабочая группа формирует основные требования к интерфейсам для систем переездной сигнализации, радиоблокировки, централизации и др.

Краткий тематический обзор прошедших симпозиумов наглядно показывает, что проблемы, которые стоят перед железнодорожниками европейских стран, являются актуальными и для российских специалистов. Методы решения в ряде случаев идентичны и направлены на необходимость гармонизации нормативной базы, разработки эксплуатационно-технических требований, унификации интерфейсов, а также поиск оптимальных структур систем управления и экономически обоснованных решений для линий различных категорий.