

### Итоговое совещание

Пахомова Н.

В конструктивной, деловой обстановке ..... 2

Кайнов В.М.

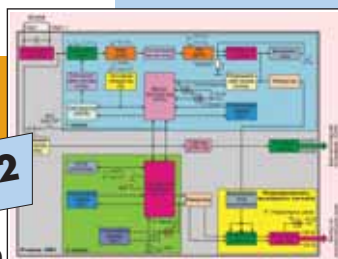
Итоги работы и задачи хозяйства автоматики  
и телемеханики ..... 6

### Новая техника и технология

Шелухин В.И.,  
Акинин М.Ю.,  
Савицкий А.Г.

**ДАТЧИК ДЛЯ КОНТРОЛЯ  
СВОБОДНОСТИ СТРЕЛОЧНЫХ УЧАСТКОВ  
СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК**

СТР. 12



**5 (2009)  
МАЙ**

Виноградов С.А., Виноградов А.С.

Обеспечение безопасности объектов ЖАТ ..... 19

Тележенко Т.А.

Автоматизированная система экспертизы схемных  
решений ЖАТ ..... 24

Тимченко А.Ю., Кирпичев Д.А., Буйнак В.В., Стеганцев С.М.

Корпоративная шина автоматического сбора  
информации ..... 27

### Информация

Болотский Д.Н., Кузнецов С.В., Лодыгин Г.С.

Перспективы модернизации системы интервального  
регулирования ..... 29

### Обмен опытом

Шустов Д.В.

**С ЗАДАЧАМИ  
СПРАВИМСЯ**

СТР. 32



Черномазов А.В., Швалов Д.В., Крюков Р.С.

Сетевой информационный ресурс службы АТ ..... 35

Володина О.

Приоритет отдан кадрам ..... 39

### Предлагают рационализаторы

Колмаков Ю.Ю.

Испытатель громкоговорителей ..... 42

«АРМ Наряд» помогает в работе ..... 43

Захват для подъема электропривода СП-6М ..... 43

Вшивков В.Г.

Электронный ЛАТР для проверки предохранителей ..... 44

Калатур С.В.

Устройство для пломбирования стрелочной рукоятки ..... 45

### Страницы истории

Перотина Г.

**ЮБИЛЕЙ  
ИЗОБРЕТАТЕЛЯ РАДИО**

СТР. 46



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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ  
С 1923 ГОДА

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

Свидетельство  
о регистрации  
ПИ № ФС77-21833  
от 07.09.05

© Москва  
«Автоматика, связь,  
информатика»  
2009

# В КОНСТРУКТИВНОЙ, ДЕЛОВОЙ ОБСТАНОВКЕ

■ В марте в Санкт-Петербурге состоялась сетевая школа на тему "Обмен опытом работы служб автоматики и телемеханики железных дорог по обеспечению безопасной работы устройств ЖАТ и задачам на 2009 г.". В ней приняли участие руководители департамента, ПКТБ ЦШ, дирекции по строительству сетей связи, начальники служб дорог, разработчики, производители средств ЖАТ, а также строители. На совещании были обсуждены пути повышения эффективности работы хозяйства в обеспечении перевозочного процесса, заслушаны доклады начальников служб об итогах работы за прошлый год и заместителей начальника департамента, курирующих определенные направления работы хозяйства.

Начальник департамента **В.М. Кайнов**, открывая совещание, предложил участникам оценить свою работу не только количественно, но и качественно, а также доложить о конкретных мерах по ликвидации имеющихся недостатков. Руководитель департамента проанализировал состояние дел в хозяйстве, обозначил основные проблемы.

Директор ПКТБ ЦШ **А.А. Кочетков** говорил о том, как осуществляется взаимодействие с дорогами. Так, в прошлом году специалисты ПКТБ

ЦШ проверили организацию и качество выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ на основных объектах, оформление технологической документации. Отмечено, что не в полном объеме учитываются замечания по ранее проведенной экспертизе рабочего проекта. Кроме того, специалисты ПКТБ ЦШ проводили экспертизу проектов технических решений, типовых материалов для проектирования технических заданий, условий, программ и методик испытаний, эксплуатационных документов и проектной документации на системы и устройства ЖАТ.

В прошлом году из 66 рассмотренных проектов отправлено на доработку 12. По итогам работы в области экспертизы проектной документации подготовлен и направлен в департамент анализ качества выполнения работ проектными организациями.

Особое внимание А.А. Кочетков уделил вопросам обеспечения технологическим оборудованием непосредственных исполнителей регламентных и ремонтных работ и технического обслуживания устройств ЖАТ для повышения их качества.

Специалисты ПКТБ ЦШ, ОАО "НИИАС" и Октябрьской дороги принимали участие в создании центра

управления высокоскоростным движением на магистрали Санкт-Петербург – Москва с использованием табло коллективного пользования. Его программное обеспечение реализует новейшие технологии подготовки и сигнального отображения информации о ходе управления перевозочным процессом для диспетчерского персонала. В настоящее время устраняются недостатки, выявленные в ходе эксплуатации, и проверяются команды управления. Ведутся работы по созданию системы "автодиспетчера". В ней предусматривается приготовление станционных маршрутов пропуска поездов непосредственно автоматизированной системой на основе актуального графика движения поездов, рассчитанного с учетом критерия минимизации эксплуатационных расходов.

А.А. Кочетков рассказал об информационно-аналитической системе мониторинга оснащенности устройств и систем ЖАТ, которая интегрирована с базой данных АСУ-Ш. Сейчас для нее разрабатываются такие функции, как контроль за проведением опытной эксплуатации устройств и систем, ввод и отображение планов модернизации, а также результатов анализа на геоинформационной карте.

Заместитель генерального ди-



Участники школы подводят итоги работы хозяйства



Награду за победу в отраслевом соревновании получает начальник службы АТ Западно-Сибирской дороги В.Н. Бочарников

ректора ОАО "НИИАС" **В.И. Талаев** доложил о комплексном научном проекте, сформированном по заданию ОАО "РЖД" с целью создания прорывных технологий в области систем управления движением. В проекте должны быть учтены существующие в России и за рубежом передовые наработки в этой области. Стратегическая задача этого проекта – создание базы для интеллектуального железнодорожного транспорта. В основе ее – единое информационное пространство, микропроцессорные системы управления движением в совокупности с цифровой радиосвязью и спутниковой навигацией, системы контроля местоположения подвижного состава, мониторинга и диагностики, управляющие системы в области экономики и финансов.

О совместных работах по проектированию системы автоматизации сортировочных процессов MSR32 фирмы "Сименс" на сортировочных горках станций Черняховск Калининградской дороги и Лужская Октябрьской дороги, а также о подготовительных работах для проведения испытаний отдельных компонентов MSR32 на станциях Красноярск-Восточный Красноярской дороги и Шушары Октябрьской дороги рассказал директор Ростовского филиала ОАО "НИИАС" **А.Н. Шабельников**. Он также представил сравнительные характеристики систем автоматизации технологических процессов MSR32 производства фирмы "Сименс" и горочного комплекса КСАУ СП российского производства. А.Н. Шабельников подчеркнул, что для контроля роспуска составов в обеих системах используется анало-

гичное напольное оборудование, а устройства управления отличаются. По предварительной оценке стоимость внедрения КСАУ СП в сопоставимых с MSR32 технических параметрах вдвое ниже в расчете на один пучок.

Достоинства MSR32 – надежная работа тормозных средств и высокая точность вытормаживания, к недостаткам следует отнести невысокую скорость роспуска одновагонных отцепов – от 3 до 5 км/ч.

Преимуществом КСАУ СП является возможность управления прицельным торможением и накоплением вагонов на всю глубину сортировочного парка с учетом показаний аппаратуры КЗП, основанной на принципе импульсного зондирования. Но в российском горочном комплексе ведется ограниченный автоматический учет изменений параметров вагонных замедлителей и управляющей аппаратуры. Чтобы решить эту проблему, специалисты ОАО "НИИАС" разрабатывают модуль плавного управления тормозными средствами.

Заместитель начальника департамента **Н.Н. Балуев** проанализировал основные причины отказов устройств на сети в прошлом году, привел статистические данные по результатам работы хозяйства на дорогах. Так, на Калининградской, Приволжской и Восточно-Сибирской дорогах увеличилось удельное количество нарушений нормальной работы устройств СЦБ на 1 техн. ед. Наибольшее количество отказов на 1 техн. ед. приходится на Забайкальскую, Дальневосточную, Октябрьскую, Красноярскую и Сахалинскую дороги. Выросло количество нарушений нормальной работы

по вине работников хозяйства на Калининградской и Приволжской дорогах. Дальневосточная, Забайкальская, Октябрьская, Калининградская, Приволжская, Красноярская и Северная дороги имеют наибольшее количество отказов в расчете на 1 техн. ед., произошедших по вине работников хозяйства.

Несмотря на сокращение общего количества неисправностей устройств ЖАТ по вине работников хозяйства на 15,8 % по отношению к предшествующему году, количество отказов, вызвавших задержки поездов, увеличилось на 20,7 % и составило 1139. Московская, Октябрьская и Свердловская дороги имеют наибольшее количество задержек – 330 пассажирских и 123 пригородных поездов, это 66,5 % от общесетевого значения. На Калининградской дороге, эксплуатационная длина которой наименьшая на сети, выросло количество отказов, вызвавших задержки поездов, в 6 раз, а количество задержанных поездов в 7 раз.

Практически 70 % всех задержек поездов происходит из-за отказов в результате неисправности аппаратуры и соединений, некачественной пайки, разъемов, потери контактов, воздействия посторонних лиц (кроме порчи), а также атмосферных и коммутационных перенапряжений. Ухудшают статистику и отказы, вызванные нарушениями при производстве земляных работ, а также неудовлетворительное качество расследования случаев.

На отказы из-за неисправности монтажа приходится 12 % задержек поездов. Несмотря на снижение отказов из-за вмешательства посторонних лиц в работу устройств на 42 %, количество задержек поездов снижено незначительно (на 13 %). Больше всего страдают участки дорог, расположенные вблизи мегаполисов. Очень велико количество задержек поездов (9,7 % общего значения) из-за воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений. В результате из-за неисправности устройств ЖАТ в прошлом году задержано на 20 % поездов больше, чем в предшествующем.

Подытоживая выступление, Н.Н. Балуев сказал, что анализ работы хозяйства позволяет оценить положение дел, выявить "узкие места", рассмотреть эффективность принимаемых мер и скорректировать дальнейшие действия.

Главный инженер департамента



**Г.Д. Казиев** доложил о задачах и проблемах при модернизации средств железнодорожной автоматики и телемеханики. Он рекомендовал применять на отдельных участках однотипные микропроцессорные устройства для упрощения подготовки к работе эксплуатационного штата и организации сервисного обслуживания.

Г.Д. Казиев сделал акцент на том, что совершенствование системы технической эксплуатации средств ЖАТ должно осуществляться на базе дорожных центров диагностики и удаленного мониторинга. Надо более эффективно организовывать устранение предотказных состояний устройств СЦБ. Создание систем диагностики и мониторинга позволит внедрить принципиально новую систему технического обслуживания устройств "по состоянию", основанную на объективной оценке фактического состояния технических средств, отказ которых не приведет к эксплуатационным последствиям и нарушениям безопасности. Для этого планируется дооснастить 1319 станций и 13,5 тыс. км перегонов с автоблокировкой системами диагностики, создать 14 дорожных центров диагностики и мониторинга, разработать необходимую нормативно-технологическую документацию. Кроме того, оборудовать диагностические комплексы "Интеграл" и "Эра" подсистемами для диагностики рельсовых цепей, оснастить дистанции специализированным самоходным подвижным составом с измерительным комплексом ИВК-АЛС и поставить на дороги мобильное диагностическое оборудование.

В настоящее время система сервисного технического обслуживания децентрализована. Дороги сами взаимодействуют с разработчиками по отдельным договорам. Это создает сложности в планировании, управлении и координации работ. Кроме того, требуются высококвалифицированные специалисты различной специализации, а также большой объем дорогостоящего оборудования, запасной аппаратуры и комплектующих. Договоры на сервисное обслуживание не заключаются из-за отсутствия средств в бюджете дорог и длительных конкурсных процедур на право его проведения. Сейчас из 59 станций, оборудованных ЭЦ-ЕМ, на гарантии находятся 35. На 18 станциях заключены договоры на сервисное постгарантийное обслужива-

ние. Из 77 станций, оборудованных системой Ebilock-950, находятся на гарантии 19. На сервисное обслуживание договоры отсутствуют.

Чтобы создать централизованную систему технического обслуживания, необходимо решить организационные, технические, технологические, финансовые и правовые вопросы с помощью разработки соответствующей нормативной базы. Для этого ПКТБ ЦШ разрабатывает Положение о сервисном обслуживании.



Начальник службы Октябрьской дороги А.Н. Шабалин рассказывает о технологии работы Центра диагностики и мониторинга

Большое внимание уделил Г.Д. Казиев вопросам охраны труда. В прошлом году не в полном объеме выполнены мероприятия по охране труда на Южно-Уральской, Свердловской, Октябрьской, Калининградской, Северо-Кавказской и Московской дорогах. На Куйбышевской и Восточно-Сибирской дорогах не выполнен план обучения по охране труда руководителей дистанций.

Г.Д. Казиев подчеркнул, что следует укреплять трудовую дисциплину в хозяйстве. В результате ее грубого нарушения в октябре прошлого года электромеханик Железнодорожной дистанции Московской дороги А.В. Шестаков получил тяжелую травму, находясь в нетрезвом состоянии.

Отдельной темой в докладе прозвучали вопросы обеспечения промышленной безопасности, на которую в прошлом году израсходовано 79 млн. руб. Несмотря на существенные затраты и снижение количества технических устройств, выработавших нормативный срок службы, в хозяйстве 30 % техники на опасных

производственных объектах находится на исходе жизненного цикла. Эксплуатируется большое количество запрещенных технических устройств.

Заканчивая выступление, Г.Д. Казиев сказал, что необходимо принять все меры по обеспечению производственно-технологической, организационно-технической дисциплины, составляющей основу охраны труда и промышленной безопасности.

Первый заместитель начальника департамента **А.И. Каменев** со-

общил, что в прошлом году не допущены крушения или аварии по вине работников хозяйства. Общее количество случаев брака снижено по сравнению с 2007 г. на 26 % и составило 84. Из 207 дистанций только 58 допустили такие случаи.

А.И. Каменев просил обратить внимание участников совещания и начальников служб на задачи и проблемы при организации эксплуатационной работы. На дорогах имеются случаи невыполнения требований ПТЭ, инструкций, приказов, распоряжений, телеграфных указаний ОАО "РЖД". Не всегда четко осуществляется порядок расследования, правильно составляется и полностью комплектуется техническая документация на вновь вводимые устройства. Неудовлетворительно расследуются случаи сбоев в работе устройств АЛСН, САУТ. Низок уровень организации претензионной работы по качеству оборудования, проектно-изыскательским, строительно-монтажным и пусконаладочным работам. Не полностью укомплектован штат дистанций электромеханиками и электро-

монтерами, особенно в крупных городах. Имеются факты отвлечения эксплуатационного штата на работы, не предусмотренные графиком технического обслуживания устройств.

К системным недостаткам в организации надежной работы устройств СЦБ относятся несоблюдение технологии их обслуживания, нарушение правил производства работ, несоблюдение технологии ремонта и проверки аппаратуры в РТУ. В ряде случаев отсутствуют данные о физико-технических при-

вые линии, которые оказывают воздействие на коды АЛСН.

В прошлом году допущено 266 нарушений нормальной работы устройств СЦБ при выполнении строительно-монтажных и летних ремонтно-путевых работ. Чтобы это исключить, необходимо выполнять инструкцию о порядке предоставления и использования "окон", осуществлять предварительную инструментальную выверку трасс кабелей.

Одной из назревших проблем является повышение качества выпол-

разработки, согласования и утверждения проектной документации на строительство объектов, финансируемых ОАО "РЖД".

Совещание прошло в конструктивной и деловой обстановке. Начальники служб дорожно-эксплуатационных отделов отчитывались об итогах работы за год, рассматривали проблемные вопросы, назревшие в хозяйстве, и предлагали пути их решения. Победители по итогам работы за 2008 г. были награждены призами.

В ходе совещания были приняты рекомендации. Одной из основных задач, отраженной в рекомендациях, является сохранение кадрового потенциала хозяйства при проведении структурных преобразований. На дорогах необходимо предусмотреть эксплуатационные расходы на внедрение технологического сопровождения и техническое создание систем и устройств с привлечением специалистов ПКТБ ЦШ на договорной основе. Требуется организовать выполнение антикризисных мероприятий, направленных на снижение производственных издержек и повышение эффективности работы.

На второй день совещания участники посетили ЦУП Октябрьской дороги и Центр диагностики и мониторинга. Начальник службы **А.Н. Шабалин** провел презентацию Центра диагностики и мониторинга. Он рассказал о технологии работы центра, об автоматизации технического обслуживания устройств ЖАТ на участке Тихвин – Ефимовская, контролируемых системой ТДМ АПК-ДК. Благодаря использованию системы диагностики и мониторинга в прошлом году выявлено и устранено 18,8 тыс. предотказных состояний устройств СЦБ. За последний год в систему была введена новая функция – контроль срабатывания УКСПС. Выполнена стыковка АПК-ДК с питающими установками ПУ-РА, устройствами бесперебойного питания УБП и дизель-генераторами ДГА. Для контроля сопротивления изоляции электрической сети, питаемой от единого источника электропитания, стали использовать прибор СЗИ-ЦД, который показывает допустимый диапазон значений сопротивлений изоляции. В перспективе планируется развивать средства мониторинга, чтобы в итоге перейти на технологию обслуживания устройств СЦБ «по состоянию».

**Н. ПАХОМОВА**



Участники совещания в Центре диагностики и мониторинга

чинах и предпосылках отказов. Выросло количество повреждений устройств СЦБ от грозовых явлений. Отсутствует технология расчета эксплуатационных значений показателей надежности и безопасности. Нуждается в улучшении состояние пожарной безопасности в служебно-технических зданиях.

Чтобы исключить на переездах наезды подвижного состава на автотранспорт, необходимо установить резервируемые звонки и автоматическую сигнализацию. Разработать технические средства, контролирующие наличие препятствий на переезде, обеспечить передачу этой информации машинисту и остановку поезда. Целесообразно установить видеосъемку на переездах. Минимальное время извещения на переездах, оборудованных устройствами заграждения, надо увеличить до 45 с.

Большое количество сбоев АЛС происходит в результате эксплуатации локомотивной аппаратуры, выработавшей ресурс. Периодически следует размагничивать рельсо-

нения проектной документации для строительства новых и модернизации действующих объектов ЖАТ. Об этом говорил в своем докладе заместитель начальника департамента **В.Н. Новиков**. Службы автоматики и телемеханики изначально предоставляют проектным институтам неполные исходные данные на такие объекты, некачественные технические условия. Корректировать проектно-сметную документацию приходится также вследствие недостатков и недоработок, допущенных при проектировании объектов и выявленных строительно-монтажными организациями в процессе их реализации. В итоге стоимость проекта возрастает. В результате экспертизы, проведенной специалистами ПКТБ ЦШ в прошлом году, установлено, что некоторые институты выполняют документацию низкого качества, не соответствующую требованиям нормативных и первичных документов (заданий по проектированию и технических условий). Чтобы решить эту проблему, в текущем году в компании планируется переработать Инструкцию о порядке



**В.М. КАЙНОВ,**  
начальник Департамента  
автоматики и телемеханики  
ОАО «РЖД»

**Повышение качества транспортного обслуживания, внедрение инновационных технологий, ориентированных на достижение экономической эффективности при безусловном обеспечении безопасности движения, являются первостепенными задачами ОАО «РЖД» на пути превращения Компании в конкурентоспособный на мировом и внутреннем рынке транспортных услуг холдинг. Параллельно с решением этих задач необходимо бережно и профессионально развивать кадровый потенциал. В рамках третьего этапа реформирования в хозяйстве автоматики и телемеханики будут созданы эксплуатационная и ремонтная вертикали. Основной целью преобразований является повышение качества обслуживания и надежности технических средств.**

# ИТОГИ РАБОТЫ И ЗАДАЧИ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

(Из выступления на сетевом совещании в Санкт-Петербурге)

## РЕФОРМИРОВАНИЕ

■ Создаваемая система управления компанией холдингового типа предусматривает переход от четырехуровневого управления (центральный аппарат – дорога – отделение дороги – линейное предприятие) к трехуровневому (дирекция инфраструктуры – территориальный филиал – линейное предприятие). В рамках создаваемой дирекции инфраструктуры по хозяйству автоматики и телемеханики предусматривается образование эксплуатационной и ремонтной вертикалей.

Введение новой структуры управления начнется на Октябрьской и Красноярской дорогах, которые определены в качестве пилотных, а затем, с учетом полученного опыта, будет принято решение в целом по сети.

Самое главное при реформировании – это приложить все усилия для того, чтобы не потерять важную и ответственную роль электро-механика в обеспечении безопасности движения поездов.

## КАДРЫ И ЗАРПЛАТА

■ Среднесписочная численность работников в прошедшем году снизилась на 1,2 % и составила 38,5 тыс. человек. Удержать ситуацию под контролем удалось благодаря оптимизации численности работников, объемов капитального ремонта, затрат на материалы, топливо, электроэнергию.

По итогам прошлого года общая укомплектованность хозяйства к действующим нормативам составила 81,4 %. Наименьшее число старших электро-механиков



РИС. 1





В зале совещаний

– на Забайкальской и Красноярской дорогах, электромехаников – на Октябрьской, Свердловской и Приволжской дорогах, электромонтеров – на Восточно-Сибирской, Свердловской, Октябрьской, Московской, Северной и Сахалинской дорогах.

На основании распоряжения президента ОАО «РЖД» В.И. Якунина от 29 января 2009 г. № 201р руководителям филиалов разрешается содержать не менее 80 % численности работников. Конечно, это должно быть обусловлено соответствующими изменениями технологии обслуживания устройств. На малодеятельных линиях и участках численность работников всех производственных групп, рассчитанных по нормативам трудовых затрат, должна быть не менее 65 %.

Среднемесячная заработная плата в Компании составила за прошлый год 22 тыс. 369 руб., в хозяйстве автоматики и телемеханики –

23 тыс. 177 руб. (+28,2 % к 2007 г.). Соотношение уровней заработной платы по основным хозяйствам приведено на рис. 1.

### БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

■ В прошлом году перед хозяйством автоматики и телемеханики была поставлена задача снижения общего числа браков и отказов не менее чем на 12 %. Общее число браков снижено на 26,3 %, количество отказов устройств СЦБ по вине работников хозяйства – на 15,4 %. По Компании в целом количество браков уменьшено на 15 %, общее количество отказов устройств СЦБ по вине работников всех служб – на 12,6 %.

В этом году руководством Компании поставлена еще более жесткая задача – снизить количество браков и отказов не менее чем на 15 %. Пути решения этой задачи – повышение качества обслуживания устройств СЦБ, усиление технической дисциплины.

Однако не все дороги снизили количество браков (рис. 2). Не обеспечила установленного снижения количества отказов по вине хозяйства АТ Куйбышевская дорога, а Калининградская даже увеличила их количество на 15 %. Необходимо создать эффективно действующую систему профилактической работы, добиться исключения повторяемости нарушений.

В целях повышения надежности работы устройств АЛС на всех дистанциях внедрено и используется для учета и анализа сбоев АЛС комплекс задач АСУ-Ш-2 «Учет и анализ нарушений работы устройств АЛСН, САУТ, КЛУБ» (КЗ АЛСН) и его информационное взаимодействие с АСУ других хозяйств. Общее количество рабочих мест, оборудованных системой КЗ-АЛСН, количество реально пользующихся этой программой руководителей и специалистов представлены на рис. 3.

### ЗАДЕРЖКИ ПОЕЗДОВ

■ В течение прошлого года всего по Компании задержано 6259 пассажирских поездов (по вине работников нашего хозяйства задержки составили 9 %) и почти 10,5 тыс. пригородных поездов (по вине хозяйства АТ 17 %). На рис. 4 показано количество задержанных поездов в прошлом году по вине нашего хозяйства и основные причины задержек.

На итоговом расширенном заседании правления ОАО «РЖД» в декабре 2008 г. было принято решение об организации мониторинга случаев и причин отказов технических средств, а также экономических потерь от них. В условиях финансового кризиса эта

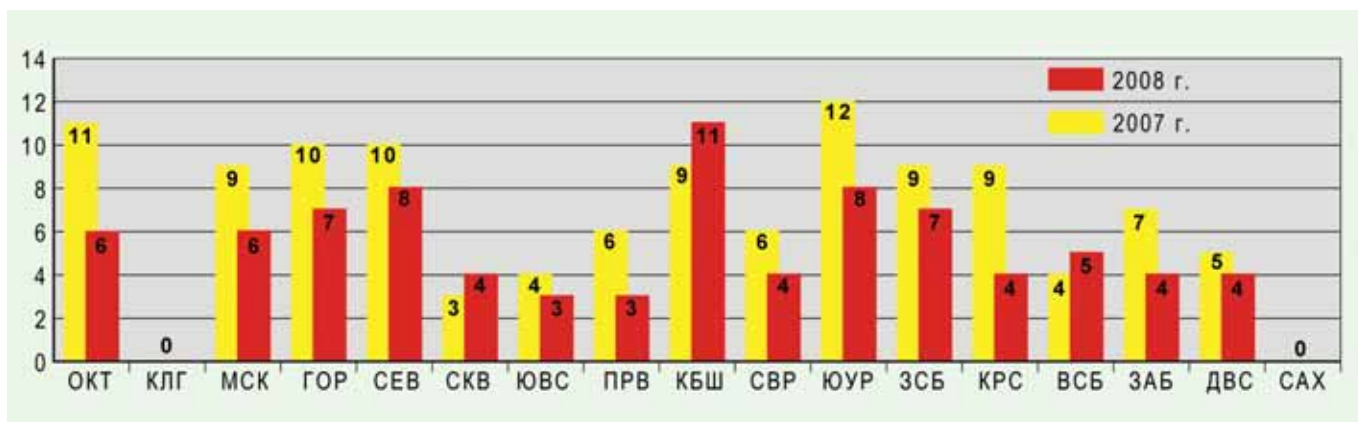


РИС. 2

задача актуальна. Каждый случай должен оцениваться рублем. Как при внедрении новых технических средств и инновационных технологий в первую очередь рассчитывается экономическая эффективность их применения, так и за допущенные случаи к непосредственным виновникам отказов должны применяться экономические санкции.

### ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

■ По-прежнему остается актуальным вопрос обеспечения пожарной безопасности на объектах железнодорожной автоматики.

В 2008 г. на объектах СЦБ допущено семь случаев нарушения нормальной работы устройств из-за возгораний и термического разрушения монтажа и кабелей, из них по вине работников хозяйства автоматики и телемеханики два случая. Материальный ущерб составил 324, 87 тыс. руб.

В 2008 г. пожары допущены на Восточно-Сибирской (3 случая), Свердловской (2 случая), Северной и Северо-Кавказской (по одному случаю) дорогах.

Неосторожное обращение с огнем, злонамеренный поджог, ошибка в проекте, короткое замыкание в силовом кабеле, нарушение прокладки и монтажа – все это создает прямую угрозу пожаробезопасности сооружений и в первую очередь постов ЭЦ.

Департамент охраны труда, промышленной безопасности и экологии и Отраслевой центр внедрения подготовили инвестиционную программу «Пожарная безопасность», направленную на оборудование служебно-технических зданий охранно-пожарной сигнализацией и автоматизированными установками пожаротушения; совместно с департаментами и управлениями ОАО «РЖД» разработан Порядок взаимодействия и распределения ответственности по обеспечению пожарной безопасности, организации внедрения и обслуживания систем автоматической пожарной защиты служебно-технических зданий; организованы и проведены контрольные проверки состояния пожарной безопасности в дистанциях СЦБ и служебно-технических зданиях объединенных постов ЭЦ-ГАЦ и постов ЭЦ на внеклассных станциях.

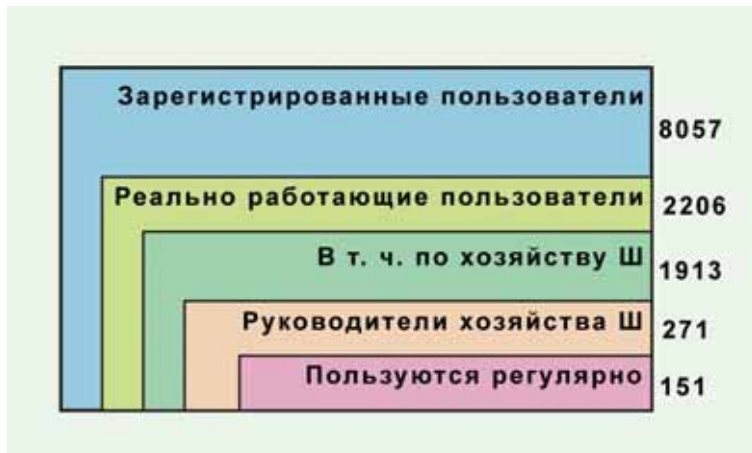


РИС. 3

Охранно-пожарной сигнализацией в 2008 г. оборудованы 107 постов ЭЦ, ДЦ, ГАЦ и 150 постов ДИСК, КТСМ.

Техническими средствами автоматического пожаротушения оснащены 94 поста ЭЦ, ДЦ, ГАЦ и 78 постов КТСМ, ДИСК.

Несмотря на принимаемые меры, полностью исключить возникновения пожаров на наших объектах пока не удалось.

2 февраля 2009 г. допущено нарушение нормальной работы устройств СЦБ на станции Люберцы-1 Московской дороги. Из-за разогрева элементов светильника (дресселя, клеммной колодки, рассеивателя) до температуры, превышающей критическую, их последующего оплавления и попадания расплавившейся высокотемпературной массы на внутрисетевые кабели СЦБ, уложенные на кабельросте между статами, были оплавлены 15 кабелей.

В целях дальнейшего повышения пожарной безопасности в хозяйстве автоматики и телемеханики департамент планирует в 2009 г. выполнение следующих задач:

продолжить работы по внедрению пожарозащищенных сигнально-блокировочных трансформаторов на постах ЭЦ;

в рамках инвестиционной программы «Пожарная безопасность» оборудовать 51 служебно-техническое здание внеклассных станций системами автоматического газового пожаротушения;

установить систему комиссионного обследования всех служебно-технических зданий на соответствие нормам пожарной безопасности;

разработать технические решения для дистанционного отключения всех источников электроснабжения в служебно-технических зданиях при аварийных ситуациях; разработать технические реше-



РИС. 4





РИС. 5

ния по комплексной защите устройств СЦБ, связи, электроснабжения от проникновения атмосферных, коммутационных и других перенапряжений.

### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

■ В хозяйстве автоматики и телемеханики в 2008 г. допущено 10 случаев производственного травматизма. В результате дорожно-транспортных происшествий произошло два групповых несчастных случая, при которых пострадало 5 работников: 2 погибло, 1 тяжело травмирован, 2 получили травмы легкой степени тяжести (на Забайкальской дороге – 2 чел. и Приволжской – 3). Всего за год пострадало 13 человек, из них 5 получили тяжелые травмы.

При проведении проверок различного уровня необходимо обеспечить контроль за состоянием охраны труда, проверять соблюдение персоналом технологии производства работ и мер безопасности при нахождении в зоне железнодорожных путей. Диспетчерский аппарат должен системно и ежедневно проводить целевые инструктажи по охране труда, контролировать местонахождение людей.

В текущем году расходы на мероприятия по снижению травматизма, улучшение условий труда, приобретение спецодежды и средств индивидуальной защиты в хозяйстве АТ составят 281,6 млн. руб. (рис. 5).

### РЕАЛИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ И РЕМОНТНЫХ ПРОГРАММ

■ В соответствии с программой повышения безопасности движения на 2008 г. было предусмотрено вы-

полнение работ с объемом финансирования 604,6 млн. руб. Все средства освоены в полном объеме. На сортировочных горках в прошлом году закончено внедрение технических средств защиты стрелок с использованием радиотехнических датчиков РТД-С от перевода под длиннобазными вагонами и с помощью индуктивно-проводных датчиков ИПД от несанкционированного перевода.

В соответствии с инвестиционным проектом «Обновление средств ЖАТ» за прошлый год средства освоены на 99 %. Это 616 стрелок ЭЦ, 54 км автоблокировки, 160 км диспетчерского контроля. По другим титулам строительства выполнены модернизация и обновление устройств ЖАТ на 75 объектах. По всем источникам финансирования модернизированы 2483 стрелки ЭЦ, 426 км автоблокировки и 846 км ДЦ и ДК. Своевременно и в полном объеме завершено обновление устройств ЖАТ на Октябрьской, Северной, Свердловской, Забайкальской, Дальневосточной, Сахалинской дорогах.

В текущем году по всем титулам строительства ОАО «РЖД» планируется обновить 2000 стрелок электрической централизации, около 1000 км автоблокировки, 2000 км систем ДЦ и ДК, что потребует концентрации усилий всех участников инвестиционного процесса: заказчиков, разработчиков проектно-сметной документации, поставщиков оборудования, генподрядчиков, железных дорог.

В соответствии с планом постоянно действующими устройствами для организации движения

по неправильному пути по сигналам локомотивного светофора в 2008 г. оборудовано 807 км сети. На начало текущего года указанными устройствами оснащено более 28 тыс. км двух- и многопутных перегонов, или 78 % требуемой протяженности.

Своевременно и в полном объеме эти работы завершены на Московской, Юго-Восточной, Приволжской, Куйбышевской, Западно-Сибирской, Дальневосточной дорогах.

С целью повышения пропускной способности участков железных дорог в соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» № 588р от 25.03.2008 г. в состав проектов включены комплексная реконструкция железнодорожной инфраструктуры, комплексная реконструкция пути, реконструкция верхнего строения пути, автоблокировки, в том числе внедрение новых технических решений по однопутной автоблокировке.

Дирекция по строительству сетей связи и дирекции по капитальному строительству дорог должны обеспечить необходимое качество проектирования и строительства объектов, технический надзор за соблюдением технологии строительно-монтажных работ, выполнение проектных решений и требований нормативных документов, а также сроков строительства и модернизации. Одновременно при выполнении ремонтно-строительных работ работники хозяйства автоматики и телемеханики должны сохранить действующую инфраструктуру и, в первую очередь, кабельные коммуникации СЦБ.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

■ Согласно отчетам, представленным службами автоматики и телемеханики, из 89 позиций организационно-технических мероприятий по итогам года полностью выполнен только 71 вид работ. Плановые задания выполнили Западно-Сибирская, Восточно-Сибирская и Сахалинская дороги.

Действующие устройства ДЦ дополнены функциями логического контроля за работой ЭЦ и ЦАБ, одновременно заменено 42 % программного обеспечения на современное.

Взамен зарядных устройств УЗАТ24-30 на панелях питания ПВП-ЭЦК установлены модули МВС-24/50.

В соответствии с решением руководства Компании продолжались работы по оборудованию маршрутных светофоров путевыми точками САУТ (годовой план выполнен на 89 %) и внедрению путевых устройств АЛС. Указанные работы выделены департаментом в «Программу оборудования путевыми устройствами АЛСН главных и боковых путей железнодорожных станций, по которым предусмотрен пропуск пассажирских и пригородных поездов».

### ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЖАТ

■ Стратегическим направлением развития хозяйства является разработка и комплексное внедрение современных систем ЖАТ, имеющих в своем составе аппаратно-программные комплексы. С их помощью можно архивировать информацию о поездной обстановке, параметрах устройств и действиях персонала; логически контролировать их работу, а также блокировать объекты, находящиеся в опасных состояниях; резервировать узлы и элементы, организовать диагностику и мониторинг; осуществлять двухуровневый контроль и управлять объектами; совместно использовать устройства бесперебойного питания и автономного электроснабжения. Такие системы комплексно внедряются на ряде станций, а также на перегонах.

Так, на станциях Клин, Гатчина, Рожино Октябрьской дороги проводится опытная эксплуатация образцов управляющего вычислительного комплекса для микропроцессорной централизации стрелок и сигналов ЭЦ-ЕМ.

На станции Дзержинская-Новая Калининградской дороги в опытной эксплуатации находятся образцы модулей защиты от сбоев, ошибочных действий персонала, контрольных и рабочих цепей стрелок, линейных цепей светофоров, включенных в МПЦ Ebilock-950.

На станции Асфальтная Южно-Уральской дороги введен в постоянную эксплуатацию опытный

образец микропроцессорной централизации МПЦ-И.

На Дальневосточной дороге эксплуатируются устройства четырехзначной автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты и централизованным размещением аппаратуры (АБТЦ-Е), интегрированной в МПЦ Ebilock-950, на Восточно-Сибирской – система увязки ДЦ «Сетунь» с МПЦ Ebilock-950.

В постоянной эксплуатации находятся микропроцессорная полуавтоматическая блокировка с резервированием основных элементов (МПАБ-Р), разработанная Уральским отделением ОАО «ВНИИЖТ», и микропроцессорная полуавтоматическая блокировка (МПБ), разработчик НПЦ «Пром-электроника».

Широкое внедрение этих систем позволит повысить коэффициент готовности технических средств, расширить функциональные возможности устройств, так чтобы они соответствовали требованиям международных нормативных документов.

### МАЛООБСЛУЖИВАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ЦЕНТРЫ МОНИТОРИНГА

■ В рамках инвестиционного проекта «Внедрение ресурсосберегающих технологий», в соответствии с которым лимит финансирования по Департаменту автоматики и телемеханики составил 505,7 млн. руб., выполнен полностью. Включены 685 маршрутных световых указателей на светоизлучающих диодах, 1067 указателей положения на светоизлучающих диодах, система счета осей, система диагностики и удаленного мониторинга устройств СЦБ на 12 железных дорогах.

На Юго-Восточной дороге находятся в постоянной эксплуатации опытные образцы усовершенствованных линзовых комплектов с наружными линзами из ударопрочного оптического поликарбоната, а на Свердловской и Северо-Кавказской дорогах проходят опытную эксплуатацию светофоры со светодиодными светооптическими системами.

Прошли эксплуатационные испытания электронное кодовое за-

порное устройство, шкаф-концентратор, разветвительные и соединительные муфты для кабелей с водоблокирующими материалами и др.

Для совершенствования системы технического обслуживания предстоит реализовать поэтапный переход на инновационные методы, в том числе путем привлечения изготовителей и разработчиков к сервисному обслуживанию и ремонту устройств на весь период их жизненного цикла.

Чтобы совершенствовать систему технического обслуживания, необходимо развивать существующие и создавать новые центры мониторинга. Сегодня введены в эксплуатацию дорожные диспетчерские центры технической диагностики и мониторинга устройств ЖАТ на Октябрьской, Западно-Сибирской и Северо-Кавказской дорогах. Готовятся к вводу в эксплуатацию аналогичные центры на Московской, Куйбышевской и Юго-Восточной дорогах.

Центры мониторинга позволяют сокращать количество отказов за счет заблаговременного выявления предотказного состояния устройств, роста производительности труда, снижать эксплуатационные расходы вследствие применения прогрессивных технологий обслуживания устройств. Но возможности действующих центров мониторинга используются не в полном объеме. Здесь имеется довольно значительный потенциал, который предстоит реализовать.

### КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

■ В прошлом году заводы-изготовители (90 предприятий) в основном обеспечили производство и поставку оборудования ЖАТ для реализации инвестиционных и ремонтных программ ОАО «РЖД». Своевременное утверждение ценовых показателей, проведение конкурсных процедур способствовали утверждению в установленные сроки корпоративного заказа на 2008 г.

Недостаточными темпами велось заключение договоров на поставку оборудования на дороги вновь созданными дирекциями материально-технического обеспечения – структурными подразделениями Росжелдорснаб.

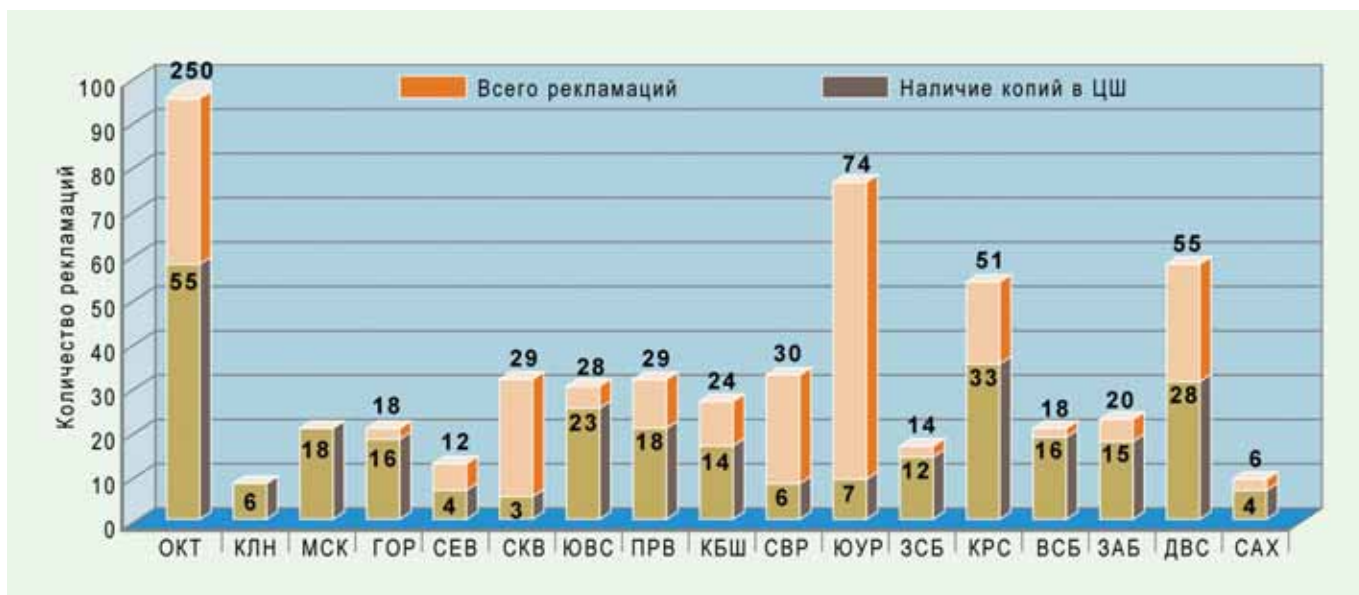


РИС. 6

С целью обеспечения ритмичности работы изготовителей начальникам служб автоматики и телемеханики необходимо принимать энергичные меры по ускорению заключения договоров, защите интересов своего хозяйства. Отсутствие договоров в первом квартале может привести к отставанию в обеспечении важнейших инвестиционных объектов оборудованием, выпускаемым ОАО «ЭЛТЕЗА».

Качество продукции, поставляемой для нужд хозяйства, не всегда удовлетворительно. В общем количестве отказов технических средств ЖАТ на аппаратуру приходится 22 %.

Анализ рекламационных актов показывает, что наибольшее количество рекламаций поступает на продукцию филиалов ОАО «ЭЛТЕЗА». Руководству электротехнических заводов следует незамедлительно принять экстренные меры по радикальному повышению качества выпускаемой продукции.

Можно отметить, что на дорогах активизирована рекламационная работа. За 2008 г. в департамент поступило 278 копий рекламационных актов, что выше уровня предшествующего на 67 %. На рис. 6 показаны итоги рекламационной работы в прошлом году. К сожалению, не всегда копии рекламационных актов направляются в департамент, что не позволяет увидеть истинную картину качества поставляемой на сеть продукции.

Совместная реализация указанных мер позволит нашей Компании обеспечить стабильную работу с использованием всех технических, технологических и финансовых возможностей на рынке транспортных перевозок.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ СЕТЕВОЙ ШКОЛЫ

■ По итогам совещания утвержден план мероприятий для реализации решений сетевой школы, намечены дополнительные меры, направленные на повышение уровня безопасности движения поездов, технологической дисциплины и снижение браков и отказов устройств и систем ЖАТ не менее чем на 15 % по сравнению с прошлым годом.

В текущем году необходимо выполнить комплекс мер для повышения безопасности движения поездов, надежности работы технических средств и технологической оснащенности хозяйства в рамках реализации инвестиционных и ремонтных программ ОАО «РЖД»:

обновления средств ЖАТ с объемом капитальных вложений в 2009 г. – 6073 млн. руб.;

повышения безопасности движения поездов с объемом капитальных вложений в 2009 г. – 466,48 млн. руб.;

ресурсосбережения с объемом капитальных вложений в 2009 г. – 67,99 млн. руб.;

капитального ремонта устройств СЦБ в 2009 г. – 3790 млн. руб.;

оснащения двухпутных и многопутных перегонов устройствами для организации двухстороннего движения по сигналам локомотивных светофоров при движении поездов по неправильному пути с объемом капитальных вложений в 2009 г. – 1304 млн. руб.

В запланированных объемах требуется обеспечить развитие и внедрение систем диагностики и мониторинга технического состояния устройств ЖАТ, а также внедрение в хозяйстве автоматики и телемеханики автоматических систем комиссионного месячного осмотра (АС-КМО) и подсистемы учета выявленных отступлений от норм содержания технических средств и контроля за их устранением (П-КСУ).

В целях повышения уровня знаний и профессиональной квалификации кадры надо готовить на курсах повышения квалификации в соответствии с утвержденным планом.

Технологическое сопровождение внедрения и технического содержания систем и устройств ЖАТ обеспечить с привлечением, при необходимости, специалистов ПКТБ ЦШ, предусмотрев эксплуатационные расходы на указанные работы.

Для снижения производственных издержек и повышения эффективности работы организовать выполнение антикризисных мероприятий.



# ДАТЧИК ДЛЯ КОНТРОЛЯ СВОБОДНОСТИ СТРЕЛОЧНЫХ УЧАСТКОВ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК



**В.И. ШЕЛУХИН,**  
профессор МИИТа,  
доктор техн. наук



**М.Ю. АКИНИН,**  
старший преподаватель МИИТа,  
канд. техн. наук



**А.Г. САВИЦКИЙ,**  
начальник отделения ОАО  
«НИИАС», канд. техн. наук

■ **Индуктивно-проводный датчик, эксплуатируемый на сети железных дорог России, относится к категории технических средств защиты стрелок горочной автоматической централизации от несанкционированного перевода под вагонами. Он также может использоваться в системах контроля заполнения путей как датчик обнаружения отцепов на сортировочных путях.**

Наиболее существенными современными требованиями, предъявляемыми к датчикам обнаружения подвижного состава в системах автоматизации сортировочных горок, являются:

минимизация ошибок обнаружения и непрерывный физический контроль перемещения всех типов грузовых вагонов;

обнаружение любых типов грузовых вагонов, эксплуатируемых на сети железных дорог как неподвижных, так и движущихся в диапазоне скоростей от нуля до 40 км/ч в пределах контролируемого участка;

обеспечение непрерывного тестирования и диагностики работоспособности с прогнозированием предостерегающих состояний.

При этом зона обнаружения, отсчитываемая по положению первой и последней оси отцепы, должна быть не меньше нормативной длины контролируемого участка, например, стрелочного.

Датчик ИПД обнаруживает подвижной состав в зоне укладки индуктивного шлейфа (ИШ) вне зависимости от климатических и иных эксплуатационных условий. Для защиты стрелок ГАЦ используются ИШ, уложенные в форме «прямоугольника» или «восьмерки». Их размеры выбираются в зависимости от размеров стрелочного участка. Границы укладки индуктивных шлейфов жестко привязаны к границам контролируемого участка, что обеспечивает сопряжение длины зоны обнаружения датчика и нормативной длины контролируемого стрелочного участка.

Рассмотрим особенности применения ИПД с различными шлейфами для защиты стрелок ГАЦ, принципы работы датчика, а также результаты эксплуатационных испытаний со шлейфом различной конфигурации.

## ПРИНЦИПЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДАТЧИКОМ ИПД И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

■ Контроль наличия подвижного состава с помощью ИПД основан на оценке изменения частоты настройки автогенератора гармонических колебаний. Индуктивный шлейф является чувствительным элементом датчика, выполняющим роль колебательного контура автогенератора и изменяющим параметры при наличии подвижного состава в зоне укладки шлейфа.

ИПД конструктивно включает в себя два элемента: блок электроники БЭ1 и индуктивный шлейф. Блок БЭ1, размещаемый в трансформаторном ящике ТЯ-2, представляет собой объемную конструкцию, внутри которой расположена унифицированная ячейка электронного модуля (ЭМУ), плата защиты от перенапряжений по цепям питания и фильтров выходных цепей, модуль питания. Ижевский радиозавод выпускает ячейки ЭМУ с рабочими частотами 45, 60 кГц (ЭМУ-45 и ЭМУ-60) для шлейфа в форме «прямоугольника» и 75, 90 кГц (ЭМУ-75 и ЭМУ-90) для шлейфа в форме «восьмерки». Тип применяемого шлейфа определяется условиями эксплуатации.

Ячейка ЭМУ построена по двухканальной схеме, показанной на рис. 1. В состав ячейки ЭМУ входят следующие основные узлы: автогенератор со шлейфом, два канала обработки сигнала автогенератора и схема формирования выходного сигнала. Для повышения достоверности обнаружения вагонов и безопасности в ячейке ЭМУ реализована независимая двухканальная обработка сигнала автогенератора. Она реализует принципиально разные схемотехнические и программные решения, формирует результирующий выходной сигнал. Программный пакет ИПД содержит две основные программы, работающие по различным алгоритмам.

Функциональная задача первого канала – принятие решения о наличии подвижного состава в зоне контроля в результате изменения промежуточной частоты  $F_{пч}=1,5$  кГц на выходе смесителя, получаемой как разность частоты опорного генератора  $F_{оп}$  (синтезатора) и рабочей частоты  $F_{шл}$  автогенератора ИПД. При

входе вагона в зону укладки шлейфа рабочая частота генерации автогенератора возрастает из-за изменения параметров шлейфа, что приводит к увеличению промежуточной частоты  $F_{ПЧ}$ .

Отклонение промежуточной частоты  $F_{ПЧ}$  на величину, равную или превышающую частоту порога (среза)  $F_{ср2}$  полосового фильтра, приводит к изменению уровня сигнала на входе компаратора. Это регистрируется как занятость участка контроля. При выходе подвижного состава за пределы участка контроля промежуточная частота  $F_{ПЧ}$  возвращается к исходному значению. Это регистрируется как свобода участка.

В процессе работы первого канала микроконтроллер непрерывно следит за исходной частотой настройки автогенератора  $F_0$  и управляет опорным генератором (синтезатором) для поддержания исходной промежуточной частоты  $F_{ПЧ}=1,5$  кГц. Для обеспечения стабильной работы первого канала реализуется адаптивный к внешним дестабилизирующим факторам алгоритм подстройки частоты опорного генератора.

Функциональная задача второго канала – принятие решения о наличии в зоне контроля подвижного состава. Она реализована на основе непрерывной оценки абсолютной величины частоты генерации автогенератора  $F_{шл}$  относительно номинальной частоты настройки  $F_0$ . Это оценивается путем сравнения полученной разности частот с пороговым значением  $F_{шл} - F_0 \geq F_{пор-зан}$ .

Значения пороговых частот  $F_{пор-зан}$  для разных яче-

ек различны: 500 Гц для ЭМУ-45, 550 Гц для ЭМУ-60, 500 Гц для ЭМУ-75 и 600 Гц для ЭМУ-90. Время оценки измеряемой частоты 62,5 мс.

Для принятия решения о свободности контролируемого участка необходимо, чтобы разность абсолютного значения частоты генерации автогенератора  $F_{шл}$  относительно номинальной частоты настройки  $F_0$  стала меньше порогового значения  $F_{шл} - F_0 \leq F_{пор-св}$ . Время анализа измеряемой частоты 187,25 мс, т. е. в 3 раза больше, чем при определении занятости.

Значения пороговых частот принятия решения о свободности участка контроля  $F_{пор-св}$  после его занятия для разных ячеек различны и составляют: 250 Гц для ЭМУ-45, 300 Гц для ЭМУ-60 и ЭМУ-75, 350 Гц для ЭМУ-90.

Во втором канале реализован алгоритм адаптации подстройки порогов к воздействию медленно изменяющихся внешних дестабилизирующих факторов, таких, как состояние рельсовой линии в зоне укладки шлейфа, климатические факторы. С этой целью периодически с интервалом 1 мин корректируется уровень порогов обнаружения с записью в энергонезависимую память датчика РПЗУ.

Схема формирования выходного сигнала предназначена для формирования и трансляции сигнала управления на исполнительное реле ИПД по сигналам двух каналов обработки сигнала автогенератора.

Для принятия датчиком решения о занятости уча-

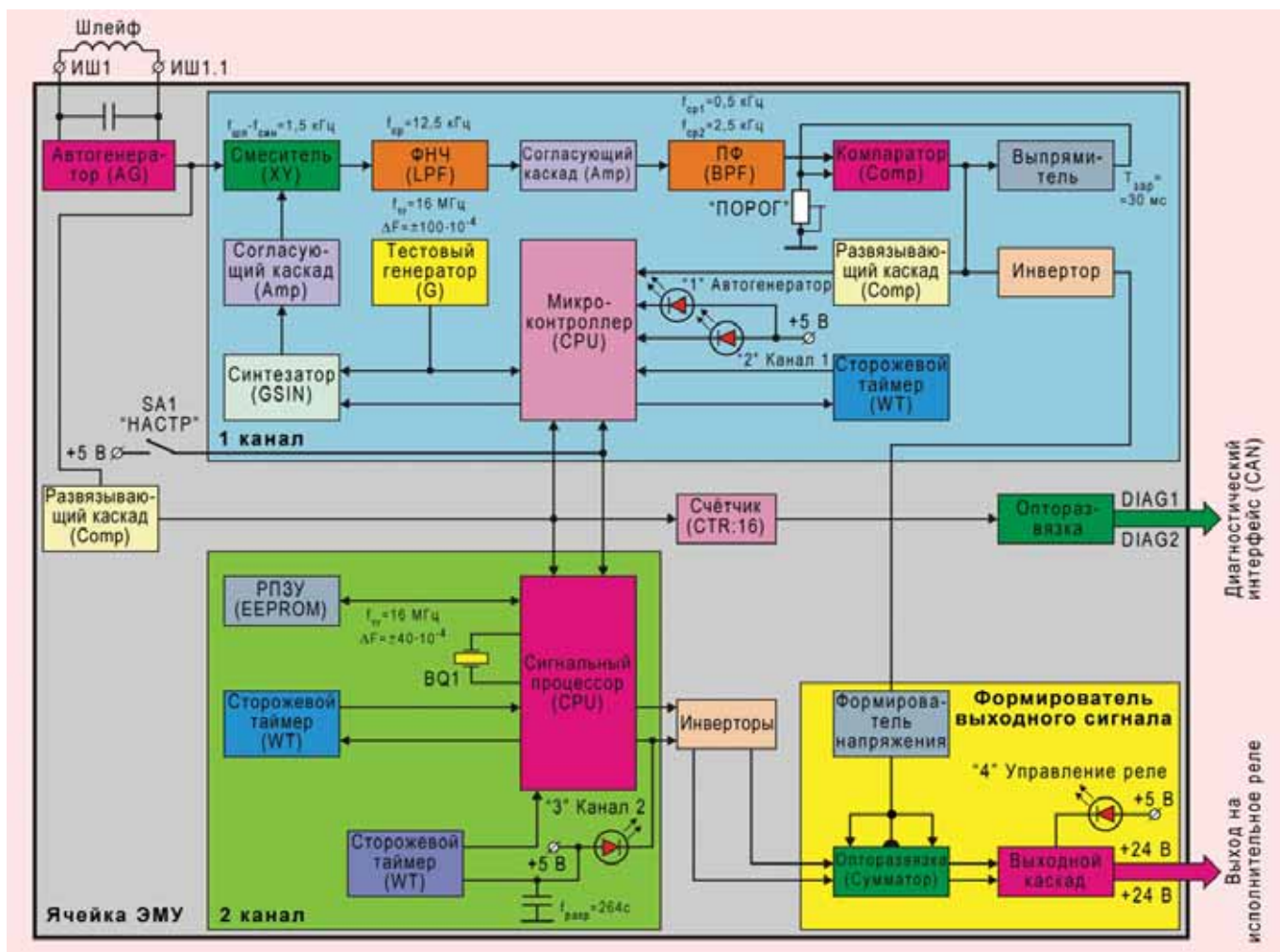


РИС. 1

стка контроля необходимо, чтобы в режим занятости перешел хотя бы один канал обработки – первый или второй. Это соответствует логической функции «ИЛИ». В этом случае контакт исполнительного реле ИПД размыкается и блокируется команда на перевод стрелки. Для принятия решения о свободности участка необходимо, чтобы в режим свободности перешли одновременно оба канала обработки – первый и второй, что соответствует логической функции «И».

#### ИНЕРЦИОННОСТЬ ДАТЧИКА ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ОТЦЕПОВ

■ Любой из датчиков обнаружения подвижного состава, эксплуатируемых на сети железных дорог России, в частности на стрелочных участках, характеризуется инерционностью. Инерционность при появлении в зоне контроля объекта определяется прежде всего временем анализа, необходимым для регистрации факта обнаружения, временем принятия решения по результатам анализа и исполнения команды исполнительным элементом. С целью исключения риска перевода стрелки под движущимися вагонами важно определить эту инерционность и согласовать длины зон обнаружения датчика и контролируемого участка. Для ИПД эти длины согласуются с помощью смещения границ укладки индуктивного шлейфа относительно острия остряков стрелки.

Анализ эксплуатации ИПД свидетельствует, что с момента входа первой колесной пары отцепка на границу укладки шлейфа его обнаружение происходит с запаздыванием по времени. Поскольку скорости движения отцепов на сортировочных горках могут изменяться в большом диапазоне, момент фиксации (обнаружения) занятости стрелочного участка может находиться дальше границы защитного участка нормативной зоны контроля горочной стрелки. В результате стрелка может перевестись под вагоном. Чтобы это исключить, необходимо выбрать границы укладки шлейфа относительно границ стрелочного участка с учетом параметров, определяющих инерционные свойства ИПД.

Инерционность ИПД с момента обнаружения отцепка при входе в зону укладки шлейфа до момента размыкания контактов исполнительного реле определяется следующими факторами:

временем анализа, необходимым датчику для регистрации факта обнаружения вагона по реализуемому частотному критерию – 62,5 мс;

временем, необходимым для формирования выходным каскадом сигнала управления реле – 20 мс и размыкания контактов исполнительного реле НМШ2–4000 – 38 мс.

Таким образом, суммарное время инерционности ИПД при регистрации занятости участка и использовании реле этого типа составляет 120,5 мс.

При выходе последней колесной пары отцепка из зоны действия датчика также регистрируется факт освобождения участка с инерционностью. В этом случае инерционность ИПД определяется следующими факторами:

временем анализа, необходимым датчику для регистрации факта завершения обнаружения по реализуемому частотному критерию – 187,25 мс;

временем, необходимым для формирования выходным каскадом сигнала управления реле – 20 мс и временем замыкания контактов при срабатывании исполнительного реле НМШ2–4000 – 139 мс.

Суммарное время инерционности ИПД при регистрации свободности для этого реле составляет 346,5 мс.

Рассмотрим принципы формирования границ зоны обнаружения ИПД с различными шлейфами для горочных стрелочных переводов с маркой крестовины 1/6. В качестве шлейфа в форме «прямоугольника» используется кабель КВВГ 7х1,5 с включением шести жил, а для шлейфа в форме «восьмерки» – кабель СБЗПу 5х0,9 с включением пяти жил. Тип применяемого кабеля и способ укладки шлейфа оказывают влияние на границы зоны обнаружения ИПД.

#### ГРАНИЦЫ ЗОНЫ ОБНАРУЖЕНИЯ СО ШЛЕЙФОМ В ФОРМЕ «ПРЯМОУГОЛЬНИКА»

■ На сети железных дорог датчик ИПД со шлейфом в форме «прямоугольника» эксплуатируется на стрелочных участках, оборудованных, как правило, нормально разомкнутой рельсовой цепью. Отцеп контролируется с момента входа на границу защитного участка (рис. 2), которая может совпадать с изолирующим стыком ИС1, и до выхода за последний изолирующий стык ИС2 рельсовой цепи. При этом индуктивный шлейф прокладывают лишь в зоне защитного участка и остряков, так как шлейф находится в зоне влияния вторичного контура, образованного рельсовой цепью до момента выхода последней оси отцепка за границу рельсовой цепи. В результате длина зоны обнаружения ИПД больше нормативной зоны контро-

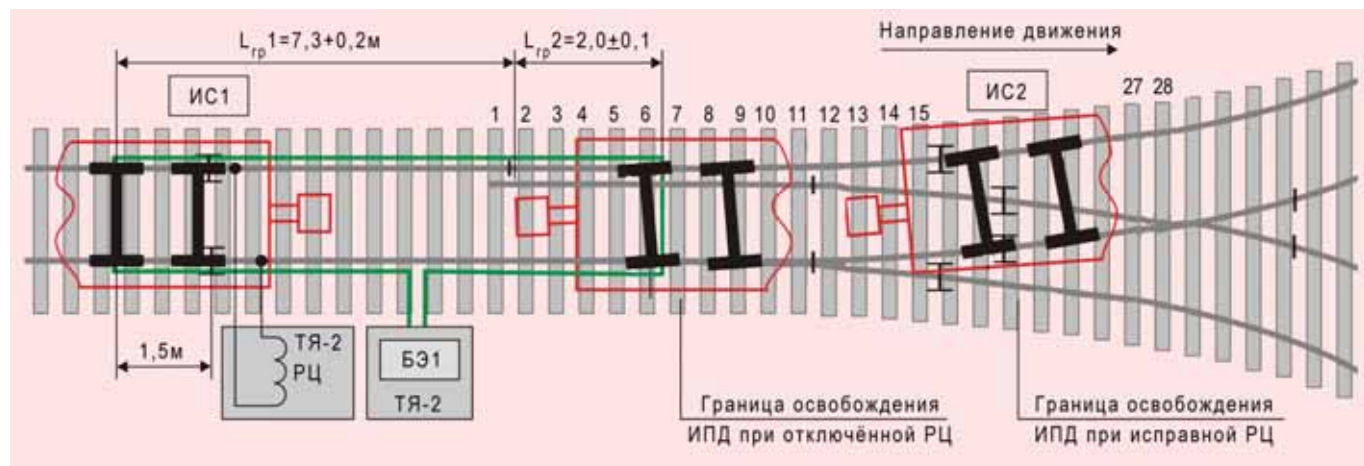


РИС. 2



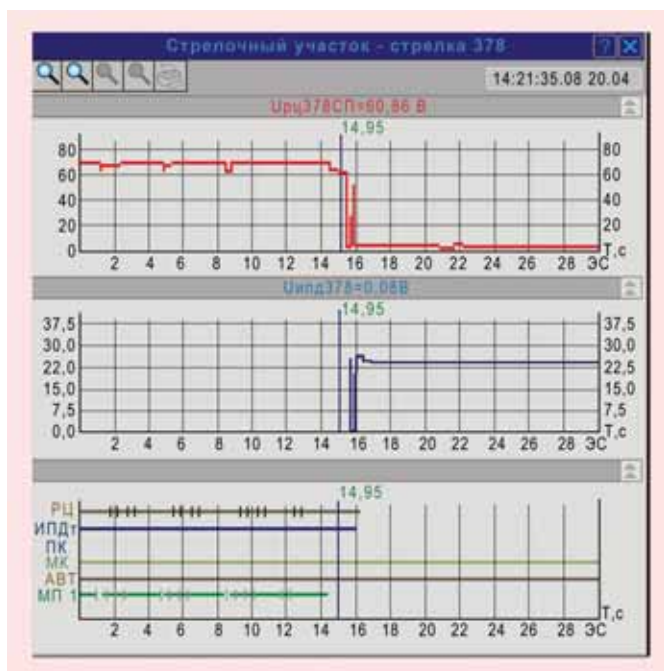


РИС. 3

ля стрелочного участка и превышает геометрические размеры самого шлейфа.

При неисправности аппаратуры рельсовой цепи (например, от рельсов отключен питающий трансформатор) или ее отсутствия длина зоны обнаружения намного меньше нормативной длины стрелочного участка и соизмерима с границами укладки шлейфа. Кроме того, при кратковременном пропадании шунта в момент нахождения последней оси отцепа вне зоны укладки шлейфа ИПД может регистрировать свободу участка контроля.

На рис. 3 и 4 приведены осциллограммы сигналов различных датчиков защиты стрелок, зарегистрированные контрольно-диагностическим комплексом (КДК СУ ГАЦ) на сортировочной горке станции Бекасово-Сортировочное Московской дороги. На верхних осциллограммах показано напряжение на исполнительном реле нормально разомкнутой рельсовой цепи, на средних — напряжение на исполнительном реле ИПД со шлейфом в форме «прямоугольника», на нижних — диаграммы срабатывания контактов исполнительных реле датчиков РЦ и ИПД, контроля положения стрелки ПК и МК и регистрации осей магнитной педалью МП1 датчика Штанке. Дополнительно на диаграмму контакта реле РЦ нанесены сигналы регистрации осей колесных пар, проходящих над датчиком счета осей УСО.

При кратковременном пропадании шунта в момент выхода отцепа со стрелочного участка броски напряжения в РЦ «затягивают» границы зоны обнаружения ИПД (см. рис. 3). Это подтверждает влияние РЦ на работу ИПД.

Если на обмотке реле РЦ имеется незначительный «провал» напряжения, то возникает ошибка в обнаружении отцепа датчиком ИПД при входе его на стрелочный участок (см. рис. 4).

Рассмотренные ситуации отражают влияние РЦ на работу ИПД со шлейфом в форме «прямоугольника», и при их комплексировании возникает риск перевода стрелки под отцепом вследствие смещения границ зоны

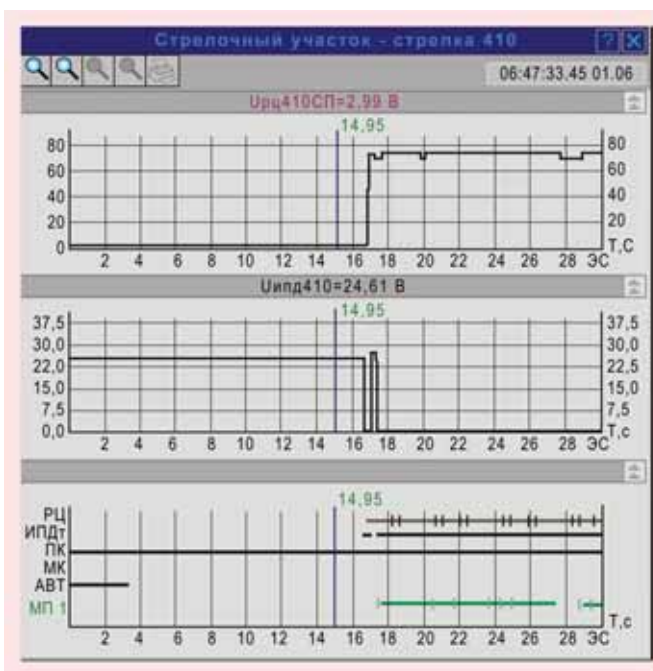


РИС. 4

обнаружения ИПД относительно нормативной длины. Из-за сильно коррелированного влияния рельсовой цепи на работу ИПД со шлейфом в форме «прямоугольника», подтверждаемого эксплуатацией, нельзя рекомендовать его для использования в качестве основного средства защиты стрелок ГАЦ, а также для комплексирования средств защиты горочных стрелок совместно с рельсовой цепью.

#### ГРАНИЦЫ ЗОНЫ ОБНАРУЖЕНИЯ СО ШЛЕЙФОМ В ФОРМЕ «ВОСЬМЕРКИ»

■ ИПД со шлейфом в форме «восьмерки» контролирует отцеп с момента входа на защитный участок и до корня остряков стрелочного перевода (рис. 5) независимо от наличия и состояния рельсовой цепи стрелочного участка, а именно, ее исправности или отключения от рельсов питающего трансформатора.

Проведенные на ряде горок эксплуатационные испытания показали, что границы зоны обнаружения отцепов не изменяются при работе ИПД со шлейфом «восьмерка» на стрелочных участках, оборудованных нормально разомкнутой рельсовой цепью. Это является достоинством работы ИПД со шлейфом в форме «восьмерки» в отличие от шлейфа в форме «прямоугольника».

На рис. 6 приведены осциллограммы сигналов исполнительных реле датчиков защиты стрелок, в том числе ИПД со шлейфом в форме «восьмерки», зарегистрированные контрольно-диагностическим комплексом сортировочной горки станции Бекасово-Сортировочное. Из осциллограмм видно, что зона обнаружения ИПД меньше, чем зона обнаружения РЦ.

В момент входа отцепа на стрелочный участок граница зоны обнаружения ИПД совмещена с РЦ и совпадает с границей защитного участка нормативной зоны контроля. При выходе отцепа из зоны контроля ИПД заканчивает обнаружение раньше РЦ, т. е. когда последняя ось отцепа находится на корнях остряков стрелки.

Смещение границ зоны обнаружения РЦ и ИПД объясняется тем, что координаты размещения индуктивного шлейфа адаптированы к границам норматив-

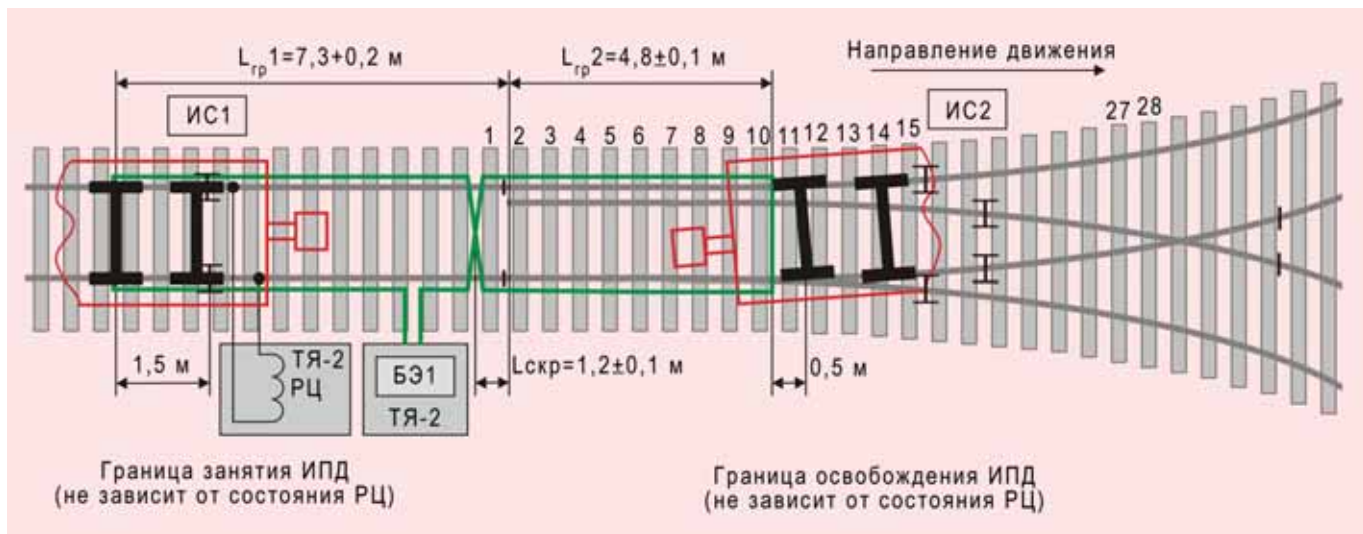


РИС. 5

ной зоны контроля, а координаты размещения изолирующих стыков ИС1 и ИС2 (см. рис. 5) зависят от путевого развития и конструкции стрелочного перевода. Поэтому длина зоны обнаружения ИПД совпадает на границах с нормативной зоной контроля стрелочного участка и оказывается меньше, чем зона обнаружения РЦ. Несовпадение длин этих зон часто приводит к нарушению в работе систем ГАЦ.

Из осциллограмм на рис. 6 видно, что при проходе длиннобазных вагонов ИПД фиксирует занятость участка контроля независимо от работы рельсовой цепи, которая фиксирует пропуск вагонов. Таким образом, в отличие от РЦ датчик надежно обнаруживает длиннобазные грузовые вагоны.

Шлейф ИПД в форме «восьмерки» позволяет достичь высоких эксплуатационных показателей при использовании стрелочных участков на электрифицированных путях, а также при комплексировании с любыми типами рельсовых цепей.

### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ИПД СО ШЛЕЙФОМ В ФОРМЕ «ВОСЬМЕРКИ»

Далее представлены результаты опытной эксплуатации ИПД со шлейфом «восьмерка», смонтированного на «сдвоенных» стрелках № 404, 406 сортировочной горки станции Бекасово-Сортировочное (рис. 7). С целью исключения взаимного влияния датчиков в электронные блоки БЭ1 установлены ячейки ЭМУ-90 и ЭМУ-75. Для получения объективных результатов работы одновременно регистрировалась работа ИПД с нормально разомкнутой РЦ и устройством счета осей УСО.

По данным контрольно-диагностического комплекса КДК СУ ГАЦ с 23.01.2008 г. по 11.03.2009 г. зафиксировано 27,6 тыс. занятий отцепами стрелочного участка стрелки № 404 и 32,4 тыс. занятий отцепами стрелки № 406. Датчики ИПД не зафиксировали ошибки обнаружения типа «ложная занятость» при свободном стрелочном участке и «пропуск» при занятом стрелочном участке.

При регистрации зоны обнаружения отцепов ИПД в качестве координат привязки отсчетов были приняты координаты изолирующих стыков ИС1 и ИС2, соответствующие началу и окончанию зоны обнаружения РЦ (см. рис. 7).

На рис. 8 изображены диаграммы, поясняющие формирование границ зоны обнаружения РЦ и ИПД в период опытной эксплуатации. Здесь приняты следующие обозначения:  $L_{заш}$  – длина защитного участка,  $L_{остр}$  – длина остряков,  $L_{зам\ рц}$  и  $L_{раз\ ппд}$  – расстояния, которые проходит первая ось отцепа за время замыкания контактов исполнительного реле РЦ и размыкания контактов исполнительного реле ИПД соответственно,  $L_{разм\ рц}$  и  $L_{зам\ ипд}$  – расстояния, которые проходит последняя ось отцепа за время размыкания контактов исполнительного реле РЦ и замыкания контактов исполнительного реле ИПД соответственно,  $L_{ин\ зан}$  и  $L_{ин\ св}$  – расстояния, которые проходит первая ось отцепа с момента ее въезда на границу шлейфа ИПД и последняя ось с момента ее выезда со шлейфа ИПД соответственно,  $F_{пор\ зан}$  и  $F_{пор\ св}$  – пороги обнаружения занятости и свободности участка контроля,  $L_{ан\ зан}$  – расстояние, которое проходит первая ось за время анализа датчиком факта обнаружения вагона,  $L_{ан\ св}$  – расстояние, которое проходит последняя ось за время анализа датчиком факта окончания обнару-

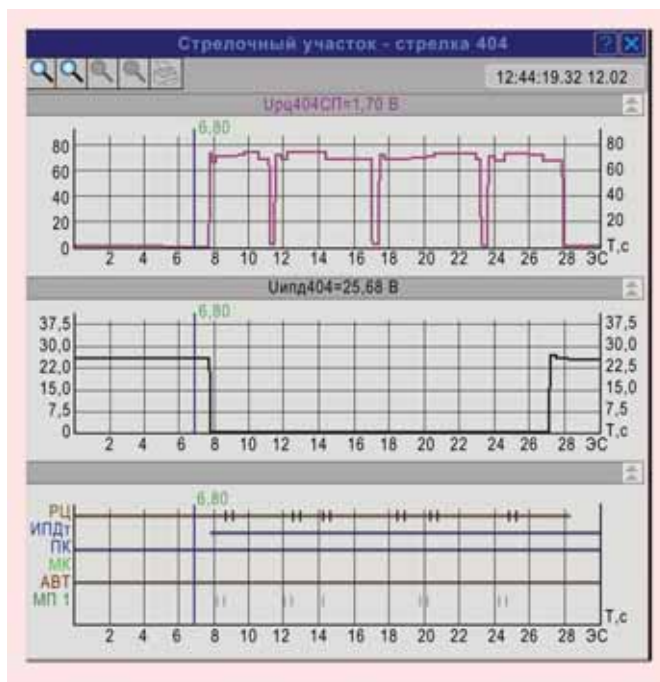


РИС. 6



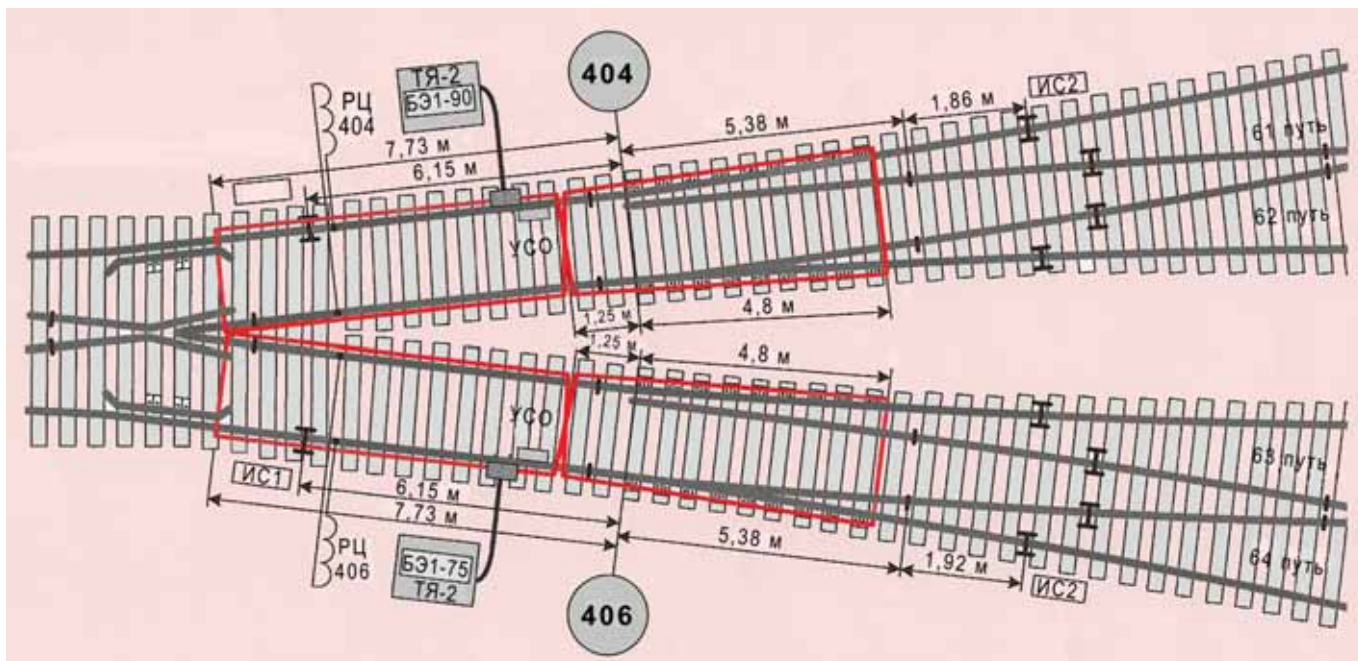


РИС. 7

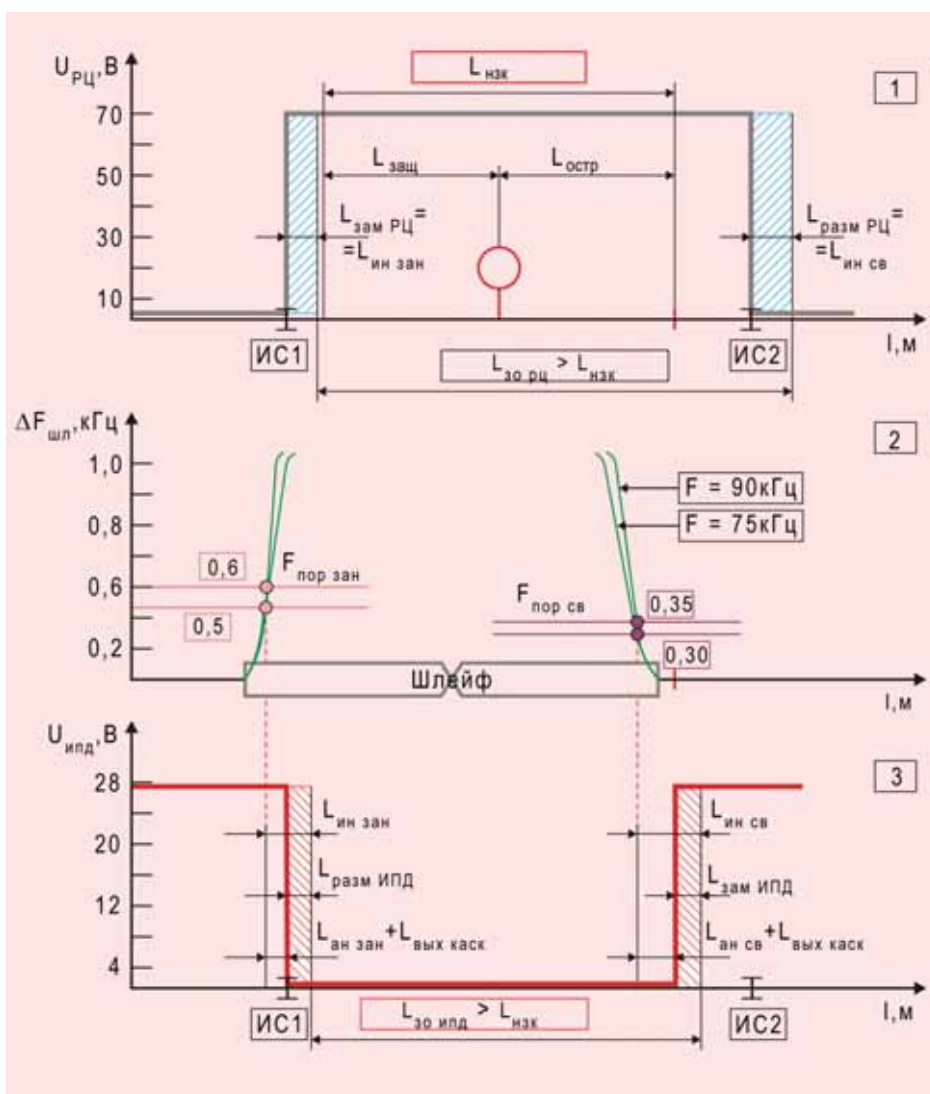


РИС. 8

жения,  $L_{\text{вых каск}}$  – расстояние, которое проходит первая или последняя ось за время формирования сигнала входным каскадом. На верхней диаграмме показана нормативная  $L_{\text{нзк}}$  зона обнаружения РЦ относительно изолирующих стыков ИС1 и ИС2. Видно, что длина зоны  $L_{\text{зо РЦ}}$  обнаружения РЦ определяется расстоянием между двумя изолирующими стыками ИС1 и ИС2, и она больше требуемой нормативной длины.

На средней диаграмме приведены характеристики изменения частоты автогенератора ИПД при прохождении отцепом зоны укладки шлейфа. На нижней диаграмме показано формирование границ зоны обнаружения ИПД с учетом составляющих инерционности датчика, а также относительное положение границ зон обнаружения ИПД и РЦ по изолирующим стыкам.

В границах контролируемого горочного стрелочного участка должны фиксироваться вход первой колесной пары отцепа на защитный участок и выход последней за его пределы, т. е. за корень остряка. Длина защитного участка, расположенного перед острьяками стрелки, определяется исходя из максимальных скоростей  $V_{\text{макс}}$  движения отцепов, нормативного значения времени перевода стрелки  $t_{\text{п}}$ , времени срабатывания  $t_{\text{ср}}$  исполнительных элементов:  $L_{\text{защ}} = V_{\text{макс}} (t_{\text{п}} + t_{\text{ср}})$ .



Граница зоны обнаружения отцепов индуктивно-проводным датчиком  $L_{зо\ ИПД}$  при входе вагона на стрелочный защитный участок определяется чувствительностью датчика  $F_{пор\ зан'}$ , инерционностью  $L_{ин\ зан'}$ , скоростью движения отцепа  $V_{макс}$  и типом вагона.

Эксплуатационные испытания показывают, что в зависимости от типов грузовых вагонов, входящих на защитный стрелочный участок, граница зоны обнаружения ИПД смещается в пределах не более  $\pm 17$  см относительно ИС1 при скоростях до 6,2 м/с. Это не превышает 1,5 % длины контролируемого стрелочного участка. Инерционность регистрации отцепов в этом случае компенсируется увеличением расстояния до границы укладки шлейфа относительно изолирующего стыка ИС1 примерно на 1,5 м (см. рис. 7).

Как следует из результатов эксплуатации, контакты исполнительного реле ИПД замыкаются раньше, чем РЦ фиксирует освобождение стрелочного участка. Граница укладки шлейфа находится ближе корня остряков на 0,5 м. Это позволяет оптимизировать длину зоны обнаружения ИПД относительно нормативной зоны контроля стрелочного участка, обеспечить минимизацию интервала попутного следования отцепов и тем самым существенно уменьшить риски сбоя программы управления маршрутами скатывания отцепов.

В момент регистрации свободности ИПД контролируемого участка последняя ось отцепа находится дальше корней остряков на 0,3 м при скорости 6 м/с, что не превышает 2,5 % нормативной длины зоны контроля.

Нормально разомкнутая РЦ фиксирует свободность участка через 0,4 с после проезда последней колесной парой изолирующего стыка ИС2, который располагается на удалении 1,8–1,9 м от корня остряков. Таким образом, граница зоны обнаружения РЦ смещается относительно нормативной при скорости отцепа около 6 м/с на 4,3 м по ходу роспуска. Задержка команды на освобождение отцепом стрелочного участка при регистрации рельсовой цепью составляет более 4 м по длине

пути, что составляет около 33 % относительно всей длины нормативного участка горочной стрелки.

Это приводит к необходимости увеличения минимально допустимого интервала попутного следования свободно скатывающихся отцепов. В противном случае рельсовой цепью регистрируются ложные занятия стрелочного участка и, как следствие, нарушение режима маршрутов скатывания и появление чужаков.

Таким образом, ИПД со шлейфом в форме «восьмерки» наряду с высокой достоверностью обнаружения любых типов грузовых вагонов с высокой точностью регистрирует границы обнаружения отцепов в пределах нормативной зоны контроля стрелочного участка. Существенным достоинством, подтвержденным в результате испытаний, является устойчивость работы ИПД на участках, оборудованных нормально разомкнутыми рельсовыми цепями. Погрешность фиксации границ зоны обнаружения ИПД не превышает 20 см, или 1,6 % длины нормативной зоны контроля, что подтверждено в ходе эксплуатационных испытаний. Зона обнаружения со шлейфом в форме «восьмерки» отвечает требованиям безопасности прохода централизованных стрелок ГАЦ.

При эксплуатации ИПД необходим внешний осмотр не чаще, чем раз в месяц, а также после проведения путевых работ. Датчик устойчиво работает в любых эксплуатационных и климатических условиях: дождь, туман, иней, роса. Элементы индикации работы автогенератора, каналов обработки и схемы формирования выходного сигнала управления реле в ячейке ЭМУ выявляют причину отказа датчика.

ИПД со шлейфом в форме «восьмерки» можно использовать на спускной части горок как альтернативу рельсовым цепям. Такие датчики позволяют создавать технические средства контроля стрелочных участков с самодиагностикой, непрерывным дистанционным контролем работоспособности и прогнозированием предостерегающего состояния.

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

### О СЪЕМНЫХ ДРЕЗИНАХ

Наиболее удобным средством передвижения для электромеханика является съемная мотодрезина. К сожалению, распространенная на сети съемная мотодрезина "Пионер" Калужского завода не приспособлена к нуждам электромеханика сигнализации и связи. Ее главнейшие недостатки заключаются в том, что поперечное (по отношению к пути) расположение экипажа не позволяет перевозить на дрезине предметы длиной более трех метров, так как они нарушают габарит по отношению ко второму пути.

При трогании с места приходится дрезину разгонять, а затем вскакивать на нее на ходу, так как мотор не берет с места полной нагрузки.

Совершенно не продуман вопрос о быстром съеме дрезины с пути, два человека с трудом выполняют эту работу.

Неудачна также конструкция тормоза, объединенного с рукояткой сцепления. В результате дрезина по существу лишена свободного хода.

В качестве образца можно было бы рекомендовать тип дрезин, вывезенных в свое время из Амери-

ки. На фото показан двухместный и четырехместный тип американских дрезин. Их конструкция позволяет при трогании с места постепенно натягивать ремень, давая мотору возможность принимать нагрузку не сразу, а постепенно. Экипаж дрезины расположен вдоль пути, что позволяет грузить на дрезину даже светофорные мачты. Грузоподъемность до 200 кг. Скорость 40 км в час.

Для съема дрезины с рельсов и постановки ее обратно спереди и сзади устроены выдвижные деревянные бруски. Два человека снимают дрезину за рукоятки этих брусков как носилки.

Одному человеку достаточно выдвинуть бруски и тогда дрезина снимается с пути, как тачка.

Вес четырехместной дрезины около 90 кг, двухместной 70 кг.

Дрезины "Пионер", как правило, выходят из строя через полтора года. Американские же дрезины работали на Калининской дороге с 1930 по 1934 год без капитального ремонта.

**И. ЮРЦЕВ,**  
инженер

"Связист", 1937 г., № 17



**С.А. ВИНОГРАДОВ**,  
генеральный директор ЗАО  
«АТИС», доктор техн. наук,  
профессор



**А.С. ВИНОГРАДОВ**,  
исполнительный директор,  
канд. техн. наук

**Для постоянного контроля охраняемых объектов ЖАТ и выполнения технологических работ эксплуатационными службами требуется создание эффективной системы удаленного мониторинга. Использование такой системы позволяет диспетчерским службам ФГП ВО РЖД оперативно реагировать в случае возникновения нештатных ситуаций на защищаемых объектах и устранять их с минимальными потерями. Также с помощью этой системы осуществляется удаленный контроль с целью предотвращения несанкционированного доступа в технологические помещения и на объекты ЖАТ.**

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖАТ

(Окончание. Начало см. «АСИ», 2009 г., N 4)

■ Широкое применение систем автоматизации обусловлено прежде всего возрастающим спросом на интеллектуальные комплексные технические решения по обеспечению безопасности и жизнеобеспечения объектов железнодорожного транспорта.

Комплекс технических систем безопасности (ТСБ) с применением технологических средств в составе АСУ позволит одновременно одному или нескольким операторам контролировать и управлять всеми основными составляющими системы безопасности в режиме реального времени. С его помощью можно корректировать конфигурацию системы в нужных пределах, организовывать соответствующие уровни доступа и защиты поступающей информации, а также осуществлять оперативные действия по предотвращению или своевременной ликвидации нештатных ситуаций, чтобы избежать человеческих жертв и минимизировать материальные потери.

При создании автоматизированной системы мониторинга и управления техническими системами безопасности удаленных объектов ЖАТ (АСУ СБ ЖАТ) на начальном этапе необходимо подключение стационарных и транспортабельных постов ЭЦ, оборудованных охранно-пожарной сигнализацией и автоматическим пожаротушением.

Основными задачами системы

удаленного мониторинга, диагностики и управления являются:

контроль охранной, пожарной и технологической обстановки на объекте, исправности каналов связи и передачи данных;

оперативное управление в случае возникновения нештатных ситуаций;

контроль и отображение текущего состояния ТСБ объекта на электронной карте расположения стационарных и мобильных комплексов ЖАТ;

получение информации о состоянии ТСБ по запросам диспетчера и КДЦУ.

Рассматриваемая структура АСУ СБ ЖАТ должна иметь достаточно гибкую инфраструктуру, большую информативную емкость и программируемые функции удаленной самодиагностики.

Центр мониторинга должен быть оснащен оборудованием, подключенным к различным каналам связи (локальная сеть, GSM/GPRS, УКВ), и персональными компьютерами, объединенными в сеть. В информационный центр должна поступать информация о следующих событиях: пожар, тревога, авария, неисправность, санкционированный или несанкционированный аварийный доступы и другие контролируемые сигналы и тревожные состояния ТСБ в составе ЖАТ. На персональном компьютере дежурного оператора находится специаль-



**Россия, 198035, набережная  
реки Фонтанки, 170  
Тел.: +7(812)251-19-72,  
251-28-95, 251-38-16**

**Факс: +7(812)251-11-06  
E-mail: [atis@atis-wdu.ru](mailto:atis@atis-wdu.ru);  
[atis-av@mail.ru](mailto:atis-av@mail.ru)  
[www.atis-wdu.ru](http://www.atis-wdu.ru)**

ное программное обеспечение для осуществления функций управления и удаленного мониторинга.

Так, при поступлении с удаленного объекта ЖАТ сигналов «Тревога» или «Пожар» оператор получает необходимые данные о составе ТСБ, информацию о порядке действий и выбирает необходимую службу (группу) для оперативного реагирования. Все полученные сигналы и действия оператора записываются и хранятся в архиве системы для последующего анализа и оценки. События также можно сверить с информацией черных ящиков системы ТСБ удаленного объекта ЖАТ. Обмен информацией внутри системы возможен только между зарегистрированными объектами, запросы от других источников не воспринимаются.

Программный комплекс должен обеспечивать ведение базы данных всех произошедших на объектах событий (тревоги, постановления/снятия охраны и технические) с указанием даты, времени, номера объекта и события; общих событий и объектов; распределение объектов по степени важности.

Оператор получает визуальную и звуковую информацию о всех со-

бытиях. По его требованию также осуществляются поиск и сохранение на диске событий из текущих баз, отправка информации о конкретных событиях на удаленные компьютеры взаимодействующих диспетчерских служб. Неотработанные оператором тревожные и служебные сообщения, например, поступившие в момент отключения программы от каналов передачи данных отображаются на мониторе состояний и постоянно контролируются на всех уровнях системы.

Комплекс АСУ СБ ЖАТ должен обеспечивать:

автоматическую регистрацию сигналов об аварийных, внештатных и кризисных ситуациях на объектах контроля;

информационное взаимодействие между дежурно-диспетчерскими службами, координацию их действий по предотвращению и ликвидации чрезвычайной ситуации;

безопасность людей, зданий и сооружений при возникновении пожароопасных ситуаций, несанкционированном проникновении в помещения, отклонении от нормативных параметров производственных процессов и др.;

эффективное управление сила-

ми и средствами служб экстренного реагирования, минимальное время реагирования на поступающие сообщения о нештатных ситуациях;

прием и отображение на электронной карте системы данных о состоянии контролируемых объектов за любой промежуток времени.

Принципы реализации системы АСУ СБ ЖАТ на аппаратном уровне с применением действующих комплексов АПК-ДК можно рассмотреть на примере сопряжения с системой контроля охранно-пожарной сигнализации и автоматизированной установки газового пожаротушения (АУГПТ) приборов «Барс» в составе ТСБ объекта ЖАТ.

Для обеспечения диспетчерского персонала полной информацией, в том числе и о предотказном состоянии ТСБ, на базе приемно-контрольных охранно-пожарных приборов ППКОП «Барс» требуется сопряжение этих устройств с системой АПК-ДК. В системе ТСБ объекта ЖАТ количество таких приборов может быть от одного до двадцати четырех. В том случае, если они распределены по территории объекта (в пределах станции), их объединение в единый комплекс

Схема удаленного мониторинга объектов

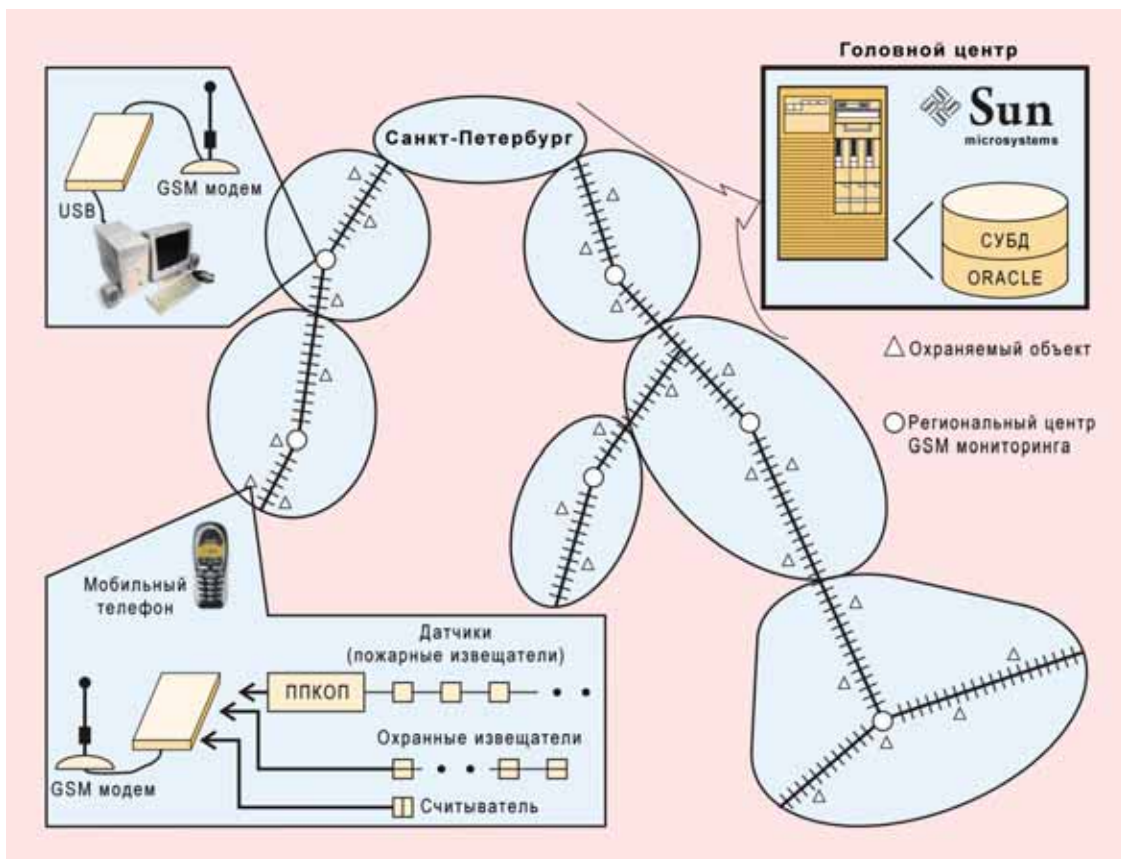






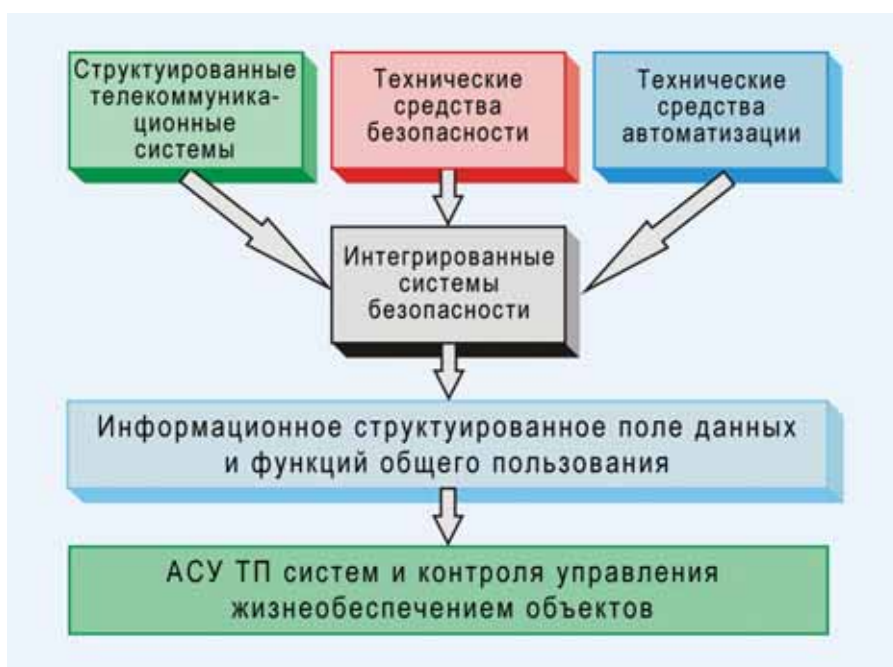
Схема сопряжения системы АПК-ДК с комплексом ОПС и АУГПТ по интерфейсу RS485

контроля и управления осуществляется с помощью концентратора ПДКУ «Барс-5И» по линии связи с интерфейсом RS485.

На центральный пост АПК-ДК периодически передается информация о текущем состоянии всех ППКОП, а с поста – команды управления. Концентратор АПК-ДК, в качестве которого используется РС-совместимая ПЭВМ промышленного исполнения, подключается к линии связи между ППКОП и ПДКУ, который соответственно работает в режиме постоянного считывания всей информации, передаваемой по линии от всех приборов.

При решении различных задач обеспечения безопасности объекта ЖАТ и соответственно использовании в комплексе защиты объекта более двух приборов типа «Барс» линейный пункт АПК-ДК подключается к ПДКУ.

Для организации автоматизированного контроля и непрерывного мониторинга технических параметров и состояния технологического оборудования на этих объектах используются доступные каналы связи. Учитывая специфику расположения объектов (как правило, это отдельно стоящие строения), можно сказать, что выбор вида связи между ними



Интеграция средств автоматизации, инфраструктуры и систем безопасности

является главным при проектировании систем мониторинга.

При организации АСУ СБ ЖАТ с использованием кабельной проводной связи существует ряд преимуществ – более низкая стоимость самого охранного оборудования, возможность применения свободных жил ранее проложенных кабелей, параметры которых соответствуют нормам помехозащищенности.

Реализация возможностей действующих комплексов АПК-ДК – это вполне реальный путь для эффективной реализации задачи удаленного мониторинга и управления системами безопасности, включающими пожарно-охранную сигнализацию и системы АУГПТ, устанавливаемые в составе объектов ЖАТ. Это позволяет эффективно и достаточно быстро решить рассматриваемую проблему эффективного контроля и удаленной диагностики.

Довольно часто к мобильным комплексам ЖАТ прокладка кабеля затруднена. В этом случае для сокращения затрат целесообразно применение современных устройств беспроводной связи, например GPS/GPRS модемы. Эти устройства позволяют осуществлять передачу и обмен информацией между контролируемым оборудованием и диспетчерским центром АСУ СБ ЖАТ в открытом протоколе сотовой связи.

Беспроводная связь успешно используется в тех отраслях, где необходим удаленный контроль параметров различных датчиков и управление исполнительными устройствами. Для ее организации достаточно установить GSM/GPRS терминал со встроенным контроллером. Применение GSM/GPRS модемов, для эксплуатации которых не требуется специальной регистрации, позволяет существенно упростить и удешевить разработку систем автоматизации.

Сегодня на рынке широко представлены поставщики и производители коммуникационного оборудования для подвижной и стационарной сетей: аналоговая радиосвязь (АСБТ), стандарт NMT-450, транкинговая связь, а также и цифровая связь в стандарте GSM 900/1800 МГц, CDMA.

Наиболее оптимальным из современных и широко применяемых коммуникационных устройств,

прошедших апробацию на объектах ЖАТ по соотношению цена–качество–надежность, может рассматриваться серийный вариант встраиваемого устройства «Стрела» производства ЗАО «АТИС». Это универсальный телеметрический модуль, работающий в цифровом высокоскоростном помехозащищенном цифровом стандарте GSM/ GPRS. Он предназначен для использования в системах удаленного управления и контроля.

Компания ЗАО «АТИС» занимается разработкой этих устройств более пяти лет и является одним из лидеров в области построения систем АСУ удаленного GSM/GPRS управления, мониторинга и систем телеметрии в России. Налажено стабильное серийное производство устройств и модулей, что гарантирует качество, сроки поставок и модернизации программно-аппаратных средств. Специалисты компании ЗАО «АТИС» имеют большой опыт работы с GSM/GPRS модемами и при необходимости готовы оказать практически любую техничес-

кую помощь заинтересованным потребителям.

Для эффективного применения модемов серии «Стрела» также разработаны целевые диспетчерские специализированные АРМы с применением аппаратно-программных комплексов, в том числе и для реализации задач эффективного сервисного контроля и обслуживания систем. Программное обеспечение в составе такого АРМ контролирует сбор, обработку, хранение и передачу информации о техническом и технологическом состоянии ТСБ объекта ЖАТ в реальном масштабе времени.

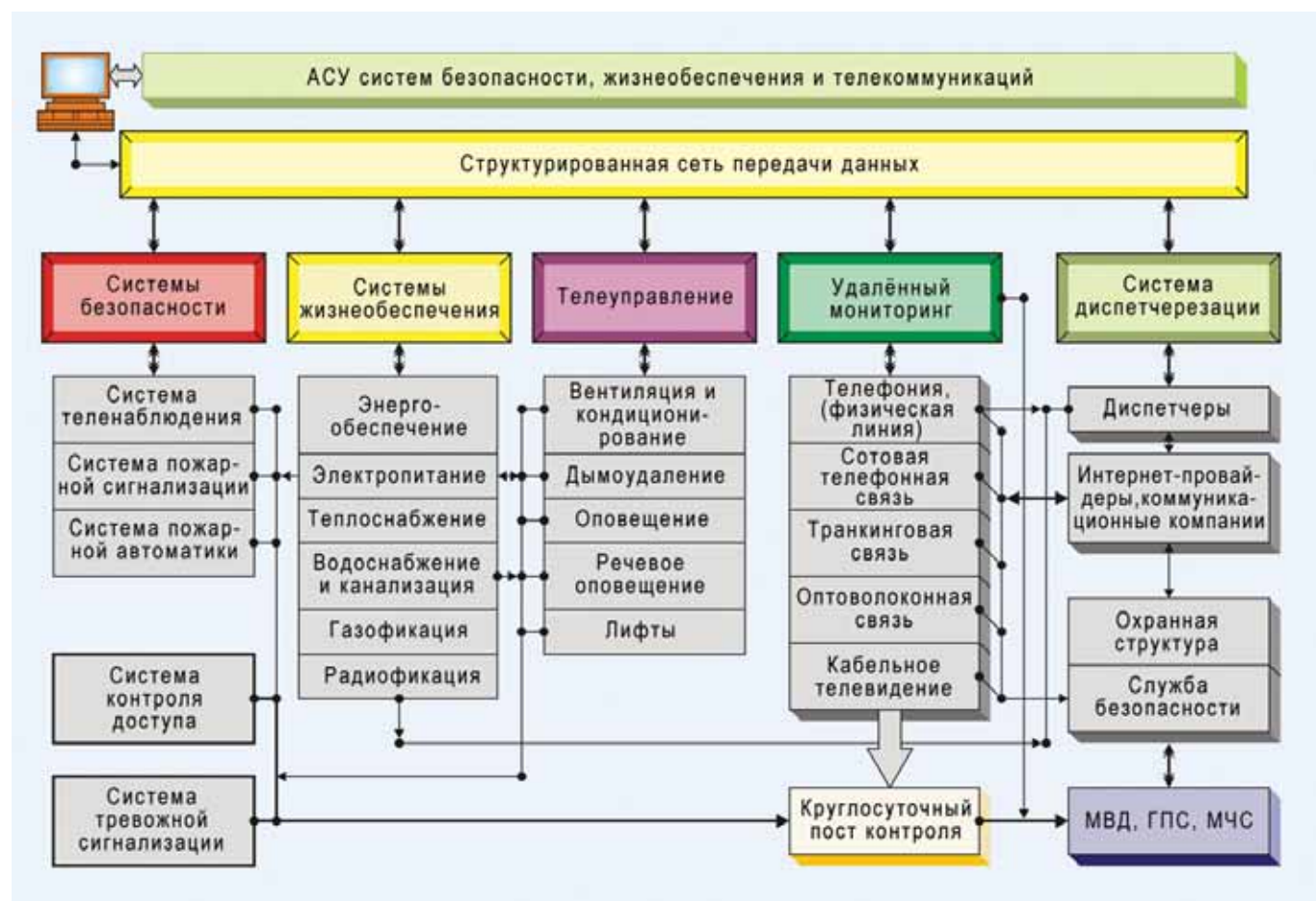
Пользовательский интерфейс «оконного типа» обеспечивает удобное графическое или иное представление информации с отображением местоположения источника сигнала и данными о нем.

Преимуществами этой системы являются возможность передачи цифровой информации, отсутствие затрат на прокладку и обслуживание кабеля, относительная простота реализации и возможности

практически неограниченного расширения. Ее недостатки: невысокая устойчивость беспроводных каналов связи и наличие дополнительных антенно-фидерных соединений.

Применяемые современные информационные технологии GSM/ GPRS обеспечивают работу с отдельными объектами и группами в интерактивном режиме и оперативно отслеживают изменение обстановки. Так, рассматриваемый программный комплекс АСУ СБ ЖАТ выполняет периодический сбор, запись технологической информации со всех объектов, прием и запись в базу данных оперативной информации, поступающей с АРМ диспетчера при изменении параметров объекта, а также передачу по линиям связи параметров настройки объектов в случае их планового изменения.

По санкционированному запросу оператор получает отображение текущей информации с каждого объекта. В автоматическом режиме на экране АРМ диспетче-





Алгоритм принятия решения в пункте диспетчерского контроля СБ

ра отображаются инициативы, требующие принятия решения. Управление системой доступа в технологические помещения осуществляется по специальному списку уровней доступа.

При работе программного комплекса для пользователя могут формироваться следующие отчетные документы:

- по запросу на любой момент текущих и прошедших суток – режим «Статистика» – ведомости предаварийного состояния оборудования;

- на любой час текущих или прошедших суток – ведомости на отдельный или все работающие объекты ЖАТ;

- на любой момент времени по запросу или после окончания часового сбора – ведомость неработающих объектов;

- на любой момент времени по запросу – перечень признаков неисправного объекта и фиксация времени их обнаружения;

- ведомости срабатывания АУГПТ,

состояние дверей технологических помещений.

Программа имеет встроенный TCP/IP сервер для получения сообщений через Интернет и электронную почту по протоколу POP3. Вся информация собирается, обрабатывается и хранится в центральной базе данных системы. Здесь же идет обмен данными между ее приложениями. На АРМ диспетчера выполнение любой задачи постоянно контролируется с помощью соответствующих функций контроля. В случае сбоя система автоматически перезагружается без нарушения текущих процессов работы всего программного комплекса АСУ СБ ЖАТ.

Высокая надежность работы на технологическом уровне обеспечивается за счет реализации автоматического (в сочетании с внешними базами данных и автоматической связью с удаленными пользователями), полуматематического (в сочетании с локальными базами дан-

ных и пользователями локальных сетей) и ручного режимов. Ручной режим предусмотрен как аварийный и используется в экстремальных ситуациях при максимальной автономности рабочих мест и подключении резервных каналов связи.

Необходимая надежность на техническом и информационных уровнях обеспечивается за счет разработки блочно-модульной структуры, максимального обеспечения работоспособности в информационном и технологическом аспектах.

Рассматриваемый пример реализации системы АСУ СБ ЖАТ, основанный на интеграции технических систем безопасности и информационно-коммуникационных систем передачи информации и данных о текущем состоянии объектов ЖАТ, является универсальным и достаточно перспективным.

Оптимальное соответствие структуры АСУ СБ ЖАТ поставленным целям, а также резервы информационно-пропускной способности позволяют максимально оптимизировать решение главной задачи – организовать охранно-защитные и технические мероприятия таким образом, чтобы свести возможность возникновения чрезвычайной ситуации на объекте к минимуму. При возникновении такой ситуации в кратчайшие сроки и с минимальными потерями обеспечивается спасение людей, материальных ценностей, ликвидация чрезвычайной ситуации и ее последствий.

Таким образом, для эффективного решения вопросов всестороннего обеспечения транспортной безопасности объектов инфраструктуры необходимо создание и внедрение специальной целевой программы и, конечно, крайне важно оснащение эксплуатационных служб дорог и подразделений ОАО «РЖД» системами удаленного мониторинга и информационного оповещения – АСУ СБ ЖАТ. При этом следует четко определить формы организации и методы взаимодействия надзорных, контролирующих органов и сервисных служб по вводу и дальнейшей эксплуатации технических систем безопасности в составе комплексов ЖАТ.





Т.А. ТЕЛЕЖЕНКО,  
ассистент кафедры «Автоматика  
и телемеханика» ПГУПС

Одной из самых актуальных проблем в области проектирования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики является низкий уровень формализации и алгоритмизации выполнения проектных процедур. Это приводит к снижению эффективности применения систем автоматизированного проектирования (САПР). Не вызывает сомнений, что целесообразно развивать САПР в сочетании со средствами автоматизированной экспертизы проектов. С целью решения этой задачи предлагается создание автоматизированной системы экспертизы схемных решений в проектной документации, представленной в электронном виде – АС-ЭСР ЖАТ.

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЭКСПЕРТИЗЫ СХЕМНЫХ РЕШЕНИЙ ЖАТ

■ Автоматизированная система экспертизы схемных решений в проектной документации реализована на базе автоматизированных рабочих мест комплексной проверки и анализа технической документации (АРМ-КПА) и функциональной проверки принципиальных электрических схем железнодорожной автоматики и телемеханики (АРМ-ТЕСТ), входящих в состав «Интегрированной системы автоматизации проектирования и ведения технической документации ЖАТ (ИС ПВТД)».

АС-ЭСР ЖАТ предназначена для автоматизации обнаружения ошибок в проектах и включает пять подсистем (см. рисунок).

Экспертиза проектов начинается с работы **подсистемы сверки документации с нормативно-справочной информацией (НСИ)**. Исходными данными для АС-ЭСР ЖАТ в целом и подсистемы сверки в частности являются техническая документация на проект, представленная в отраслевом формате, и техническое задание на проект в формализованном виде. Представление документа в отраслевом формате обеспечивает эффективный доступ к каждому его элементу, входным и выходным данным, полному списку параметров, а также выделение всех структурных связей между элементами и, соответственно, определение закона функционирования проектируемой системы.

В подсистеме сверки организован доступ к локальным базам данных всех типов технической документации, содержащим нормативно-справочную информацию по нормам и правилам проектирования и типовым проектным решениям. Этalonные значения параметров эле-

ментов и их структурных связей, которые определены в техническом задании, типовых проектных решениях, нормативах и правилах проектирования, сверяются с фактическими значениями в документе, что позволяет полностью контролировать правильность составления технической документации.

Посредством специализированного модуля проект сверяется с требованиями формализованного технического задания. Параметры каждого элемента документа, представленного в отраслевом формате, сверяются с нормативно-справочной информацией локальных баз НСИ. С целью выявления несоответствий параметры и структуры различных типов документов также сверяются между собой.

Один из наиболее важных и ответственных этапов экспертизы – синтаксический и семантический контроль правил построения схем. Первый из них заключается в проверке правил нумерации и обозначения стрелок и сигналов и др. В рамках второго проверяются правила образования изолированных стрелочных секций, стрелочных улиц и маршрутов, правила чередования полярности или частот рельсовых цепей. Оба этих процесса проходят в два этапа. На первом контролируются параметры элементов схем, а на втором – структурные соединения схем.

Важное значение в процессе экспертизы проекта имеет **подсистема аналитических расчетов**, включающая в себя два автоматизированных расчетных модуля. Один из них рассчитывает и анализирует параметры тональных рельсовых цепей на основе двухниточных планов станций и перегонов, кабельных сетей и принципиальных

схем рельсовых цепей. Второй – рассчитывает параметры станционных переездов в соответствии с действующей инструкцией И-276-00. В процессе расчета модули реализуют ряд проверок, в ходе которых обнаруживаются такие ошибки, как неверное чередование полярности в тональных рельсовых цепях, отсутствие ординаты переезда, неправильное задание скоростей передвижения по переезду и др.

Завершает процесс экспертизы функциональная проверка всех схем проекта, для реализации которой в АС-ЭСР ЖАТ используются две подсистемы диагностики.

В подсистеме функциональной диагностики схем методом машинного моделирования на компьютере автоматически создается аналог проектируемой системы, который работает так же, как

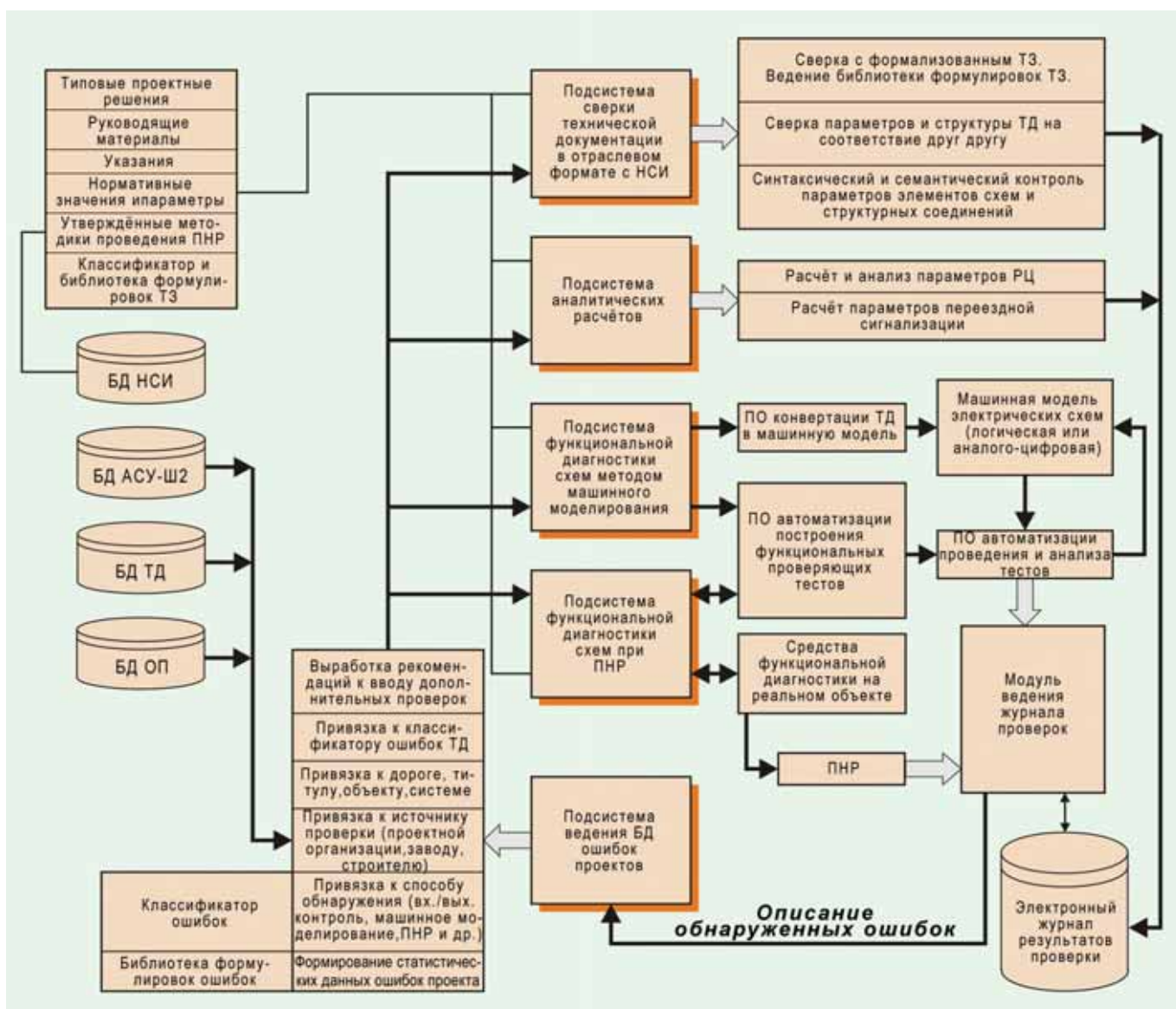
и реальная система, построенная по тем же принципиальным схемам. Программные модули, входящие в состав подсистемы, автоматически конвертируют электрические схемы проекта в машинную имитационную модель, синтезируют программы пусконаладочных работ устройств и реализуют внутримашинную модель проекта на уровне входных и выходных сигналов ЖАТ.

Проходя экспертизу на этапе функциональной диагностики схем, проект импортируется в автоматизированный модуль конвертации технических документов в машинную модель электрических схем. На выходе этого модуля формируется аналого-цифровая или логическая машинная имитационная модель электрических схем проекта.

При создании первой модели конвертация происходит с использованием базы данных электрических параметров элементов ЖАТ. Аналого-цифровая модель позволяет провести экспертизу схемных решений с учетом электрических параметров элементов и реле, а также переходных процессов в электрических цепях железнодорожной автоматики, оказывающих существенное влияние на временные характеристики релейных элементов.

Логическая модель позволяет проверить проектные решения на уровне входных и выходных сигналов, проследить все зависимости и сравнить выходные реакции работы схем с эталонными.

По окончании конвертации в машинную модель проект передается в модуль автоматизации про-



ведения тестов, который составляет основу подсистемы. Перед началом тестирования в автоматизированном режиме строятся функциональные проверяющие тесты. Результат выполнения указанной технологической операции – программа полной функциональной проверки проекта, представляющая собой набор электронных версий общепринятых таблиц проверки, используемых при пусконаладочных и регулировочных работах. Программа полной функциональной проверки проекта будет включать в себя тесты, реализующие все виды проверок систем ЖАТ, описанные в соответствующих методиках и инструкциях о порядке проведения пусконаладочных, регулировочных, приемочных и эксплуатационных испытаний.

Все испытания на модели проекта проводятся в машинном масштабе времени с автоматическим контролем правильности выполнения проверок. Тесты подаются на вход модели электрических схем и в случае получения выходной реакции, совпадающей с эталонной, программа переходит к следующему испытанию. При получении на выходе модели реакции, отличной от эталонной, делается запись в электронный журнал результатов проверки. После исправления обнаруженного несоответствия (ошибки) на вход модели повторно подается тестовая проверка, выявившая данное несоответствие.

Программа функциональной проверки проектов может оперативно расширяться с учетом результатов пусконаладочных работ (ПНР) при вводе систем ЖАТ в эксплуатацию. Для этого программный модуль автоматизации построения функциональных проверяющих тестов находится в прямом взаимодействии с подсистемой функциональной диагностики схем при ПНР. Он генерирует программу проверки систем ЖАТ, которая используется как в модуле автоматизации проведения тестов, так и в подсистеме диагностики проектов при ПНР. Необходимые проверки, реализованные в процессе пусконаладочных работ, но не вошедшие в программу, вводятся в автоматизированный модуль. В дальнейшем они будут включены в список тестов, гене-

рируемых автоматизированными средствами.

Проверка схемных решений в **подсистеме функциональной диагностики схем при пусконаладочных работах** проводится с помощью специализированных средств функциональной диагностики на реальном объекте, к которым относятся макетирование, заводские испытания и пусконаладочные работы. Ее результаты отражаются в электронном журнале.

Итоги испытаний во всех подсистемах транслируются в электронный журнал утвержденной формы, который содержит общие данные проекта, список всех обнаруженных ошибок с указанием типа документа, характера ошибки, автора и даты обнаружения.

По окончании экспертизы проекта описание всех обнаруженных ошибок передается в **подсистему ведения баз данных ошибок проектов (БД ОП)**, включающую в себя специализированный автоматизированный программный модуль ведения журнала проверки устройств СЦБ.

В основу работы модуля заложен принцип, в соответствии с которым любые ошибки и замечания по технической документации должны быть занесены в журнал проверки устройств СЦБ. Имея полный список ошибок в электронном виде, модуль предоставляет возможность их обработки, анализа, формирования статистических данных и выработки рекомендаций для добавления проверок в подсистемы диагностики схем.

Для реализации этих функций необходим специальный классификатор ошибок, предназначенный для систематизации формализованного описания допускаемых ошибок с целью автоматизации ведения журнала проверки устройств, анализа качества проектов, а также обеспечения обмена данными, содержащими результаты оценки качества, между участниками электронного документооборота.

Наличие классификатора ошибок позволит при обработке электронного журнала проверки получать следующие статистические данные:

общее количество ошибок по данному титулу проекта;

соотношение количества обнаруженных и не обнаруженных оши-

бок посредством программных модулей;

список ошибок по каждому из типов документов (схематический план, двухниточный план, принципиальные схемы и др.);

доли ошибок от общего числа по каждому из типов устройств (стрелка, светофор и др.);

список ошибок, обладающих определенным признаком (количество ошибок по конструкции устройств, количество ошибок в расчетных значениях и др.);

соотношение количества проектных, заводских и строительных ошибок;

список ошибок, приходящихся на долю каждой из задействованных проектных организаций.

Таким образом, подсистема ведения баз данных ошибок проектов должна включать в себя классификатор ошибок и автоматизированный модуль ведения электронного журнала проверки.

Выполнение этих условий даст возможность реализации задачи обработки электронного журнала результатов проверки и привязки обнаруженных ошибок к общим данным проекта, источнику проверки, способу обнаружения, классификатору ошибок. Это позволит сформировать статистические данные ошибок проекта и выработать рекомендации к вводу дополнительных проверок в автоматизированную систему экспертизы схемных решений ЖАТ.

Привязка ошибок к общим данным проекта, а именно к дороге, титулу, объекту, системе, обеспечивается благодаря организации доступа подсистемы ведения базы данных ошибок проектов к базе данных коллективного пользования АСУ-Ш2 и базе данных технической документации (БД ТД).

Разработка и применение автоматизированной системы экспертизы схемных решений ЖАТ позволят повысить эффективность экспертизы проектно-сметной документации в службах, выявляющей значительное количество ошибок. Устранение их на этапах строительно-монтажных и пусконаладочных работ, а также в процессе внедрения и эксплуатации устройств железнодорожной автоматики и телемеханики способно привести к большим экономическим потерям.



# КОРПОРАТИВНАЯ ШИНА АВТОМАТИЧЕСКОГО СБОРА ИНФОРМАЦИИ



**А.Ю. ТИМЧЕНКО,**  
заместитель генерального  
директора ЗАО «ОЦВ»



**Д.А. КИРПИЧЕВ,**  
начальник центра  
автоматизации перевозок



**В.В. БУЙНАК,**  
начальник дирекции систем  
сбора первичных данных  
ЗАО «Инфоком»



**С.М. СТЕГАНЦЕВ,**  
заместитель директора  
ПКБЗ ЦШ

■ Переход к управлению перевозочным процессом с учетом экономических факторов невозможно реализовать без обеспечения достоверности информации о состоянии объектов управления, поступающей из различных информационных систем. Наиболее интегрирована эта информация в автоматизированной системе оперативного управления перевозками (АСОУП), где функционируют несколько моделей – вагонная, поездная, локомотивная и др.

Данные, вносимые в АСОУП, в дальнейшем используются для подготовки выходных форм, с помощью которых оценивается эксплуатационная деятельность ОАО «РЖД». Правила, по которым формируются те или иные показатели, включающиеся в эти отчетные формы, устанавливаются в соответствующих инструкциях или методических материалах.

Наполнение баз данных (моделей) системы АСОУП информацией происходит с использованием различных информационных систем, например автоматизированных систем управления станцией (АСУ СТ), локомотивным хозяйством (АСУТ), ведения графика исполненного движения поездов (АС ГИД УРАЛ-ВНИИЖТ) и др. Данные об объектах перевозочного процесса первично обрабатываются, формируются (регистрируются) сведения об их состоянии, которые затем оформляются в стандартного вида сообщения в соответствии с существующими правилами и передают-

ся в АСОУП. Однако реализованная в информационных системах процедура сбора данных о дислокации и состоянии поездов, локомотивов, грузовых и пассажирских вагонов основана на различных, преимущественно ручных, методах ввода, достоверность и оперативность которых не удовлетворяют со-

временным требованиям, что негативно сказывается на конечном результате.

Очевидно, что эффективно управлять перевозочным процессом и инфраструктурой железнодорожного транспорта можно, только обеспечив информационные системы достоверными и полными данными,

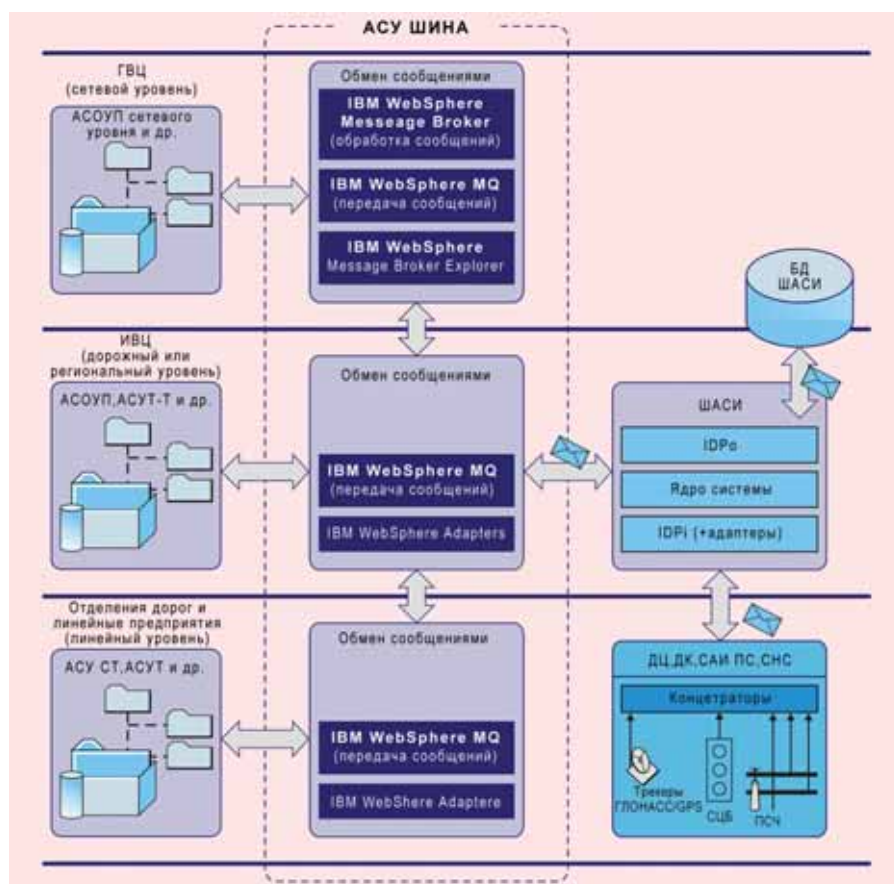


РИС. 1

регистрируемыми средствами автоматического съема информации, исключая таким образом человеческий фактор.

В некоторых информационных системах уже применяются действующие с разной степенью достоверности разрозненные методы использования первичной информации, поступающей из различных систем и средств автоматического съема данных, таких, как система автоматической идентификации подвижного состава (САИ ПС), систем ДЦ и ДК, спутниковых навигационных систем (СНС) и др. Однако при этом не обеспечивается комплексное решение по консолидации первичной информации. Задача по повышению ее достоверности и полноты может быть решена путем создания единой технологии сбора и обработки.

Для решения этой проблемы специалисты компаний ЗАО «ОЦВ», ЗАО «Инфоком» и ПКТБ ЦШ разработали шину автоматического сбора информации (ШАСИ).

При ее проектировании решалось несколько технологических задач, среди которых:

- сбор и логическая обработка данных, формируемых разными первоисточниками, в том числе устройствами ЖАТ, системой САИ ПС, трекерами ГЛОНАСС/ GPS;

- реализация единого открытого программного интерфейса взаимодействия поставщиков и пользователей первичной информации на основе специально разработанных открытых протоколов IDPi и IDPo.

Опытная эксплуатация этого технического решения на станции Кинель Куйбышевской дороги подтвердила повышение полноты и достоверности получаемой информации об операциях перевозочного процесса. Вместе с тем эффективность применения ШАСИ обусловлена предоставлением потребителям информации доступа к первичным данным, а также сокращением стоимости разработки и сопровождения информационных систем, использующих предлагаемый программный интерфейс.

Система ШАСИ разрабатывалась с применением продуктов, входящих в состав платформы IBM WebSphere. Ее архитектура соот-

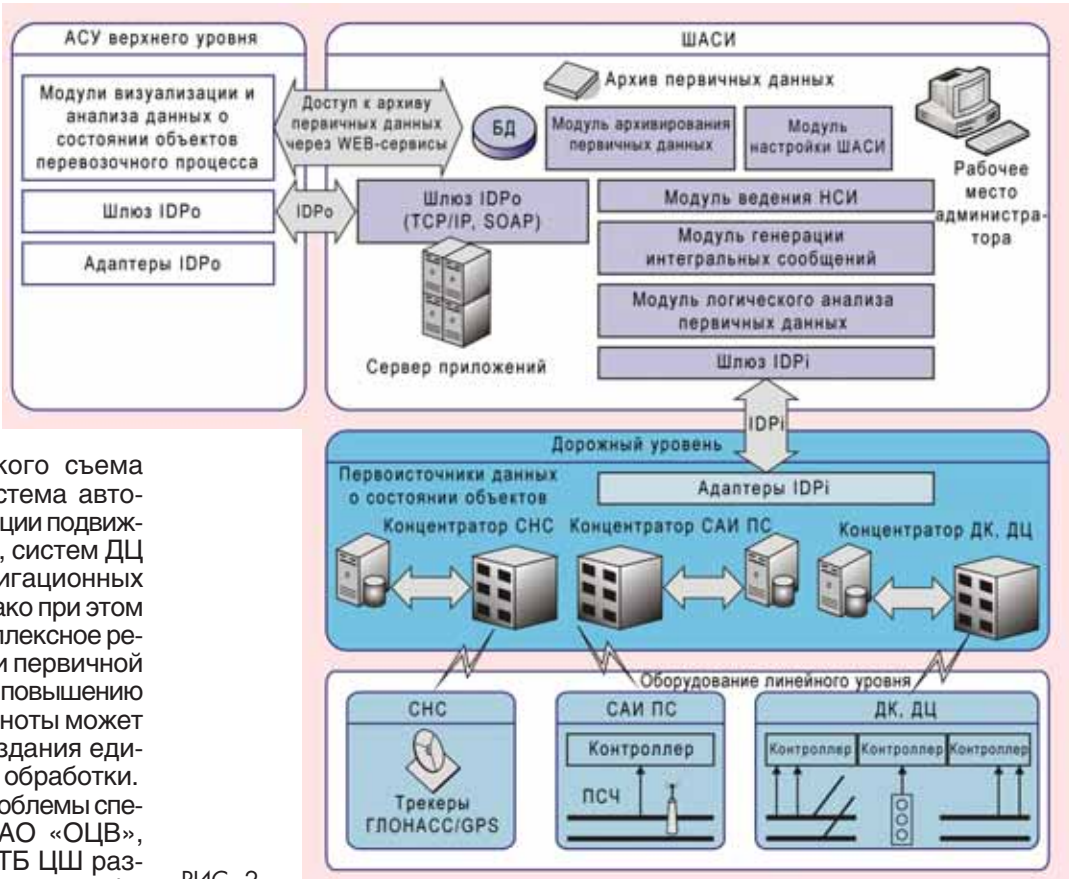


РИС. 2

ветствует принятой концепции единой интеграционной платформы ОАО «РЖД» на базе принципов сервисно-ориентированной архитектуры (SOA). Взаимодействие ШАСИ и корпоративной информационной шины ОАО «РЖД» (АСУ ШИНА) отражено на рис. 1.

Система ШАСИ функционирует на базе платформы IBM WebSphere Application Server. Источники первичной информации (САИ ПС, ДЦ, ДК и др.) подключаются к шине через специализированные адаптеры, которые преобразуют данные из формата конкретных источников в формат шины (рис. 2).

Разработанная архитектура ШАСИ позволяет прозрачно, без изменения программного кода, подключать новые информационные системы для получения как первичных данных в унифицированном формате, так и интегральных, сформированных в ШАСИ. Для их передачи от первоисточников в ШАСИ и далее до конечных потребителей используется программный продукт IBM WebSphere MQ.

С точки зрения бизнес-интеграции, применение архитектуры SOA при разработке системы ШАСИ позволило оптимизировать информационные сервисы (службы) ИТ-ланд-

шафта ОАО «РЖД» путем замены способа связи различных АСУ по принципу «точка-точка» на «звезду».

Шина автоматического сбора информации выступает в качестве единой точки доступа к первичной информации. Любые существующие или новые АСУ могут получить первичные данные из ШАСИ практически сразу (нет необходимости изменения программного кода) – интеграция происходит за счет переконфигурирования транспорта сообщений на основе IBM WebSphere MQ.

Одним из основных технических требований, предъявляемых к ШАСИ, была реализация кроссплатформенности, иначе говоря, возможности развертывания и функционирования системы как в среде OS Windows, так и в среде z/OS мейнфреймов. Оно было выполнено с помощью продуктов IBM и языка Java.

Система ШАСИ успешно прошла опытную эксплуатацию на базе программно-технических комплексов: в операционной среде IBM z/OS в Проектном конструкторско-технологическом бюро Департамента информатизации и корпоративных процессов управления (ПКТБ ЦКИ) ОАО «РЖД» (г. Барыбино) и в среде ОС Windows в Самарском ИВЦ – филиале ГВЦ ОАО «РЖД».



# ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ



**Д.Н. БОЛОТСКИЙ,**  
ведущий инженер ОАО «Транс-ИТ»  
(ГК «Оптим»)»



**С.В. КУЗНЕЦОВ,**  
технический директор,  
канд. техн. наук



**Г.С. ЛОДЫГИН,**  
доцент МГУПС, канд. техн. наук

■ В Волгограде уже более 20 лет успешно эксплуатируется удобный вид транспорта – скоростной трамвай (СТ). Линия скоростного трамвая оснащена системой интервального регулирования движения (СИР) и резервной автоблокировкой на подземных участках трассы.

Оборудование СИР выполнено на базе системы автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости без путевых приемников, созданной специально для линий скоростного трамвая (АЛС-АРС-БПСТ). Система использует индуктивный канал связи между поездной и стационарной частями системы, где в качестве носителя сигнальной информации используются непрерывные частотные сигналы неравновесного частотного кода, получаемые некомутированной передачей в бесстыковую рельсовую линию токов различных частот.

Рельсовая линия запитывается частотными сигналами, реализуя принцип автоматического пространственного формирования непрерывных сигнальных кодов. В каждый путевой участок подается одна из трех частот 225, 275, 325 Гц в жесткой последовательности, участки циклически повторяются. Принцип действия системы АЛС-АРС-

БПСТ показан на рис. 1. Трамвай при движении непрерывно получает сигналы по индуктивному каналу связи от впереди расположенных точек подключения и распознает их бортовой системой. В случае приема всех трех частот разрешается максимальная скорость движения 65 км/ч. При получении двух частот в любой ком-

бинации из трех – ограничение скорости движения до 50 км/ч (автоматическое снижение скорости до 50 км/ч при фактической скорости въезда на участок более 50 км/ч). Принятый одночастотный сигнал допускает движение со скоростью до 15 км/ч (автоматическое торможение до полной остановки, дальнейшее

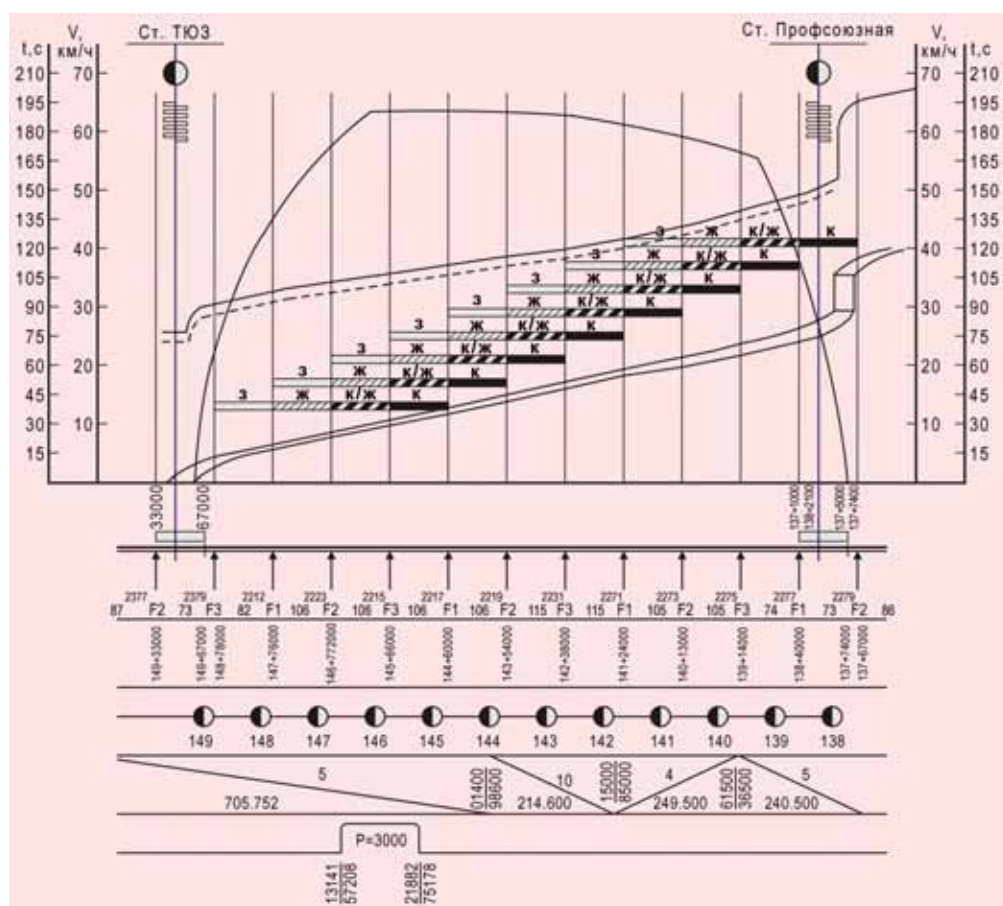


РИС. 1



движение при нажатой кнопке бдительности со скоростью не более 15 км/ч) с готовностью немедленно остановиться. Отсутствие сигналов требует немедленной остановки.

Архитектура построения напольной части системы является структурно безопасной, так как любые отказы или повреждения, искажающие «поле сигналов», переводят систему в более безопасное состояние, требуя от бортовой части автоматического снижения скорости. Особенность системы в том, что количество получаемых бортовым оборудованием частот при отказах и повреждениях не может увеличиться. Эта особенность очень важна, так как в качестве постового оборудования в таком случае не обязательно должна использоваться аппаратура в «безопасном» (в понимании ОСТ для железнодорожной автоматики) исполнении.

Структурная схема действующих постовых устройств СИР приведена на рис. 2.

Из схемы видно, что генераторная часть системы имеет блок, состоящий из трех устройств (блок питания, генератор и усилитель).

Поскольку выпуск элементов этой системы отечественной промышленностью прекращен, предлагают только аналоги.

Такое положение требует для строительства новой очереди линии и текущей замены аппаратуры на действующей линии либо подбора аналогов, либо пересмотра схемы реализации блока с целью ее упрощения и повышения надежности с одновременным переходом на современную элементную базу с возможностью самодиагностики. Все варианты были тщательно рассмотрены при проектировании СИР для второй очереди строительства линии скоростного трамвая.

Стационарная часть СИР для второй очереди проектировалась в рамках комплекса системы автоматики и связи. В состав комплекса вошли: система микропроцессорной централизации Ebiolock-950, резервной автоблокировки на базе системы счета осей, цифровая система радиосвязи стандарта TETRA, магистральная информационная сеть на базе ВОЛС и еще около 15 систем. Проектирование СИР в комплексе с другими цифро-

выми системами накладывало на нее дополнительные требования по организации удаленного контроля и диагностики. При проектировании рассматривалась возможность использования современных генераторов АЛС-АРС и стандартных промышленных преобразователей частоты с векторным управлением и самодиагностикой. Структурная схема постовых устройств СИР при использовании преобразователей частоты приведена на рис. 3.

Преимущество генераторов АЛС-АРС заключается в том, что они являются специализированным для СЦБ оборудованием. К их недостаткам относятся малая мощность, требование дополнительных источников питания, сложная схема диагностики, высокая цена и, фактически, монопольный производитель. Касаясь преимуществ преобразователей частоты, можно сказать, что они имеют большую мощность, высокую нагрузочную способность, простую схему получения диагностической информации, низкую цену, не имеют требований к дополнительному источнику питания.

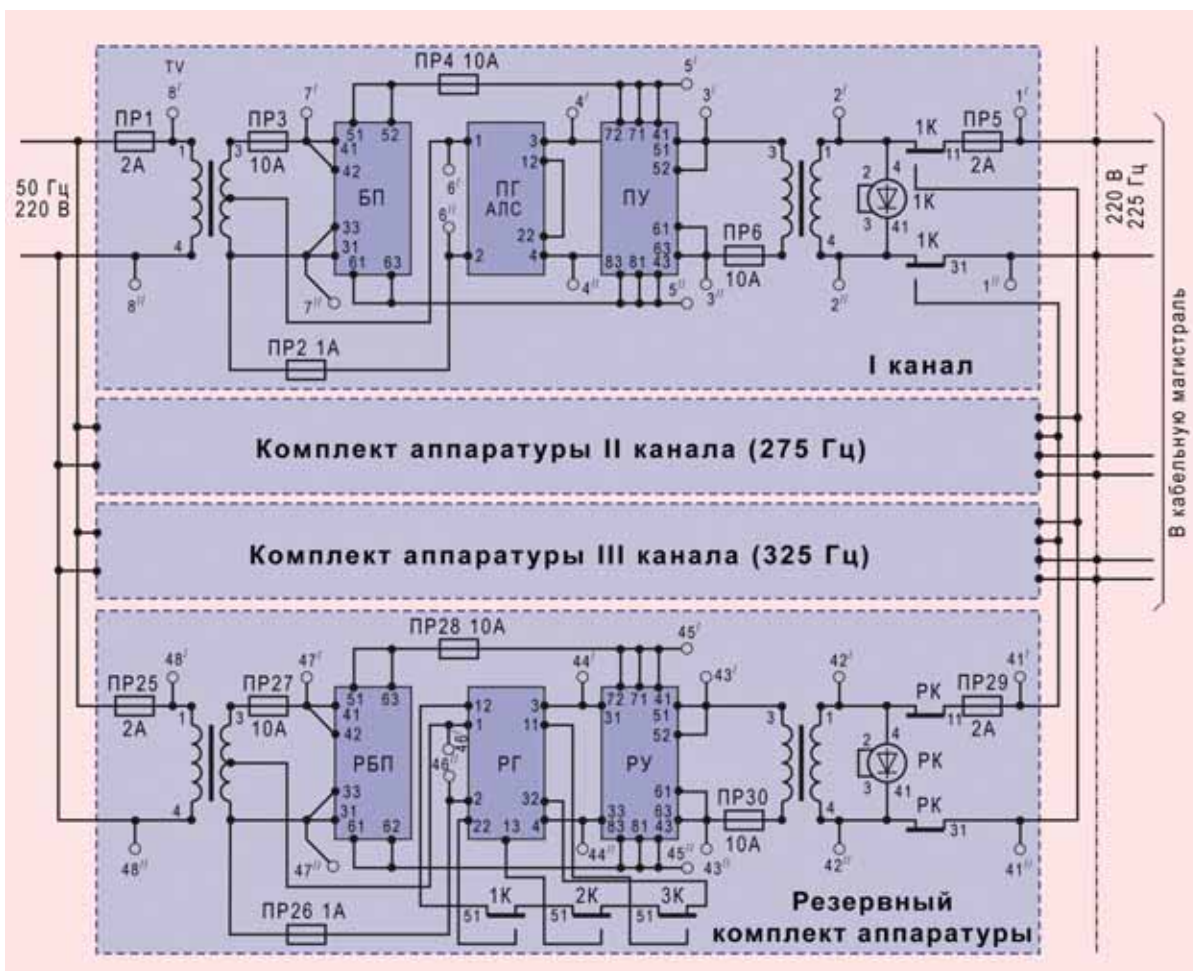


РИС. 2



# С ЗАДАЧАМИ СПРАВИМСЯ

Московская дорога охватывает 13 регионов Российской Федерации с населением около 30 млн. человек и по праву считается главной магистралью страны.

Хозяйство автоматики и телемеханики дороги – это комплекс разнообразных технических средств ЖАТ, которые обслуживают специалисты 20-ти дистанций СЦБ. Электрической централизацией оборудованы 625 (97, 4 %) из 669 станций, автоблокировкой – 7,5 тыс. км (85 %) из 8,8 тыс. км эксплуатационной длины.

На дороге идет активное внедрение микропроцессорных систем и устройств электрической централизации, автоматической блокировки, диспетчерской централизации и диспетчерского контроля. О том, какие задачи решают сегодня специалисты хозяйства, нашему корреспонденту рассказывает начальник службы автоматики и телемеханики Д.В. Шустов.

– **Дмитрий Васильевич, какая ситуация сложилась на дороге с обеспечением безопасности движения поездов в 2008 г., есть ли улучшения в эксплуатационной работе устройств СЦБ?**

– Количество событий, связанных с задержкой поезда более часа, снижено по сравнению с предыдущим годом с восьми до шести. Для Московской дороги это неутешительный результат. Учитывая специфику дороги с высокой интенсивностью движения пассажирских и пригородных поездов на Московском узле, важную роль дальних и пригородных пассажирских перевозок, мы должны добиться лучших показателей в эксплуатационной работе.

– **Снизилось ли количество задержанных поездов и время задержек?**

– К сожалению, несмотря на уменьшение числа отказов устройств СЦБ, в 2008 г. количество задержанных поездов резко возросло. Причем это связано не только с введением новой системы учета отказов технических средств КАСАНТ и с изменением учетной политики в целом, но и со снижением технологической дисциплины эксплуатационного штата. Для повышения надежности технических средств и сокращения количества и времени задержек необходимо дальней-

шее развитие Центра диагностики и мониторинга. Это способствует своевременному выявлению предосторожного состояния устройств и устранению недостатков. Также, я считаю, крайне важна ежедневная работа по практическому обучению эксплуатационного штата.

Действующая система обучения линейных работников нас уже не удовлетворяет. Почти во всех дистанциях оборудованы технические кабинеты, установлены автоматизированные обучающие программы, однако знаниями наши электромеханики так и «не блещут». Порой электромонтеров и электромехаников трудно собрать на занятия, поэтому они не проводятся или проводятся только для «галочки». Планируем создать два опытных полигона на станциях Угрешская и Перово, куда ежедневно по графику будут приезжать для обучения специалисты. Весь этот процесс должен строго контролироваться сотрудниками технического центра.

– **Сегодня уровень производственного травматизма на сети остается достаточно высоким. Как обстоят дела на Московской дороге?**

– В нашем хозяйстве за прошлый год допущено три случая производственного травматизма, два из которых относятся к категории легких и один – тяжелый. Это говорит прежде всего о потере бдительности, недостаточном контроле со стороны руководителей дистанций, командиров среднего звена за соблюдением правил охраны труда и трудовой дисциплины линейными работниками. Находясь на рабочем месте, люди не должны забывать, что трудятся в зоне повышенной опасности и долг руководителей постоянно напоминать им об этом.

Вопросы охраны труда стараемся держать на контроле. На мероприятия по охране труда в 2008 г. потрачено более 21 млн. руб., что составляет 0,85 % эксплуатационных расходов, из них почти 10 млн. руб. – на приобретение средств индивидуальной защиты. Для обеспечения безопасных условий труда по инвестиционной программе для электромехаников линейно-производственных участков СЦБ приобретены комплекты «Безопасность труда», кроме этого закуплены стенды для проверки предохранительных поясов, тренажеры для обучения оказанию первой медицинской помощи.

– **С декабря прошлого года на дороге функционирует Центр диагностики и мониторинга. Можно ли уже сказать о результатах его работы? Какие участки охвачены мониторингом?**



Начальник службы автоматики и телемеханики Московской дороги Д.В. Шустов





Заместитель начальника службы О.В. Филь и ведущий технолог Е.И. Соколов обсуждают положение дел в Центре мониторинга



– На данный момент контролируются полигоны четырех дистанций, в частности, участки Можайск – Вязьма – Красное, Тарусская – Курск. Заканчивается подключение участков Москва-Рижская – Шаховская, Москва-Ярославская – Блок-пост 81-й км – Александров и станции Москва-Павелецкая, Москва-Бутырская. В перспективе мы будем контролировать Киевское, Смоленское и Рязанское направления.

При создании центра мы старались учесть опыт наших коллег с Октябрьской дороги. Наши технологи, пока они работают только в дневное время, отслеживают предотказные состояния устройств, ведут их учет, активно взаимодействуют с эксплуатационным штатом линейных предприятий. При малейшем отклонении от заданной нормы какого-либо из контролируемых параметров того или иного устройства вся информация передается диспетчерам дистанций.

Если говорить о результатах, то за время работы центра выявлено 96 потенциальных отказов устройств СЦБ, которые были незамедлительно устранены линейными работниками, за счет чего удалось предотвратить «настоящие» отказы, ведущие, как правило, к задержкам поездов. Большая часть случаев связана с недостатками в работе электроприводов и содержания стрелочных переводов, зафиксированы случаи перегорания ламп светофоров, неисправности предохранителей, недостатки работы переездной сигнализации.

Благодаря мониторингу выявлены предотказные состояния, связанные с некачественным электроснабжением устройств СЦБ.

**– В конце прошлого года в Брянске проходила сетевая школа по организации обслуживания микропроцессорных систем. Для ее проведения ваша дорога была выбрана, наверное, не случайно?**

– Вы правы, в последние годы микропроцессорные системы на дороге внедряются наиболее активно, и нам знакомы многие проблемы их эксплуатации. Устройства микропроцессорной и релейно-процессорной централизации разных типов внедрены на 17 станциях: на десяти – система Ebilock-950 разработки ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)», на остальных – отечественные системы, разработанные ОАО «Радиоавионика», ПГУПС, «Диалог-Транс».

Кроме этого, МПЦ интегрированы с разными типами автоблокировки общей протяженностью около 180 км.

В системы ДЦ включены более 5 тыс. км перегонов

и 384 станции. Из них почти 4,7 тыс. км – микропроцессорные системы диспетчерской централизации «Сетунь» и «Диалог». Системами диспетчерского контроля оборудованы более 4,8 тыс. км перегонов и 315 станций. Однако наибольшее распространение на дороге получила микропроцессорная система АПК-ДК, на базе которой реализована система технической диагностики и мониторинга.

**– Какие современные системы планируется внедрить в текущем году?**

– В этом году впервые на дороге на станции Листвянка появится система МПЦ-2 разработки ГТСС. В рамках инвестиционной программы намечено внедрение комплексной системы автоматизации КСАУ-СП на сортировочной станции Орехово-Зуево и системы ЭЦ-ЕМ на станциях Одинцово и Петелино Московско-Смоленского отделения.

Хочу отметить, что обновление устройств ЖАТ вблизи Москвы очень актуально. Сейчас реализуется проект ускоренного сообщения между столицей и городами-спутниками. Почти половина объема всех пригородных перевозок сети железных дорог приходится на Московский узел, и интенсивность движения поездов здесь достаточно высокая. К примеру, на участках Ярославского направления интервал между поездами в час пик 6 минут, и это не предел. Перед нами уже поставлена задача сократить его до 4 минут.

При таком ритме любой незначительный сбой приводит к массовой задержке поездов. Решить проблему поможет замена существующих релейных систем новыми микропроцессорными, обладающими рядом преимуществ. Логический контроль за действиями оперативного персонала и работой устройств позволяет снизить влияние человеческого фактора. Дублирование ответственных элементов и функций самодиагностики и выявление предотказных состояний значительно повышают их надежность.

**– Много проблем возникает при эксплуатации микропроцессорных систем?**

– Проблемы, конечно, есть. Например, не совсем четко разделены сервисные функции и ответственность между фирмами-производителями и эксплуатирующими предприятиями. В нормативных документах по организации обслуживания микропроцессорных устройств не всегда конкретно определены объем и периодичность работ по сервисному обслуживанию каждой системы, нет методики расчета стоимости работ и



Начальник отдела сервисного обслуживания микропроцессорных систем ДЦ и ДК технического центра В.А. Кудрявцев

единых норм времени на их выполнение. По моему мнению, их необходимо конкретизировать.

Кроме этого, различные поставщики оборудования по-разному определяют условия гарантии. Я считаю, например, если фирма взяла на себя обязательство обслуживать источники бесперебойного питания, она и должна нести ответственность за выход их из строя. Сегодня же в подобных случаях нередко возникают разногласия.

**– Разве не существует типового договора, регламентирующего взаимодействие между эксплуатирующей организацией и фирмой, осуществляющей сервис?**

– Дело в том, что заранее прогнозировать выход из строя программного обеспечения, неисправность микропроцессорных устройств, плат и других электронных компонентов очень сложно. Поэтому при заключении подобных соглашений возникают определенные трудности.

Есть и другие нерешенные вопросы: лимиты, выделяемые на сервисное обслуживание микропроцессорного оборудования, допускают приобретение материалов и комплектующих стоимостью не более 20 тыс. руб., и мы не можем купить для замены более дорогостоящую плату. Также нельзя отремонтировать микропроцессорную аппаратуру за счет средств капитального ремонта, единственным источником для этого являются капитальные вложения. Пока не решен вопрос автоматизации анализа работы МПУ с использованием комплексной автоматизированной системы управления хозяйством АСУ-Ш2.

**– Для эксплуатации микропроцессорных устройств требуются высококвалифицированные специалисты? Как решается вопрос с кадрами?**

– Совершенно верно, для МПУ нужны профессионалы, способные анализировать работу систем, изменять зависимости, разбираться в программном обеспечении. В этом нам помогают сотрудники технического центра, а точнее отдела сервисного обслуживания микропроцессорных систем диспетчерской централизации и диспетчерского контроля. Здесь собраны высококвалифицированные специалисты, большинство из которых не раз участвовали в пусках новых устройств и регулировочных работах.

Инженеры отдела обслуживают устройства ДЦ и ДК центрального и пяти региональных постов, помогают расследовать сложные отказы, анализируют работу этих систем, разрабатывают мероприятия для повышения

их надежности. При необходимости они ремонтируют или заменяют неисправные микропроцессорные устройства и оборудование, оперативно и грамотно устраняют недостатки, выявленные при проверках.

Кроме этого, специалисты отдела участвуют в разработке прикладного программного обеспечения, занимаются его адаптацией, вместе с разработчиками регулярно проводят технические занятия с эксплуатационным штатом дистанций по обслуживанию микропроцессорных устройств.

**– В дистанциях по-прежнему не хватает электромехаников. Что делается для стимулирования их труда?**

– Текущая численность кадров в хозяйстве по-прежнему велика. За прошлый год уволено 602, а принято 549 человек. Укомплектованность штата – 77,1 %, линейных электромехаников – 79 %, электромонтеров – 66 %. Хуже всего обстоят дела на Московском узле.

Основная причина увольнения, конечно, неудовлетворенность уровнем оплаты труда. В прошлом году среднемесячная заработная плата линейного работника нашего хозяйства составила 24 тыс. руб. Максимальная заработная плата у специалистов Московского узла, например в Павелецко-Окружной дистанции, – 29 тыс. руб. В дальних дистанциях она ниже, в частности, в Брянск-Унечской – около 19 тыс. руб.

Мы стараемся мотивировать людей, особенно работников ведущих профессий хозяйства: старших электромехаников, электромехаников, электромонтеров.

На дороге действует Положение о классности электромехаников СЦБ. Звания «Электромеханик 1-го класса» и «Электромеханик 2-го класса» и соответствующие надбавки к должностному окладу в настоящий момент получают 243 работника хозяйства.

Еще одно Положение – о дополнительном премировании старших электромехаников СЦБ и начальников производственных участков – направлено на повышение материальной заинтересованности и результативности труда и закрепления кадров. Только в прошлом году дополнительную премию получили более 200 человек.

Линейным работникам, непосредственно обеспечивающим безопасность движения поездов и успешно выполняющим в течение года свои трудовые обязанности, выплачивается вознаграждение по итогам работы за год.

Лучшие специалисты, которые внесли конкретный вклад в выполнение заданий по повышению эффективности работы и не допустили при этом отказов технических средств, получают дополнительные премии. Если условия премирования выполняются два квартала подряд, ежемесячно выплачивается по 10 тыс. руб. старшим электромеханикам и по 15 тыс. руб. начальникам участков.

Безусловно, нам нужны сильные специалисты, ответственные и инициативные работники, готовые зарабатывать все своим трудом и честным отношением к делу. Таким людям гарантирован быстрый карьерный рост.

*В заключение беседы Д.В. Шустов высказал мнение, что хозяйство автоматики и телемеханики Московской дороги, несмотря на множество проблем, способно справиться с поставленными перед ним задачами и обеспечивать надежную работу устройств СЦБ.*

Беседу вела О. ВОЛОДИНА

# СЕТЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС СЛУЖБЫ АТ



**А.В. ЧЕРНОМАЗОВ,**  
главный инженер службы  
автоматики и телемеханики  
Северо-Кавказской дороги



**Д.В. ШВАЛОВ,**  
доцент кафедры «Автоматика  
и телемеханика на железнодорожном транспорте» РГУПС,  
канд. техн. наук



**Р.С. КРЮКОВ,**  
студент

■ В службе автоматики и телемеханики дороги создали сайт, на котором размещается информация о ее деятельности. Теперь информацию, доступ к которой в силу различных причин затруднен, можно отображать на сайте и оперативно доводить ее до работников.

Перед эксплуатационным персоналом нередко возникает проблема «информационного вакуума», т. е. недостаток или отсутствие информации, необходимой для успешного решения производственных задач. Как показывает практика, ее нехватка существует на всех уровнях – от электромонтера до начальника дистанции и руководителей службы. Для минимизации времени, затрачиваемого на поиск информации, специалист любого уровня должен иметь доступ к соответствующим информационным ресурсам. Из-за ограниченности тиража традиционных источников – книг и журналов – невозможно обеспечить каждое рабочее место или каждого специалиста требуемым количеством экземпляров соответствующих изданий.

С другой стороны, очень важное значение имеет распространение передового опыта или просто обмен информацией между специалистами, выполняющими аналогичные виды работ или обслуживающими такие же устройства. С этой целью

департамент и служба организуют и проводят такие мероприятия, как тематические школы, семинары, совещания, конференции местного, дорожного, регионального и сетевого уровней. Кроме того, на семинарах, которые проходят на курсах повышения квалификации в РГУПС, слушатели обсуждают актуальные вопросы и проблемы, возникающие в процессе производственной деятельности. Однако вследствие ограниченного количества участников каждого мероприятия информация широко не распространяется.

Благодаря современным тенденциям развития инфокоммуникационных технологий, информатизации технологических процессов на железнодорожном транспорте, а также возможности выхода в корпоративную сеть Интернет непосредственно с рабочих мест (АРМов) улучшается информационное обеспечение персонала за счет создания сетевого информационного ресурса службы. Такой ресурс – сайт службы – создан и размещен в корпоративной сети ОАО «РЖД» по адресу <http://10.51.18.10:85/>.

Основными задачами сетевого информационного ресурса службы являются:

информирование всех заинтересованных лиц об основных направлениях и результатах деятельности службы и линейных подразделений;

обеспечение руководителей и специалистов нормативно-правовой, справочной, учебно-методической и другой информацией;

создание условий для обмена информацией между персоналом различных подразделений.

Такой ресурс наиболее активно используют молодые работники, так как они имеют опыт поиска необходимой информации в глобальной сети Интернет, а не в источниках на бумажных носителях.

На стадии проектирования были определены требования к ресурсу: информативность отображаемой информации, динамичность изменения информационного наполнения ресурса, создание раздела для общения пользователей, системы мониторинга посещаемости ресурса и др. При выборе программных средств реализации учтено такое требование, как возможность добавления новых модулей в функционирующую часть ресурса.

Логическая структура ресурса представлена на рис. 1. Основные разделы главной страницы ресурса (рис. 2) содержат следующую информацию.

В разделе «Информация о службе и структурных подразделениях» представлены сведения об истории, составе и подразделениях службы, а также дистанциях СЦБ. Отдельными подразделами представлены



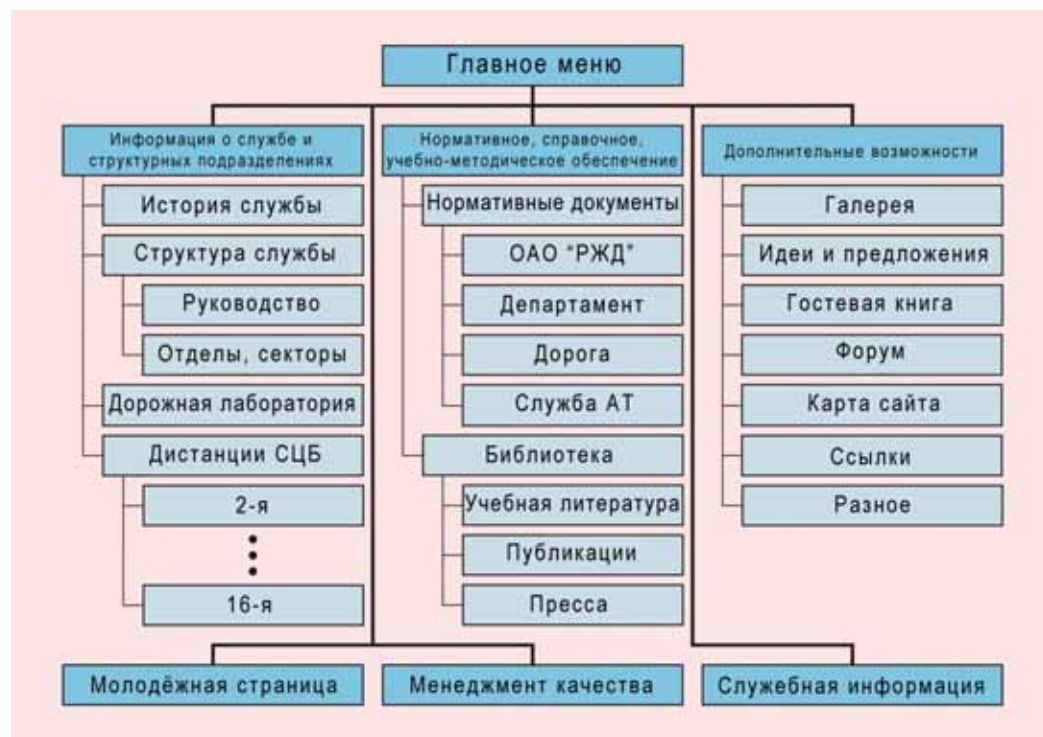


РИС. 1

руководство службы, отдел эксплуатации, оперативный отдел, ревизор по безопасности движения, технический сектор, сектор развития и внедрения технических средств, экономический сектор, ведущий специалист по управлению персоналом, дорожная лаборатория автоматики и телемеханики, все дистанции СЦБ дороги.

Раздел «Нормативное, справочное и учебно-методическое обеспечение» состоит из подразделов «Нормативные документы» и «Библиотека». В первом представлены действующие документы в области проектирования, изготовления, строительства, монтажа и наладки, технического обслуживания и ремонта, хранения и транспортирования устройств СЦБ. Во втором – учебно-методическая и справочная литература, статьи из отраслевых журналов по наиболее актуальным и проблемным темам, электронная версия дорожной газеты «Звезда».

В разделе «Менеджмент качества» собраны материалы о внедрении системы менеджмента качества в службе и структурных подразделениях.

Раздел «Молодежная страница» посвящен вопросам, актуальным для молодых специалистов, работающих в подразделениях службы.

Раздел «Дополнительные воз-

можности» состоит из следующих подразделов. В «Галерее» представлены фотографии, графики, диаграммы по разным темам. «Ваши идеи» – для размещения предложений о совершенствовании организационно-технологических процессов и технических средств, в том числе рационализаторских предложений. «Гостевая книга» – для размещения мнений пользователей о структуре и содержании ресурса, предложений по его улучшению. «Форум» – традиционный подраздел для любого информационного ресурса, расположенного в глобальной сети, предназначенный для общения пользователей и обсуждения актуальных вопросов, в том числе в режиме реального времени. Вид главной страницы форума показан на рис. 3. «Карта сайта» предоставляет основную информацию о ресурсе. Раздел «Ссылки» отправляет пользователя к другим сетевым ресурсам, размещенным в корпоративной сети ОАО «РЖД». «Разное» отображает различную дополнительную информацию, например, прогноз погоды, карту дороги и др.

Раздел «Служебная информация» предназначен для администратора ресурса и позволяет ему управлять всем информационным наполнением сайта.

Информационное пространство

главной страницы разбито на четыре части. В верхней части размещен заголовок, также отображаемый на всех страницах ресурса. Он имеет вспомогательную строку меню навигации со ссылками на пять разделов. В центральном поле выводится основная информация – сообщения о наиболее значимых событиях и мероприятиях по отрасли в целом и по хозяйству автоматики и телемеханики. При необходимости указывается ссылка на страницу ресурса или адрес в сети Инtranет, где можно получить более подробную информацию.

В левой части главной страницы расположено пять блоков. Блок «Навигация» обеспечивает пользователям доступ ко всем разделам и подразделам ресурса. Меню блока отображается на всех страницах ресурса и имеет двухуровневую структуру. Состав меню блока «Навигация» может изменяться и дополняться через web-интерфейс администратора ресурса. Блок «Системы АТ» содержит информацию о современных системах, внедряемых на дороге. Блок «О сайте» предлагает пользователям сообщать администратору ресурса о своих замечаниях и предложениях. Блок «Статистика» в режиме реального времени отображает информацию о количестве пользователей, работающих с ресурсом, в

## 37



Здравствуйте, **Инженер**  
Последний раз вы здесь были: 23 сентября 2008 - 08:40:21  
Текущее время 30 сентября 2008 - 12:57:01

| Новые сообщения | Отметить все форумы как прочтённые |

Информация о форуме		Ответов	Тем	Обновления
<b>Технические вопросы СЦБ</b>				
<b>КТСМ</b> раздел форума о КТСМ	32	1	Дата: 23.09.2008 - 16:31 ✦ Общение Автор: VIKGeo	
<b>Система ДЦ ЮГ с РКП</b> раздел форума о системе ДЦ ЮГ с РКП	6	1	Дата: 29.09.2008 - 10:43 ✦ ДЦ ЮГ с РКП Автор: Вася	
<b>Система ДЦ ЮГ с КП Круг</b> раздел форума о системе ДЦ ЮГ с КП Круг	12	1	Дата: 29.09.2008 - 11:49 ✦ ДЦ ЮГ с КП Круг Автор: спутник	
<b>Система АДК-СЦБ</b> раздел форума о системе АДК-СЦБ	23	1	Дата: 25.09.2008 - 22:57 ✦ У кого есть устройства АДК Автор: спутник	
<b>Автоблокировка</b> форум о системах АБ	11	1	Дата: 30.09.2008 - 11:40 ✦ УСАБ Автор: Злой гений	
<b>Системы ЭЦ</b> раздел форума о системах ЭЦ	11	1	Дата: 30.09.2008 - 06:57 ✦ Какие системы ЭЦ Вам больше нравятся Автор: спутник	
<b>АСУ-Ш-2</b> раздел форума о системе АСУ-Ш-2	35	1	Дата: 29.09.2008 - 11:47 ✦ Неисправности в АСУ-Ш-2 Автор: спутник	
<b>АРМ-ВТД</b> форум о работе АРМ-ВТД	30	1	Дата: 19.09.2008 - 17:33 ✦ Сброс в работе АРМ-ВТД Автор: Вася	
<b>ДИСПЕТЧЕРА СЦБ</b> Темы касающиеся работы диспетчерского аппарата, обмен опытом работы ШЧД	70	1	Дата: 30.09.2008 - 11:42 ✦ Проблемы в работе? Автор: Злой гений	

РИС. 3

режиме накопления – статистические данные об общем количестве пользователей и обращениях к ресурсу. Информация этого блока показана на каждой странице ресурса и обновляется при каждом новом его просмотре. В блоке «Баннеры» размещены логотипы информационных ресурсов различных структурных подразделений, филиалов, дочерних предприятий ОАО «РЖД», размещенных в сети Интранет.

В правой части главной страницы расположены четыре блока. Блок «Время» комментариев не требует. В блоке «Информация» размещены значки, при нажатии на которые можно получить актуальную информацию о различных событиях. Блок «Праздники» отображает ближайшие знаменательные даты и события на период следующих десяти дней. В блоке «Наш опрос» проводится экспресс-опрос пользователей в режиме реального времени, а также отображается вопрос администра-

ции сайта всем пользователям с вариантами ответов и результаты голосования.

Особенностью разработанного сайта является модуль учета и ведения статистики его посещений. Этот модуль позволяет администратору ресурса получить полную информацию о количестве и времени посещений, о том, какие страницы просматривались, какие запросы выполнялись. Статистические данные о каждом пользователе ресурса содержат: IP-адрес (протокольный адрес, однозначно идентифицирующий компьютер в сети Интранет); хост-имя (сетевое имя компьютера, составная часть IP-адреса); количество посещений за сутки и с момента открытия ресурса; страницы, которые просмотрены пользователем, и время этих просмотров; запросы, посланные пользователем, и время этих запросов; параметры браузера (программы просмотра веб-страниц) и операционной системы пользователя. Статистические данные хранят-

ся частично в файлах, расположенных на сервере, частично – в базе данных, что обеспечивает рациональное использование ресурсов сервера и ускоряет работу модуля. Предусмотрены различные варианты вывода статистических данных: по времени, объему представляемой информации, дате и за определенный период времени, общая (выводится последний просмотр пользователя) и подробная (выводится каждый просмотр пользователя). Администратор также может получить отчет по отдельным выбранным данным. Разработанный модуль позволяет быстро и эффективно получить общую, а при необходимости, и подробную информацию о посещениях ресурса с точностью до IP-адреса персонального компьютера каждого пользователя. Это очень удобно, так как возможность такой идентификации предотвращает использование ресурса с целями, не относящимися к профессиональной деятельности пользователей.



# ПРИОРИТЕТ ОТДАН КАДРАМ



Президиум сетевой школы

■ Обсудить кадровые проблемы, которые возникли в хозяйстве связи, определить цели и задачи на текущий год в Уфе собрались руководители Центральной станции связи, ведущие специалисты дирекций связи по управлению персоналом, заместители начальников региональных центров связи по кадрам. На совещание были приглашены представители Департамента по организации оплаты и мотивации труда и Департамента по организационно-штатным вопросам. В работе школы также приняли участие заместитель главного инженера Куйбышевской дороги **В.А. Ефимов** и начальник Башкирского отделения **В.Л. Бучельников**.

Открывший заседание В.А. Ефимов отметил, что на дороге в числе первых на сети внедряется корпоративная интегрированная система менеджмента качества КИСМК по международным стандартам ИСО-9000. Одним из ее основополагающих принципов является вовлеченность в процесс управления качеством персонала. В числе пилотных подразделений для внедрения КИСМК было выбрано хозяйство связи, в котором произведена реорганизация системы обслуживания устройств. Теперь персоналу ставится задача не только содержать технические средства в исправном состоянии, но и гарантировать их надежную работу. Для этого организованы комплексные мобильные бригады. «Но главное, — подчеркнул В.А. Ефимов, — нам удалось создать команду единомышленников, что поможет справиться с трудностями кризисного периода».

С основным докладом выступил генеральный директор ЦСС **П.Ю. Маневич**. Он кратко рассказал об итогах реформирования и остановился на конкретных мерах антикризисной программы, которые принимаются для повышения эффективности работы и сокращения расходов.

Внедрение в хозяйстве системы мониторинга уже дало положительные результаты. За двухлетний период значительно улучшены эксплуатационные показатели — с 15 до 2 случаев снижено количество браков, более чем в 2,5 раза уменьшены задержки поездов по вине связистов. Теперь же стоит задача, более эффективно эксплуатируя эту систему, найти пути для оптимизации затрат и экономии эксплуатационных расходов. Причем для ее решения не требуется никаких дополнительных вложений.

Более интенсивное использование возможностей мониторинга позволит за счет совершенствования технологии обслуживания устройств снизить трудоемкость работ, численность персонала и, соответственно, затраты на оплату труда.

В текущем году в связи с изменением технологий предстоит определить численность эксплуатационного персонала, скорректировать нормативы трудовых затрат и ввести новое штатное расписание, позволяющее работать более эффективно.

В частности, благодаря подключению к ЕСМА более 1700 устройств дистанционного контроля состояния кабеля и более 750 компрессорных установок для поддержания в нем избыточного дав-

Сегодняшняя непростая ситуация в экономике коснулась всех, отразилась она и на ОАО «РЖД». В условиях кризиса Компания стремится повысить свою эффективность за счет сокращения расходов, увеличения производительности труда, оптимизации численности штата.

ления существенно сократятся расходы на его обслуживание и ремонт.

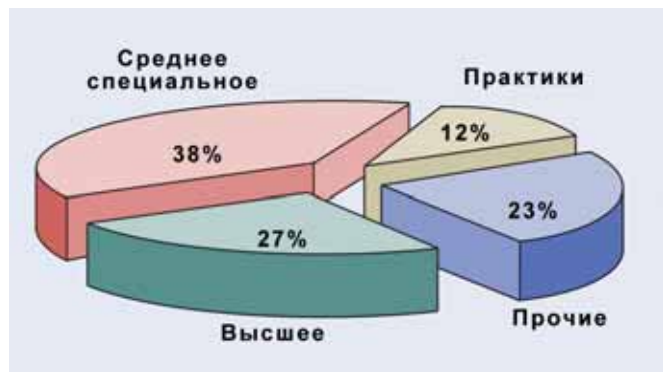
Более жесткий контроль за деятельностью линейных работников, их перемещением с одного объекта на другой поможет определить загруженность персонала. Это позволит полнее использовать его потенциал и, таким образом, повысить производительность труда каждого работника. Отслеживание передвижений автотранспорта и рациональное составление маршрутов исключит «простои» и сэкономит топливо.

Реальные шаги для экономии — замена требующего больших затрат на обслуживание аналогового оборудования на цифровое, оптимизация работы междугородних коммутаторов и телеграфных станций, за счет чего высвободится часть телефонистов и телеграфистов, которые составляют пятую часть штата ЦСС.

Докладчик отметил, что, получая качественную, достоверную информацию, можно видеть истинное положение дел в хозяйстве, объективно оценивать и анализировать все недостатки и ошибки, принимать нужное решение и, что крайне важно, правильно управлять персоналом.

Успешная работа хозяйства во многом зависит от профессионализма людей, их умения работать в создавшихся условиях. И если раньше важным являлся количественный показатель, то сейчас более жесткие требования предъявляются к квалификации работника, решающим становится его «качество».

Основным задачам структурных



Средства на капитальный ремонт и инвестиционную программу. Структура кадров хозяйства связи на 1 января 2009 г.

подразделений по развитию и укреплению кадрового потенциала и, в частности, вопросам обучения персонала был посвящен доклад заместителя генерального директора ЦСС **Ю.В. Шубиной**.

Она отметила, что только 27 % связистов имеют дипломы вузов. Сегодня же необходимо, чтобы таких специалистов было не менее половины штата. К тому же базовое образование должны иметь все работники ЦСС.

В условиях кризиса в ЦСС стремятся сохранить коллектив, удерживать наиболее квалифицированных работников, поэтому ключевым направлением является обучение персонала.

В прошлом году специальную подготовку и повышение квалификации прошли почти 1000 рабочих, более 4 тыс. руководителей, специалистов и служащих, занятых эксплуатацией. По целевой программе в РАПСе получали знания около 600 руководителей и специалистов дирекций. К занятиям, помимо преподавателей вуза, привлекаются и представители предприятий-изготовителей продукции.

В дирекциях, на линейных предприятиях успешно используется эффективный метод дистанционного обучения, позволяющий избежать командировочных расходов. А вот каскадное, при котором вся информация должна передаваться по цепочке и в кратчайшие сроки доводиться до отдаленных предприятий, к сожалению, пока организовано плохо.

В хозяйстве отмечается тенденция к старению – возраст более половины работников превышает 40 лет. Поэтому одно из приоритетных направлений развития ЦСС – совершенствование работы с кадровым резервом и молодыми специалистами. Руководителям раз-

ных рангов требуется активнее привлекать молодежь, больше работать со студентами-целевиками. Необходимо чаще выезжать в учебные заведения, общаться с потенциальными работниками, интересоваться процессом их обучения, привлекать старшекурсников на линейные предприятия для прохождения практики.

Еще один вопрос, который обсуждали участники совещания, как заинтересовать людей не формально выполнять обязанности, записанные в должностной инструкции, а делать работу качественно, с высокой отдачей, при этом анализируя свои действия. Проблеме мотивации труда работников на совещании было уделено большое внимание.

Проверенным инструментом для управления персоналом является материальная мотивация. Для ее реализации планируется разработать эффективные показатели оценки работы персонала. Уравниловка должна уйти в прошлое, труд каждого специалиста будет оцениваться индивидуально, самые инициативные, квалифицированные получают достойную зарплату. В аппарате управления ЦСС уже разработан и внедряется проект положения об адресном премировании.

О методах управления персоналом, которые применяются в Самарской дирекции связи, рассказал ее начальник **А.Е. Горбунов**. В прошлом году по программе менеджмента качества проводилось анонимное тестирование руководителей среднего и высшего звена. Результаты показали, что не все руководители владеют необходимыми знаниями, навыками управления персоналом, не всегда могут четко поставить задачу подчиненным, правильно спланировать их работу и

распределить ресурсы. Чтобы устранить эти недостатки, реализуется программа переподготовки начальников участков и старших электромехаников.

Для более качественной подготовки руководителей по вопросам психологии и управления дирекция сотрудничает с Международным институтом рынка. По специальной программе «Эффективный менеджмент» курс обучения уже прошли 60 командиров среднего и высшего звена.

Одной из эффективных форм обучения является просмотр учебных видеофильмов. Прямо на рабочем месте линейные электромеханики, электромонтеры могут во всех подробностях ознакомиться с современными технологиями, изучить порядок работы с новым оборудованием, правила оказания первой помощи, пожарной безопасности. За последние два года специалисты дирекции совместно с сотрудниками Дорожного центра научно-технической информации и лаборатории связи отсняли более двадцати таких роликов разной тематики.

Налажен тесный контакт с Самарской академией путей сообщения, руководители дирекции встречаются со студентами и преподавателями кафедры АТС, приглашают их непосредственно в линейные цеха – ЦУПы, ЛАЗы, на предприятия-производители оборудования. Это позволяет заинтересовать молодых людей еще на студенческой скамье, подробнее познакомиться со спецификой будущей профессии. Студенты проходят практику на рабочих местах в региональных центрах связи, совместно с его специалистами моделируют работу оборудования. Каждый дипломник прикреплен к конкретному производственному участку. Темы дипломных работ со-

гласовываются с руководителями РЦС, которые «сопровождают» проект от начала до конца.

Эффективности обучения персонала, конкуренции в области освоения знаний и обслуживания устройств способствуют школы передового опыта, которые регулярно проводятся дирекцией.

О положении дел в хозяйстве связи Екатеринбургской дирекции доложил ведущий специалист **Н.В. Уфимцев**. Он сообщил, что разработана и реализуется программа оптимизации численности персонала и расходов, в рамках которой работники совмещают несколько профессий. Эти мероприятия находятся под контролем руководства и позволяют значительно сократить расходы.

В своем докладе Н.В. Уфимцев затронул и «молодежную тему». По программе «Молодежь», ориентированной на людей, не достигших 30-летнего возраста, для каждого молодого специалиста создан паспорт, где отражены такие данные, как базовая компетенция, психологическая характеристика, коммуникативные качества, профессиональная направленность и др.

В прошлом году с молодыми специалистами, обладающими лидерскими качествами, Дорожный центр профессионального отбора кадров совместно с ООО «Центр консалтинга и аудита» провел тестирование, по результатам которого три участника стали «проводниками» молодежной политики дирекции на линейных предприятиях хозяйства. Молодежные лидеры участвовали в «Слете молодых специалистов» дороги.

Выступление главного инженера Саратовской дирекции связи **Д.В. Пичугина** было посвящено подготовке кадров к работе в зимний период. В региональных центрах для линейных работников-«первозимников» проводятся теоретические и практические занятия с последующей сдачей зачетов. Руководители-«первозимники» обучаются на специальных семинарах. Здесь они подробно разбирают вопросы планирования и контроля за подготовкой хозяйства и кадров к работе зимой, особое внимание уделяется безопасности при снегоуборочных работах.

Ведущий специалист по подготовке кадров Челябинской дирекции связи **Г.Н. Бабинцева** уделила внимание методам рационального использования трудовых ресурсов и закреплению квалифицированных кадров на линейных предприятиях.

Начальник отдела Департамента по организационно-штатным вопросам ОАО «РЖД» **В.Л. Антонцева** рассказала о проходящей в Компании структурной реформе.

С большим интересом было выслушано выступление представителя ЗАО «Самара-ТрансТелеКом» **А.В. Колесника**. Он поделился опытом борьбы с кризисом на предприятии. По его словам, основные акценты сегодня сделаны на увеличение объемов продаж и оптимизацию численности штата. Как вынужденная мера, временно приостановлен прием новых специалистов.

В Компании существует специальный отдел по работе с персоналом. Через сайты и кадровые агентства постоянно осуществляется мониторинг рынка труда. Для при-

влечения молодых кадров налажен контакт с вузами, профильно занимающимися обучением специалистов в области коммуникаций. Самые инициативные, заинтересованные студенты приглашаются на практику, а затем и на постоянную работу.

Докладчик отметил, что главными факторами для удержания и привлечения кадров являются достойная, конкурентоспособная на рынке труда заработная плата, комфортный психологический климат в коллективе. В таких условиях людям интересно не только зарабатывать деньги, но и «жить», что тоже немаловажно.

На предприятии эффективно действует система мотивации. Различные премии, материальная поддержка, помощь и другие виды вознаграждения выделяются адресно. Есть специальный механизм по распределению, действие которого отражено в коллективном договоре, как и право на медицинское страхование, беспроцентный кредит на оплату абонеента в спортзал. Порядок ротации кадров записан в должностных инструкциях сотрудников, в случае увольнения любого специалиста всегда есть реальный кандидат на его замещение.

В рамках совещания состоялся круглый стол, на котором представители дирекций обсуждали вопросы организации работы по управлению персоналом в хозяйстве связи в новых условиях. Заместитель начальника отдела управления персоналом **И.А. Долматова** и начальник организационно-штатного отдела **М.В. Попова** отвечали на вопросы, связанные с работой в единой корпоративной автоматизированной системе управления трудовыми ресурсами ЕК АСУТР. С ее внедрением существенно сократилось количество отчетной документации, исключено ее дублирование.

В ходе встречи предприятиям-победителям прошлогоднего сетевого соревнования были вручены почетные грамоты. В заключение П.Ю. Маневич поблагодарил всех выступавших и выразил надежду, что совместными усилиями связистам удастся достойно выйти из сложившейся кризисной ситуации.

В дни проведения школы участники смогли не только плодотворно поработать, но и познакомиться с достопримечательностями столицы Башкирии, посетить национальный театр.



Участники сетевой школы

О. ВОЛОДИНА



## ИСПЫТАТЕЛЬ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

■ Для проверки громкоговорителей непосредственно на месте установки без подъема на опору предлагается использовать следующее испытательное устройство.

Оно представляет собой портативный измеритель сопротивления линий, выполняющий функции пробника-генератора и измерительного прибора.

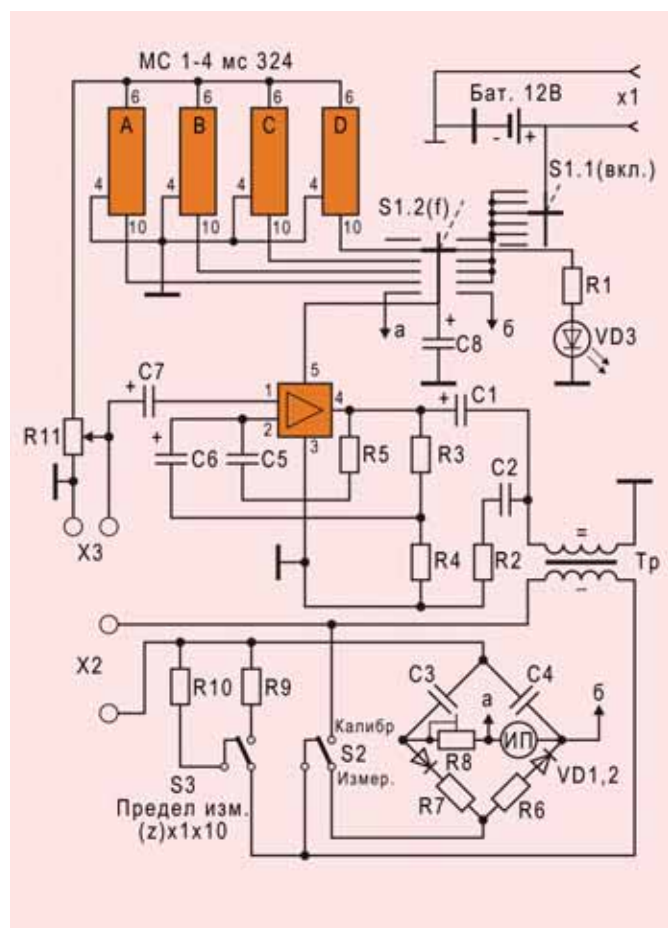
В приборе имеется встроенный источник питания и мощный выходной каскад, что позволяет испытывать рупорный громкоговоритель, не снимая его с опоры.

По своим техническим параметрам этот прибор аналогичен прибору ИЛ-58, который применяется только в стационарных условиях и питается от сети 220 В.

Электрическая схема устройства представлена на рис. 1. Тип и номинальные значения используемых в схеме элементов показаны в таблице.

Галетный переключатель S1 предназначен для подключения одного из четырех тональных генераторов для проверки рупорного громкоговорителя на частотах 0,7; 1; 1,4; 2,1 кГц. Если S1 установлен в нижнее (транспортное) положение, питание прибора отключается.

Кнопкой S2 производится "калибровка-измерение", а тумблером S3 выбирается предел измерения Z. При исправном динамике стрелка прибора почти не отклоняется в соответствии со значением Z, при этом из динамика слышится звук. В случае замыкания обмоток трансформатора она отклоняется вправо до конца шкалы, а при обрыве подвижной системы или трансформатора — влево, звуковой сигнал при этом отсутствует.



Измерительный мост собирается по типовой схеме, применяемой в аппаратуре ПСГО (ТУ-600). Комплексное сопротивление линии с несколькими подключенными динамиками измеряется на частоте 0,7 кГц.

Питается устройство от аккумуляторной батареи 12 В. К гнезду X1 подключен внешний адаптер 220/12 В, X2 — измерительные щупы прибора, X3 — вход усилителя.

Схема прибора монтируется на двух печатно-монтажных платах (рис. 2, 3), расположенных в металлическом корпусе, размеры которого зависят от используемого в данной конструкции микроамперметра. Монтаж электрической схемы можно выполнять навесным способом, при этом строгого соблюдения расстояний и местоположения элементов не требуется.

В устройстве могут быть использованы микроамперметр от тестера Ц4321, трансформатор, применяемый в абонентском радиоприемнике, или другой со следующими данными: N-1/10; Ш-10х10; ПЭВ2 0,11 2700 вит; ПЭВ2 0,28 470 вит. Генераторы допустимо заменить транзисторными мультивибраторами звуковой частоты.

Обозначение	Тип	Номинальное значение
<b>Резисторы</b>		
R1	МЛТ-0,5	3,7 кОм
R2	МЛТ-0,125	1,5 Ом
R3	МЛТ-0,125	220 Ом
R4	МЛТ-0,125	39 Ом
R5	МЛТ-0,125	43 Ом
R6, R7	МЛТ-0,5	2,4 кОм
R8*	СП5-16	47 кОм
R9	МЛТ-1	100 Ом
R10	МЛТ-1	1 кОм
R11	СП3-9а	10 кОм
<b>Конденсаторы</b>		
C1	K53-16	1000 мкФ
C2	МБМ-160В	0,1 мкФ
C3, C4	МБМ-160В	0,5 мкФ
C5	K31-11-3Б	39 пФ
C6	K53-16	500 мкФ
C7	K53-16	5,0 мкФ
C8	K53-16	100,0 мкФ
<b>Диоды</b>		
VD3	Ал 307 вм	—
VD1, VD2	КД522А	—
<b>Генераторы</b>		
Mc1	ИС-324А	700 Гц
Mc2	ИС-324В	1000 Гц
Mc3	ИС-324С	1400 Гц
Mc4	ИС-324D	2100 Гц
<b>Усилитель</b>		
Mc5	K174УН14	
<b>Переключатели</b>		
S1	6П2Н	—
S2	П2Кн	—
S3	П2К (тумблер)	

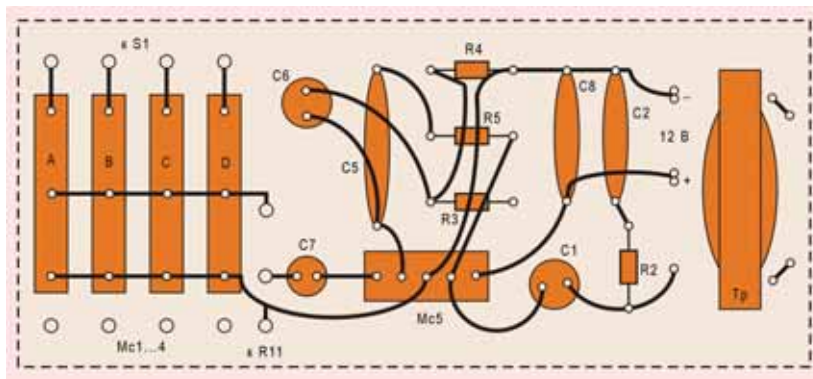


РИС. 2

Применяемая в приборе элементная база позволяет выполнять измерения без предварительного прогрева, в то время как на подготовку работы с прибором ИЛ-58 уходит 25–30 мин. За счет этого значительно сокращается время поиска неисправно-

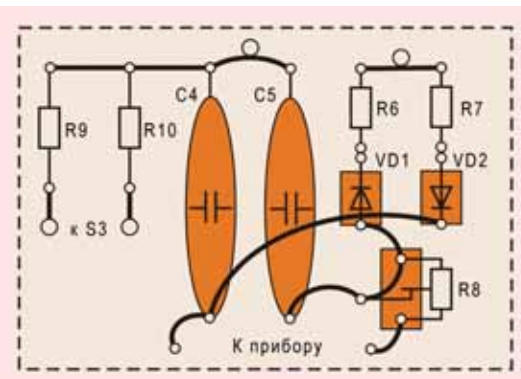


РИС. 3

го динамика. Поскольку работы выполняются без подъема на высоту, отпадает необходимость проводить их "в два лица".

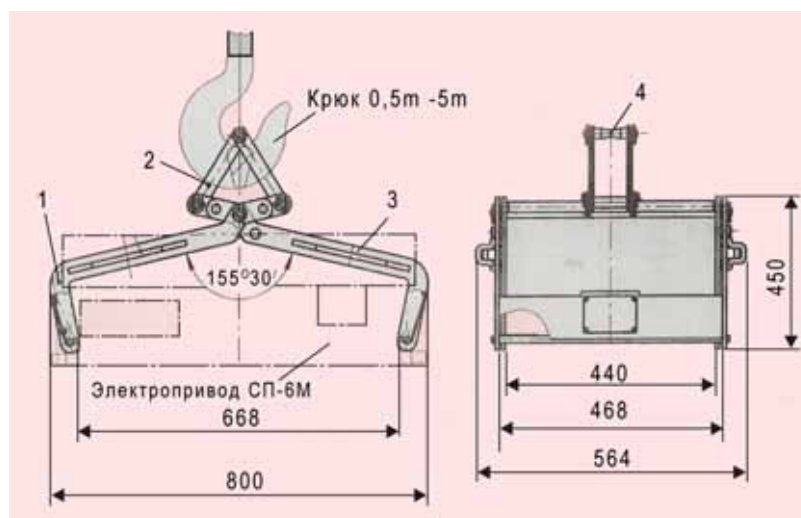
**Ю.Ю. КОЛМАКОВ,**  
электромеханик Свердловского РЦС

## ЗАХВАТ ДЛЯ ПОДЪЕМА ЭЛЕКТРОПРИВОДА СП-6М

■ Для облегчения подъема и перемещения электропривода СП-6М при его монтаже и демонтаже начальник отдела ДКТБ Приволжской дороги **Г.В. Альхов** разработал специальный захват. Чертеж устройства представлен на рисунке. Его масса 15 кг, грузоподъемность 200 кг, габаритные размеры 800х564х4500 мм.

Захват состоит из четырех рычагов 1, соединенных между собой попарно. В нижней части они приварены прутком, в верхней соединены шарнирно осью. Четыре тяги 2, соединенные осью 4, образуют серьгу, с помощью которой устройство навешивается на крюк крана.

Принцип работы захвата следующий: после строповки устройство сверху подводится к электроприводу, его рычаги с помощью ручек 3 разводятся в стороны для зацепления привода по на-



ружному контуру, после этого производится подъем. Устройство успешно применяется на Аткарской дистанции СЦБ.

## «АРМ НАРЯД» ПОМОГАЕТ В РАБОТЕ

■ Как известно, любые работы с абонентскими номерами по заявке клиентов выполняются по указанию абонентского отдела.

Электромеханик Горьковского РЦС Нижегородской дирекции связи **В.Н. Егоров** создал программу "АРМ Наряд", предназначенную для оптимизации учета и контроля взаимодействия сотрудников производственных цехов (электромехаников кросса, операторов АТС, биллинга) и абонентского отдела.

Для работы с данными о нарядах используется стандартное приложение Internet Explorer, благодаря чему отпадает необходимость в специальной программе, которая может быть доступна не для всех компьютеров из-за ограниченности их технических возможностей.

Взаимодействие сотрудников, пользующихся "АРМ

Наряд", состоит в следующем. Специалист абонентского отдела заполняет наряд в электронном виде. Он автоматически заносится в список неотработанных нарядов на все рабочие места. Причастные к процессу сотрудники выполняют описанную в наряде работу. После ее окончания ставят свою электронную подпись, фиксируя тем самым завершение работы.

В программе предусмотрена возможность поиска ранее выполненных нарядов. Путем применения различных фильтров можно в любой момент определить, когда, кем и какая работа была выполнена.

За счет использования программы "АРМ Наряд" экономится время, которое ранее затрачивалось на оповещение рабочих мест о необходимости выполнения той или иной операции.

Программа успешно используется в Горьковском РЦС более полугода.

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛАТР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

■ Для испытания предохранителей разным по величине током необходим достаточно дефицитный регулятор напряжения ЛАТР, значительно увеличивающий габариты измерительных устройств.

В Пермской дистанции Свердловской дороги разработана и применяется испытательная установка на основе электронного ЛАТРа, состоящая из выпрямительного моста VD5–VD8 с дополнительными элементами для управления током баз регулирующих транзисторов VT1 и VT2 типа КТ 812А с предельным коллекторно-эмиттерным напряжением 400 В (см. рисунок). Характеристики элементов схемы приведены в таблице.

Напряжение в схему подается посредством выключателя SA1 типа ТВ1-2. Предохранитель FU номиналом 1 А служит для защиты от короткого замыкания при возникновении неисправности в схеме установки.

В состав установки входит изолирующий трансформатор TV1 типа СОБС-2А с дополнительной вторичной обмоткой 110 В. Трансформатор TV2 (СОБС-2А) предназначен для понижения выходного напряжения до необходимого уровня. Имеется также мостовая схема сравнения испытуемого предохранителя с эталонным, состоящая из двух колодок K1 и K2 и резисторов R5, R6 номиналом 0,6 Ом типа 7157 с подгонкой на равенство величин сопротивления для обеспечения точной балансировки моста.

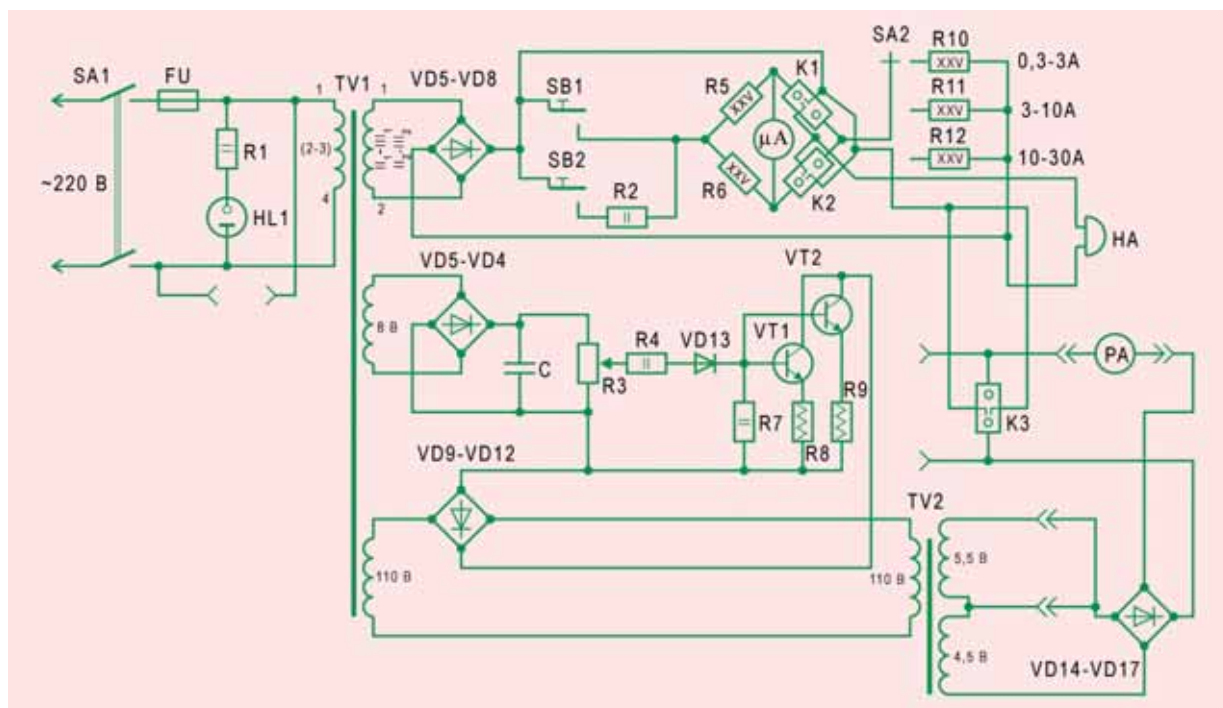
Принцип работы электронного ЛАТРа прост. Выпрямленное и сглаженное конденсатором С напряжение подается на потенциометр R3, с помощью которого получают требуемый потенциал на базах транзисторов, включенных последовательно с трансформаторами TV1, TV2 и выполняющих роль регулирующего резистора. Резисторы R8, R9 номиналом 0,2 Ом тоже изготовлены из резисторов типа 7157 путем намотки необходимого количества витков провода.

Наименование	Тип	Номинальное значение
<b>Резисторы</b>		
R1	МЛТ-2	120 кОм
R2	МЛТ-2	470 Ом
R3	ППБ-25	1 кОм
R4	МЛТ-2	8,2 Ом
R5, R6	7157	0,6 Ом
R7	МЛТ-2	510 Ом
R8, R9	7157	0,2
R10	ПЭВ-25	100 Ом
R11	ПЭВ-25	10 Ом
R12	ПЭВ-25	3 Ом
<b>Диоды</b>		
VD1–4	Д242	–
VD5–8	КЦ402И	–
VD9–12	Д243	–
VD13	КД226	–
VD14–17	ВК-50	–

При сравнении ремонтируемого и контрольного предохранителей переключатель SA2 устанавливается в соответствующее номиналу предохранителя положение. Чтобы не повредить микроамперметр, сначала нажимается кнопка SB2 ("грубо"), затем, если нет заметного отклонения, – SB1 ("точно"). Миллиамперметр должен показывать не более 20 мкА. Испытательный ток ограничивается дополнительными резисторами R10, R11, R12.

При проверке номинальным током регулятором напряжения устанавливается точное его значение. Измерения проводятся с помощью приборов внешнего подключения типа Ц4380 (до 15 А) или М367 с наружным шунтом 75 мВ (до 50 А).

Контакты колодки, на которую устанавливается предохранитель, отрегулированы на срабатывание





В предохранителях 0,3–1 А применяется константановая проволока с увеличенным сопротивлением, требующая повышенного выходного напряжения. В то же время для проверки низкоомных предохранителей от 5 до 30 А нужен значительный ток и, соответственно, обмотка TV2 должна быть выполнена проводом большого сечения. В связи с этим используются две переключаемые обмотки с диаметрами провода 4 и 0,8 мм, что делает трансформатор более компактным и экономичным. В качестве переключателя используются дужки от связевых устройств для более устойчивого контакта при больших токах.

# ЮБИЛЕЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЯ РАДИО

**В 1995 г. по предложению ЮНЕСКО во всем мире отмечалось 100-летие изобретения радио Александром Степановичем Поповым. В этом году – юбилей самого изобретателя, ему исполнилось бы 150 лет.**



А.С. ПОПОВ

■ 7 мая 1895 г. на очередном заседании Русского физико-химического общества в Петербургском университете преподаватель физики Минного класса Балтийского флота Александр Степанович Попов впервые публично демонстрировал свое изобретение – грозоотметчик.

На столе физической аудитории стоял небольшой ящик с электрическим звонком. По сигналу Попова его помощник П. Н. Рыбкин в другом конце зала приводил в действие отправительный аппарат. Звонки грозоотметчика немедленно отзывались на каждую посылку сигнала. Поэтому 7 мая считается днем рождения радио.

А.С. Попова обуревала жажда творческой деятельности. В мозгу рождались новые схемы, а рукам хотелось как можно скорее воплотить их в жизнь. Но обстоятельства складывались по-другому.

Скромного жалования преподавателя не хватало семье Попова на жизнь. Ему приходилось уезжать на каникулы, когда в Минном классе прекращались занятия, в Нижний Новгород. Там он заведовал электростанцией, которая давала ток для освещения знаменитой Нижегородской ярмарки.

В начале 1896 г. изобретатель приступил к усовершенствованию своего грозоотметчика. Работать было тяжело, не хватало средств, а властители морского флота, к сожалению, не понимали великого значения открытия А.С. Попова. Морской министр на рапорте Александра Степановича, просившего для опытов 1 000 рублей, наложил резолюцию: «На такую химеру средств отпустить не разрешаю!». Однако эта резолюция не убила инициативу изобретателя. Он стал тратить личные сбережения, выкраивая их из скудных средств семьи.

По-другому к делу Александра Степановича относился рабочий народ.

Рабочие Кронштадтского порта выпачивали и отливали различные детали, помогали собирать приборы и категорически отказывались от платы.

«Не в корысти дело, – говорили рабочие, – остались после работы и сделали, что надо. Беда, что материал казенный. Добро бы морское министерство разрешение дало, а то работа будто частная получается, – нагореть может...». Но когда Попов все же заплатил 100 рублей трем рабочим, они «купили тройку чиновничью и шесть смен белья полотна голландского и все это жене Попова отнесли, да еще сдачи тридцать три с половиной отдали».

Хорошо помогали Попову и Рыбкину старые матросы Валлер и Устинов, служители физического кабинета Минного класса. Это они находили в хламе бросовые материалы, приводили в порядок и пускали в дело. Александр Степанович высоко ценил их помощь. Вот слова, сказанные им по этому поводу в одном из писем Рыбкину: «...что касается вопроса о вознаграждении Валлера и Устинова, то мне затруднительно сказать что-нибудь определенное, но могу сказать: не жалейте на это денег...».

Денег изобретателям по-прежнему никто не давал, а они были нужны. Пора было переходить к опытам на судах флота, а многих приборов не хватало. Попов писал Рыбкину из Нижнего Новгорода: «...что касается денег, то можно... расходовать мое июньское жалование...», «денег у вас, наверное, нет. Возьмите мое жалование, не жалейте и своего...». Рыбкин так и делал, но этих грошей было недостаточно.

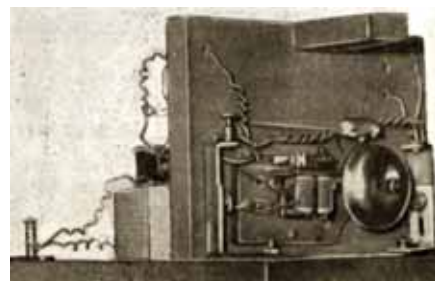
И все же изобретение А. С. Попова блестяще сдало свой первый практический экзамен. С очень несовершенными приборами, при их нехватке, удалось добиться связи

между кораблями на расстоянии шести километров.

...В хмурый декабрьский день 1901 г. в Канаде в порту Сент-Джон с парохода сошли три пассажира. Они ничем не выделялись среди прибывших, вот разве только чиновник, выдававший багаж, обратил внимание на огромную тяжелую корзину, которую привезли с собой эти люди.

Через несколько дней в окрестностях города, на высоком холме, к большому удовольствию местных ребятишек, приезжие пытались запустить огромный змей. Но сильным порывом ветра змей оторвало и унесло в море. Тогда появился воздушный шар метра четыре в поперечнике, наполненный водородом. Перед запуском к шару привязали тонкую медную проволоку. Шар быстро исчез в густом тумане, нависшем в этот день над городом, и... оборвал проволоку.

Но все же, принимая все предосторожности, они запустили змей. Змей поднялся на высоту 120 метров. Привязанная к нему проволока шла в окно старого сарая, где присоединялась к клемме небольшого ящичка. Самый молодой из приезжих уселся поудобнее на пустой бочонок, надел на голову телефонные наушники и стал прислушиваться к шорохам и потрескиваниям мембраны. А внизу, под холмом, закрытое туманом ревело море. Близился



Грозоотметчик, изготовленный А.С. Поповым

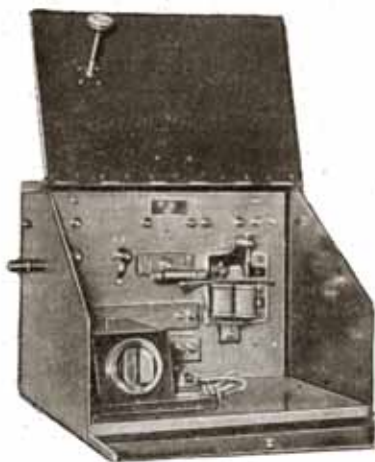
условленный час. Лицо сидящего с наушниками выражало крайнее напряжение. И вдруг в трубке тихо, но отчетливо прозвучал сигнал. Прошло несколько минут, сигнал повторился. Потом еще и еще. Сомнения нет, эти три точки (буква «С») несутся по эфиру из-за океана, из английского города Полдху.

На другой день весь мир облетело сенсационное известие о том, что «изобретателю» беспроводного телеграфа, итальянцу Гульельмо Маркони удалось связать по эфиру Европу с Америкой. К этому времени он уже был главою крупного акционерного общества.

Маркони, как известно, не имел высшего образования и в первые годы появления радио почти не разбирался в теории электромагнитных волн. Видный английский журнал «Инженер» 12 марта 1897 г. писал на своих страницах: «Господину Маркони всего 22 года. Он не претендует на звание ученого и не может объяснить причину достигнутых результатов».

2 июня 1896 г. Маркони получил в Англии патент на радиоприборы. Деловая хватка, организаторские способности позволили ему в короткий срок наладить массовое производство радиосредств. Маркони умер в 63-летнем возрасте в 1937 г., будучи богатейшим человеком, сенатором и президентом академии наук Италии.

Надо сказать, что на пути Маркони и его акционерного общества встречалось немало препятствий, которые создавали кабельные телеграфные компании – смертельные враги нового средства связи. Они всячески старались лишить Маркони самостоятельных патентов.



Приемная станция А.С. Попова для приема сигналов на аппарат Морзе

Так, например, финансируемый этими компаниями журнал «Электришен» после публикации схем Маркони выступил со статьей против «итальянского патентного авантюриста» (так «Электришен» называл Маркони в своих передовых статьях), доказывая на основании исторических фактов, что «не может быть и речи о том, что Маркони имеет право на самостоятельный патент».

Журнал, стараясь повлиять на предстоящий судебный процесс, писал: «Говорят, что умный адвокат может добиться любого постановления парламента. Если автор этого патента будет поддержан судебными инстанциями, то станет очевидным, что также легко сфабриковать патент из опубликованных и продемонстрированных достижений другого человеческого ума...». Здесь явно делалась ссылка на работы великого русского ученого, действительного изобретателя беспроводного телеграфа А. С. Попова.

Прекраснейшие лаборатории, крупные ученые и почти неограниченные денежные средства – все это было в распоряжении Маркони. И пока его фирма с большим размахом завоевывала мировые рынки, А. С. Попов всячески старался пробудить интерес к беспроводному телеграфу у русской технической интеллигенции.

17 сентября 1897 г. в одном из зданий Одессы, принадлежащем железной дороге, было многолюдно. Здесь проходил VI Всероссийский съезд железнодорожных электротехников. И когда на кафедре появился Попов, его встретили громом рукоплесканий.

С неослабевающим вниманием слушали участники съезда доклад своего великого соотечественника, а демонстрация действия беспроводного телеграфа в пределах здания сразу же вызвала разговоры о возможности его применения на транспорте.

И кто знает, может быть именно этот доклад побудил техника Юго-Западных дорог С. С. Жидковского в первые годы нашего века положить начало практическому применению радио на железнодорожном транспорте. Доклад в Одессе был одним из многих, прочитанных Поповым в 1897 г.

В конце года лекции Александра Степановича вышли отдельной брошюрой, которая называлась

«О телеграфировании без проводов»...

Об изобретателе заговорили в Западной Европе. Не осталась в стороне и Америка. Оттуда А.С. Попов получил письмо, в котором одна из крупных фирм предлагала ему высокий пост при условии переезда в Америку и передаче фирме прав на изобретение.

Об этом предложении узнало Морское министерство. Управляющий министерством вице-адмирал Тыртов вызвал Попова и заверил его, что Морское ведомство будет оказывать ему всяческую поддержку.

Однако Александр Степанович был патриотом, он стремился к тому, чтобы его изобретение принесло пользу прежде всего России и флоту. Попов отказался от переезда в Америку. А вице-адмирал? Он отказался от своих обещаний.

1899 год принес А.С. Попову несколько радостных событий. Прежде всего лейтенант Колбасьев передал ему в полное безвозмездное распоряжение свою опытную механическую и водолазную мастерскую в Кронштадте. Мастерская отличалась тщательностью работ, за что получила высшую премию на Всемирной выставке в Париже. Таким образом, Александр Степанович впервые получил возможность работать не с самодельной, а с безукоризненно выполненной отличными мастерами аппаратурой.

В том же году правительство приняло решение о строительстве «Большого флота», на что ассигновало 90 миллионов рублей. Попов подал рапорт, в котором просил не денег (он знал, что денег ему все равно не дадут), а возможности поставить опыты в более широких масштабах. И неизвестно, как повернулось бы дело, если бы не адмирал Верховский. Он один во всем министерстве верил в изобретение Попова. В результате Александр Степанович не только получил предписание «развернуть опыты в полном масштабе», но и заграничную командировку.

Пока он знакомился с успехами радио в Германии, Франции и Англии, его верный помощник П.Н. Рыбкин открыл возможность приема радиотелеграмм на слух. Над этим они с Поповым бились несколько лет, так же как и Маркони со всем своим большим штатом научных сотрудников.

Рыбкин послал Попову короткую



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

**Редакционная коллегия:**

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

**Редакционный совет:**

А.В. Архаров (Москва)  
В.А. Бочков (Челябинск)  
А.М. Вериги (Москва)  
В.А. Дашутин (Хабаровск)  
В.И. Зиннер (С.-Петербург)  
В.Н. Иванов (Саратов)  
А.И. Каменев (Москва)  
А.А. Клименко (Москва)  
В.А. Мишенин (Москва)  
Г.Ф. Насонов (С.-Петербург)  
А.Б. Никитин (С.-Петербург)  
В.И. Норченков (Челябинск)  
В.Н. Новиков (Москва)  
А.Н. Слюняев (Москва)  
В.И. Талалаев (Москва)  
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)  
Д.В. Шалягин (Москва)  
И.Н. Швердин (Иркутск)

**Адрес редакции:**

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

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

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

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

Подписано в печать 30.04.2009  
Формат 60х88 1/8.  
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10,1

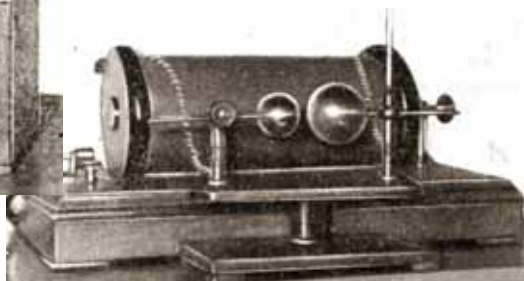
Зак. 409  
Тираж 3520 экз.  
Оригинал-макет "ПАРАДИЗ"  
www.paradiz.ru  
(495) 795-02-99, (495) 158-66-81

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

Передатчик А. С. Попова для беспроволочного телеграфа



Приемная станция А.С. Попова для приема сигналов на слух, изготовленная парижской фирмой «Дюкретэ»



телеграмму: «Открыто новое свойство когерера». Александр Степанович немедленно прервал заграничную поездку и вернулся домой.

Первые же опыты с приемом на слух увеличили дальность действия радиосвязи с 8 до 40 км. 13 ноября 1899 г. новый, только что построенный по последнему слову техники броненосец «Генерал-адмирал Апраксин» вышел из Кронштадта в кругосветное плавание. Он должен был продемонстрировать растущую мощь российского императорского флота. Но произошел казус: по вине командного состава броненосец сел на камни, получив серьезные повреждения. Его нужно было снять с камней до весеннего ледохода, иначе корабль бы погиб. А для этого была необходима надежная связь броненосца с Кронштадтом. Вот тут-то вспомнили изобретение Попова. На оборудование беспроволочного телеграфа отпустили 10 тыс. рублей, невиданную для изобретателя сумму!

Вскоре началась настройка приборов первой в мире практической линии беспроволочного телеграфа протяженностью в 40 км.

И по знаменательному стечению обстоятельств 10 февраля 1900 г. в день официального открытия радиосвязи в вахтенном журнале под номером один оказалась записанной следующая телеграмма: «Командиру «Ермака». Около Лавенсари оторвало льдину с рыбаками. Окажите помощь». И были спасены 27 человек.

Радио все шире входило в жизнь. К 1902 г. уже работали 20 военно-морских и 2 гражданских радиостанции. Предстояла радиофикация всего флота. Однако чиновники не спешили привлечь к этому делу изобретателя, а, наоборот, стремились отстранить его от участия в этой работе. Ведь он своею неподкупной честностью мешал их

темным махинациям. Вскоре подвернулся подходящий случай: в Петербургском электротехническом институте открылась вакансия профессора физики. И А.С. Попова уговорили принять «повышение».

В сентябре 1901 г. он стал профессором физики. А «радиофикаторы» царского флота быстренько скупили по дешевке все акции немецкой фирмы «Телефункен», после чего передали ей богатейший заказ на оснащение всего русского флота аппаратурой беспроволочного телеграфа. Акции фирмы сказочно поднялись в цене. «Радиофикаторы» положили миллионные суммы себе в карман, а российский флот стал получать далекую от совершенства аппаратуру.

В 1905 г. Александра Степановича единогласно избирают директором электротехнического института.

Время было беспокойное. Погромы, расстрелы демонстраций, разгул черной сотни, провокации. В аудиториях то и дело появлялась полиция и уводила арестованных студентов. Профессора неоднократно вызывали в Министерство внутренних дел и требовали применить к студентам чуть ли ни полицейские меры, но он категорически отказался выполнять эти требования.

Надорванный организм не выдержал большой нервной нагрузки, какую ему пришлось перенести в этот бурный год. В канун 1906 г. А.С. Попов скончался от кровоизлияния в мозг.

Жестяной ярлык с номером 321, который кладбищенские служители повесили на могильную решетку, вот и вся «забота» царского правительства о памяти выдающегося ученого и изобретателя, каким был Александр Степанович Попов. И только после революции его имя было возвращено из забвения и удостоено почтения и уважения.

**Подготовила Г. ПЕРОТИНА**