

# Автоматика связь+информатика



**10**  
**2001**

Институту "Гипротрансигналсвязь"

**70 лет**







Президиум технико-экономического Совета института рассматривает ход выполнения и предложения по корректировке в связи с увеличением объемов работ комплексного плана экономического и социального развития института. Слева направо: главный инженер института А.Н. Хоменков, директор В.Б. Мехов, заместители директора Е.И. Субботин и Б.В. Строганов

## ГТСС – 70 лет

Совещание по вопросам модернизации сетей технологической связи МПС РФ под председательством заместителя директора института Е.И. Субботина (в центре)



Заседание технико-экономического Совета института. Рассматривается вопрос совершенствования технологии проектирования на основе внедрения средств САПР. Докладывает начальник отдела САПР А.Ф. Ершов





**10•октябрь•2001**

**Научно-популярный  
производственно-  
технический журнал**

**ОРГАН МИНИСТЕРСТВА  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ОСНОВАН В ИЮЛЕ 1923 г.**

**УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА  
МПС РОССИИ**

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

**Свидетельство о регистрации  
№ 018034 от 11.08.98**

**Москва**

**© «Автоматика, связь,  
информатика», 2001**

## СОДЕРЖАНИЕ

**Институту «Гипротрансигнальсвязь» — 70 лет 2**

**Миронов В.М.** Выше темпы и качество проектных работ ..... 2

**Кайнов В.М.** Участие проектных и научных организаций в обновлении и развитии технических средств СЦБ ..... 4

**Воронин В.С.** Развитие телекоммуникаций и информационных технологий — одна из важнейших задач ..... 6

**Мехов В.Б.** Семьдесят творческих лет позади. Впереди новые трудовые будни ..... 7

**Качество проектов. Автоматизация проектирования 11**

**Субботин Е.И.** Проектирование систем телекоммуникаций ..... 11

**Прокопин Ю.Д.** Система качества на основе международных стандартов ..... 13

**Ершов А.Ф.** Автоматизация проектирования ..... 16

**Смирнов М.А.** Автоматизированные технологии: состояние и перспективы развития ..... 18

**Автоматизированные системы управления, контроля, проектирования 21**

**Липовецкий Ю.А., Строгий Р.И.** Творческие решения разработчиков ..... 21

**Вотолевский А.Л.** Комплексная автоматизированная система управления хозяйством СЦБ ..... 23

**Миронов Д.В., Абаканович Г.Г.** Опыт и перспективы проектирования микропроцессорных систем ДЦ ..... 25

**Мяконьков С.Ю.** Устройства интервального регулирования для организации высокоскоростного движения на линии Санкт-Петербург — Москва ..... 26

**Пресняк С.С., Запороженко Е.Г., Цыркин А.В.** Разработка, внедрение и перспективы отечественных систем микропроцессорной централизации ..... 27

**Аверкиев С.А., Морозов С.С., Мухин В.В.** Автоматизированная система диспетчерского контроля «ГТСС-Сектор» ..... 30

**Миронов Д.В., Болдырев Ю.С.** Создание релейно-процессорных централизаций ..... 33

**Кондратьев-Черкасов Б.Т.** Электрическая централизация в транспортабельных модулях ЭЦ-ТМ. Модуль монтажа и измерения ВОК ..... 34

**Полыванный Д.В., Гуров С.В.** Разработка и внедрение кодовых электронных блокировок КЭБ-1 и КЭБ-2 ..... 35

**Никифоров Н.А.** Комплексная реконструкция сортировочных станций Белорусской дороги ..... 38

**Марута П.И.** Управление стрелочными электроприводами нового поколения ..... 39

**Степанов Ю.С., Хорев А.М., Абрамова И.С.** Стрелочные гарнитуры электроприводов для скоростного движения ..... 41

**Системы связи 44**

**Попова Г.А.** Проектирование цифровых сетей связи ..... 44

**Носков Б.Д.** Прокладка волоконно-оптических кабелей в пластмассовых трубопроводах ..... 46

**Кочетков Г.Б.** Проблемы решаем комплексно ..... 47



## ИНСТИТУТУ «ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ» — 70 лет

### ВЫШЕ ТЕМПЫ И КАЧЕСТВО ПРОЕКТНЫХ РАБОТ



В.М. МИРОНОВ, заместитель министра путей сообщения Российской Федерации

*Министерство путей сообщения России утвердило ряд программ обновления и развития технических средств, находящихся в эксплуатации на железных дорогах страны. Программы рассчитаны на модернизацию и полную замену морально устаревших и отработавших нормативный срок технических средств, учитывают реструктуризацию железных дорог и целых направлений в связи с существенным изменением объема и характера железнодорожных перевозок.*

**В**настоящее время ведется интенсивная подготовка к структурной реформе железнодорожного транспорта. Основная цель — обеспечение возрастающих потребностей в объемах и качестве перевозок на основе обновления производственно-технической базы и усиления мотивации работников железнодорожного транспорта в повышении эффективности работы всех его звеньев. При этом обязательным условием реализации структурной реформы железнодорожного транспорта является сохранение единой системы железных дорог России и государственного контроля над деятельностью отрасли.

Можно утверждать, что проектные организации железнодорожного транспорта, независимо от изменения формы собственности, войдут в единую систему Российских железных дорог, так как это позволяет контролировать стоимость, качество строительства, оперативно решать многие проблемы развития отрасли. Уже сейчас, выполняя задачи отрасли, ведомственные проектно-изыскательские институты за два года увеличили объем работ более чем в четыре раза.

Сохранит статус головной проектной организации по про-

филию отмечающий в октябре текущего года семидесятилетний юбилей Государственный проектно-изыскательский институт по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте "Гипротранссигнальсвязь". На ГТСС Министерство путей сообщения возлагает особые надежды. Ведь только оснащение стальных магистралей России современными системами автоматизации и средствами информатики позволит завершить намеченное техническое перевооружение железных дорог и обеспечить рентабельность железнодорожных перевозок.

В настоящее время Гипротранссигнальсвязь принимает участие в реализации шести утвержденных Министерством путей сообщения программ:

- комплексной реконструкции скоростной магистрали Москва — Санкт-Петербург;

- обновления и развития средств железнодорожной автоматизации и телемеханики;

- обновления и развития технических средств сортировочных станций и горок;

- обновления и развития хозяйства электрификации и электроснабжения железных дорог;

- создания единой магистральной цифровой сети связи;

модернизации технологической связи и радио.

Объем работ, предусмотренный этими программами, столь велик, что только в 2001 г. он превысит в три раза объем прошлого года. При этом, при разработке проектно-сметной документации необходимо решить ряд проблем. Они связаны с внедрением новых существенно снижающих эксплуатационные затраты технических средств, основанных на применении вычислительной техники; максимальным сокращением оборудования, устанавливаемого на перегонах; устранением влияния новых видов электромагнитных помех в диапазоне частот, ранее применявшихся в устройствах автоматизации и связи.

В решении этих проблем Министерство путей сообщения возлагает большие надежды на научные подразделения, и в первую очередь на ВНИИУП, а также на головной проектный институт "Гипротранссигнальсвязь", который хотя и находится в стадии экономического подъема, но испытывает значительные трудности, связанные с обновлением и омоложением кадрового состава. Очевидно, что справиться с непрерывно растущими объемами и обеспечить высокое качество проектных работ без тех-



нического переоснащения и внедрения средств автоматизированного проектирования практически невозможно. Понимая роль Гипротрансигналсвязи в отрасли и то, что техническое перевооружение требует существенных капитальных затрат, Министерство путей сообщения выделило институту денежные средства из фонда инвестиций для приобретения вычислительной техники и разработки программного обеспечения для автоматизированного проектирования.

В результате на сегодняшний день в институте оборудовано более 200 рабочих мест для автоматизированного проектирования. Практически все проектные работы по волоконно-оптическим линиям связи выполняются в автоматизированном режиме, а проектная документация, по требованию заказчика, выдается на магнитных носителях.

В 2001 г. Гипротрансигналсвязи предстоит завершить разработку комплекса программ для автоматизированного проектирования устройств автоматической блокировки, электрической и диспетчерской централизаций и довести их до уровня практического применения. В дальнейшем предполагается распространение разработанных программ среди всех проектных организаций отрасли и обучение специалистов Желдорпроектов силами разработчиков. Несмотря на то что институт занимается решением проблем автоматизации проектирования, Министерство путей сообщения не снимает с него обязанностей по разработке типовых и информационных материалов.

В связи с семидесятилетием со дня основания института следует отметить, что его специалисты создали и внедрили первые в стране системы автоматической блокировки, электрической централизации и механизации сортировочных горок. В ходе их разработки приходилось создавать практически все приборы и конструкции и осваивать их производ-

ство на заводах отечественной промышленности (МПС в то время своих заводов не имело). Учитывая уровень развития промышленности тех лет, приходится поражаться тем срокам, в которые все проекты были реализованы, и отдавать должное творчеству коллектива института.

Созданная в середине пятидесятых годов специалистами Гипротрансигналсвязи блочная система электрической централизации получила массовое распространение на железных дорогах страны и за рубежом, прошла десятилетние испытания. В настоящее время она является основной системой на сети железных дорог России и через несколько лет будет отмечать полувековой юбилей. Созданная более полувека назад в условиях жесткой конкуренции релейная полуавтоматическая блокировка инженера Н.М. Степанова до сих пор остается одной из основных систем на сети железных дорог. Этой системой в свое время было оборудовано свыше 60 тыс. км однопутных и двухпутных линий.

Коллектив института внес существенный вклад в оснащение дорог системами автоблокировки, электрической и диспетчерской централизаций, механизации и автоматизации сортировочных горок, в развитие проводных, кабельных, волоконно-оптических и радиорелейных линий связи, в электрификацию железных дорог, включая электрическую тягу на переменном токе, станций стыкования разных систем электрической тяги.

В разные годы институт возглавляли известные руководители – Н.М. Семенов, А.Д. Сафонов и А.Ф. Слюсарь. Будучи директором с 1979 по 2000 г., А.Ф. Слюсарь сумел сохранить коллектив института и его творческий потенциал в сложный период экономических преобразований в стране.

В институте работали выдающиеся специалисты – Н.М. Неугасов, В.Д. Моисеев, И.Е. Ключев, Ф.В. Пирожков, В.Д. Ратников, Д.А. Бунин, В.Б. Чернышов, Г.И. Зубрилин, П.К. Вел-

тистов, А.Д. Шумилов, И.П. Захаров, В.Р. Дмитриев, М.А. Пуляков, М.А. Новиков, С.И. Пресняк, В.Г. Рождественский, С.Е. Кац, В.С. Спицин, Е.Ф. Хрусталев, А.И. Ханин, Е.М. Никольская, Ю.С. Жейц, Е.А. Шор и другие.

Работы специалистов Гипротрансигналсвязи неоднократно отмечались самыми высокими наградами на различных выставках, включая международные. Первая награда – "Гран-При" на Парижской выставке была получена в 1935 г. за создание аппарата электрозащелочной централизации. За разработку проекта маршрутно-релейной централизации для станции Москва-Курская-Пассажирская в 1951 г. Д.П. Кусков удостоен Государственной премии.

За разработку проекта механизации и автоматизации крупнейшей в стране сортировочной станции Орехово-Зуево (1963 г.) специалисты института Б.А. Замуэль, И.В. Нейшильд, М.А. Пуляков, А.Ф. Слюсарь, И.М. Стелечек и А.И. Тимофеев были награждены премией Совета Министров СССР. За комплексный проект и оборудование устройствами автоматики, телемеханики и связи железнодорожной линии Карымская – Шилка протяженностью 3168 км премией Совета Министров СССР были награждены специалисты института Н.Н. Иванов, В.Г. Рождественский, В.С. Спицин, Е.М. Стасенков, Л.И. Тимошенко, А.Я. Флеер и Е.Ф. Хрусталев.

*Министерство путей сообщения Российской Федерации поздравляет коллектив института "Гипротрансигналсвязь" со славным юбилеем, желает всем работникам хорошего здоровья и дальнейших трудовых успехов. Отмечая заслуги коллектива за истекшее семидесятилетие, руководство МПС выражает надежду, что он сохранит свой потенциал ведущего института отрасли и приложит все усилия для решения задач, стоящих перед железнодорожным транспортом.*



## УЧАСТИЕ ПРОЕКТНЫХ И НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ УСТРОЙСТВ СЦБ



**В.М. КАЙНОВ**, руководитель  
Департамента сигнализации,  
централизации и блокиров-  
ки МПС России

Основным направлением научно-технической политики в хозяйстве сигнализации и связи в настоящее время является развитие технических средств железнодорожной автоматики, повышающих безопасность движения поездов, эффективность управления транспортным процессом. Создание и внедрение электронной и микропроцессорной техники в системах автоматики и телемеханики взамен релейной аппаратуры позволяет снизить эксплуатационные расходы железных дорог, совершенствовать технологию обслуживания устройств СЦБ.

Одной из основных задач, поставленных руководством министерства на период 2000–2004 гг., является полная модернизация железнодорожной автоматики, приведение уровня технической оснащенности в соответствие с потребностью перевозок и категоричностью линий российских железных дорог. Решение этой задачи основано на разработке и внедрении современных технических средств — систем интервального регулирования, компьютерных систем ЭЦ, систем автоматизации сортировочных горок, диагностики, диспетчерской централизации и диспетчерского контроля.

С целью расширения функциональных возможностей, сокращения количества дорожностящих реле, уменьшения занимаемых аппаратных площадей, обеспечения возможности увязки с любым уровнем управления ведется разработка и внедрение микропроцессорных централизаций МПЦ. На станции Калашниково Октябрьской дороги включена в постоянную эксплуатацию МПЦ системы "Ebilock-950" (адаптированная под российские условия специалистами ВНИИУП, ГТСС и Швеции), заканчиваются эксплуатационные испытания микропроцессорной централизации на станции Новый Петергоф Октябрьской дороги, разработанной специалистами ГТСС и ОАО "Радиоавионика". На базе аппаратного комплекса микропроцессорной системы электрической централизации разработана система централизованной автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты. Комплекс МПЦ и АБТЦ включен в опытную эксплуатацию на станции Кожухово и перегоне Кожухово — Канатчиково Московской дороги. Это позволяет сократить расходы при строительстве и дальнейшей эксплуатации. Специалистами ВНИИУП разработана релейно-процессорная централизация, которой оборудованы станции Бугач, Злобино, Енисей Красноярской дороги. Осуществляется переход на централизованную систему автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты.

Эффективность названных устройств повышается при их комплексном внедрении. Это видно на примере Красноярской дороги, где АБТЦ без проходных светофоров оборудован участок Бугач — Базанха протяженностью 26 км. На трех станциях этого участка существующие ЭЦ

переоборудованы в релейно-процессорные с системой диагностики, компьютерным управлением и цифровым радиоканалом для обмена технологической информацией между диспетчерским центром и локомотивами, в том числе маневровыми. Этот технический комплекс направлен на ускоренное обновление основных фондов за счет снижения их объема в физическом и стоимостном выражении, максимального сокращения напольного оборудования и расширения функциональных возможностей для дальнейшего развития информационных технологий управления перевозочным процессом всех уровней. По данным дороги экономический эффект от внедрения первой очереди модернизации устройств СЦБ составил 22 млн. руб. за счет применения встроенных средств диагностики и перехода от профилактического к ремонтно-восстановительному обслуживанию.

Особое внимание следует уделять участкам железных дорог с наибольшей интенсивностью движения. Здесь устройства автоматики должны стать определяющими в организации малолюдных технологий на железнодорожном транспорте.

Сегодня актуален вопрос о создании типовых требований к оборудованию средствами ЖАТ участков, подлежащих комплексной модернизации. Требований, которые определили бы, в зависимости от категории линии, набор технических средств, наиболее эффективные проектные решения, технологическое обеспечение для содержания обновленных устройств СЦБ.

Первые шаги в этом направлении сделаны, это

- \* процессорные системы ДЦ и ДК, которые позволяют пользователю на базе типового интерфейса строить многоуровневые системы управления на уровне региональных центров управления (Диалог, Сетунь, АПК-ДК и др.);

- \* МПЦ "Ebilock", которая совместила в себе функции управления стрелками и сигналами и централизованной автоблокировки;

- \* ТУМС (телеуправление малодействительными станциями) и Диалог-Ц, которые выполняют не только функции телеуправления удаленными объектами, но и решают задачи релейно-процессорной централизации (РПЦ).

Основой технических средств должны стать системы ЭЦ с упрощенными релейными зависимостями и микропроцессорным управлением (РПЦ), системы управления с введением координаты поезда или контролем свободы участков на основе счета осей, значительно сокращающие напольное оборудование. Разработка систем такого плана ведется во ВНИИУП и ГТСС.

Предлагаемое ВНИИУП использование радиоканала, как средства передачи ответственной информации, является основополагающим при создании оптимальной модели системы управления и обеспечения безопасности.

Одной из основных задач при создании современных систем ЖАТ является сокращение трудовых затрат на техническое обслуживание устройств.

Сегодня уже существует ряд элементов и устройств, которые позволяют решать вопросы автоматизации отдельных технологических операций по обслуживанию и определению предотказного состояния устройств: аппаратура бесконтактного автоматического контроля стрелок (АБАКС), диспетчерский контроль с элементами диагностики, МПЦ и ДЦ с самодиагностикой, измерительные комплексы устройств ЭЦ, ГАЦ.

Централизованная система автоблокировки позволяет с минимальными затратами организовать контроль режимов работы рельсовых цепей и сигнальных установок.



Мобильный комплекс МИКАР не только осуществляет контрольные функции, но и непосредственно вписывается в технологический процесс обслуживания.

Анализируя состояние дел в области разработок новой техники ЖАТ, следует отметить, что на сегодня имеется хороший задел для станционных подсистем: микропроцессорная ЭЦ, маневровая автоматическая локомотивная сигнализация (МАЛС), горочная автоматическая локомотивная сигнализация с использованием радиоканала (ГАЛС), которые осуществляют функции автоматизации управления технологическими процессами на участковых и сортировочных станциях.

По Программе обновления и развития технических средств сортировочных станций и горок завершены эксплуатационные испытания нового клещевидного вагонного замедлителя типа КЗ-5 на сортировочной горке станции Брянск Московской дороги. Включены в опытную эксплуатацию: комплексная защита стрелок от перевода под движущимися отцепами при потере поездного шунта и пропуске длиннобазных вагонов на сортировочной горке станции Люблино Московской дороги и система контроля и диагностики процесса торможения (СКДГ) на сортировочной горке станции Шушары Октябрьской дороги.

В рамках программы ресурсосбережения на сортировочных горках Октябрьской, Московской и Приволжской дорог внедрены: микропроцессорная горочная автоматическая централизация, горочное программно-задающее устройство, горочная локомотивная сигнализация с использованием радиоканала – всего 17 объектов. В управляющую аппаратуру вагонных замедлителей на сети установлено 765 электронных регуляторов температуры типа РТ-02. Для замены устаревших средств управления на компьютерные и возможности связи с любыми уровнями управления разработан комплекс технических средств оперативно-диспетчерского управления сортировочной горкой. В 2001 г. будут проведены его эксплуатационные испытания на станции Люблино Московской дороги.

Разработаны и проходят испытания две системы числовой кодовой автоблокировки: АБ-КЭБ (ГТСС) и АБЧКЕ (МГУПС), которые взаимозаменяемы с широко эксплуатируемой в настоящее время числовой кодовой АБ на релейной базе. На смену локомотивной аппаратуре АЛСН пришла комплексная локомотивная система безопасности КЛЮБ, которая широко применяется на участках с многозначной локомотивной сигнализацией высокоскоростной линии Москва – Санкт-Петербург.

Закончены испытания и началось широкое внедрение винтовых стрелочных электроприводов типа ВСП-150. Разработан и введен в опытную эксплуатацию на станции Воронеж стрелочный электропривод с двойным замыканием и удержанием острияков. Такое техническое решение должно исключить возможность получения контроля при изломах в болтах и серьгах.

Проводится разработка и внедрение комплексной автоматизированной системы управления хозяйством АСУ-Ш-2. Система будет состоять из 12 функциональных комплексов задач.

В 2000 г. разработана ДЦ на микропроцессорной основе для малодействительных участков с контролем свободности перегона с помощью счетчиков осей. Для проведения испытаний оборудован участок Енисей – Дивногорск Красноярской дороги. В рамках реализации программы создания ЕДЦУ, РЦУП внедрение устройств диспетчерского контроля (АПК-ДК, АС-ДК) за движением поездов необходимо сочетать с передачей аналоговой информации о состоянии параметров устройств СЦБ, что позволит перейти к системе технического обслуживания по состоянию. Поэтому во вновь разрабатываемых и внедряемых устройствах необходимо предусматривать: 100 %-ное резервирование электропитания устройств; полную диагностику состояния систем и полное их резервирование; со-

здание новых малообслуживаемых элементов систем с повышенной износоустойчивостью и надежностью.

Важная роль в разработке и проектировании устройств железнодорожной автоматики и телемеханики отводится научным и проектным организациям, ведущими из которых являются ВНИИУП, ГТСС, МГУПС, ВНИИЖТ, УрГУПС, РГУПС, УО ВНИИЖТ.

В разработке отдельных проблем принимают участие "Инфотекс", "Техтранс", "Транс-Сигнал", АО "Радиоавионика", АО "Ижевский радиозавод" и др.

Координацию осуществляет ВНИИУП. На него возложены основные функции предпроектных исследований, разработки технических решений и технико-экономических обоснований. Институт совместно с Департаментом сигнализации, централизации и блокировки обеспечивает проведение единой технической политики, согласовывая технические решения, задания на проектирование и проектно-сметную документацию всех объектов модернизации.

Ввиду новизны внедряемого оборудования, возрастает ответственность научных, конструкторских и проектных организаций. Огромный объем работы для реализации программы ложится на дорожные проектные организации. Важную работу по координации дорожных проектных институтов выполняет головной институт "Гипротрансигналсвязь". Созданная в 1931 г. контора "Трансигналстрой" по строительству сигнализации, централизации и блокировки, вмещавшая до 1935 г. функции проектирования и строительства, выросла со временем в крупный комплексный проектно-изыскательский институт.

Значительные работы проводились и проводятся институтом "Гипротрансигналсвязь" в области разработки и проектирования. Его специалисты разработали первые отечественные системы автоматической блокировки, электрической централизации, диспетчерской централизации. В ГТСС разработаны первые отечественные вагонные замедлители, спроектирована впервые в стране механизированная и автоматизированная сортировочные горки. По проекту ГТСС построена первая в стране радиорелейная линия связи. Институт принял активное участие в проекте реконструкции магистрали Санкт-Петербург – Москва. Технические решения по автоматической блокировке при комплексной реконструкции магистрали Санкт-Петербург – Москва по системе, созданной учеными ВНИИУП, разработаны Гипротрансигналсвязью. Как головной проектный институт ГТСС вел и ведет разработку типовых проектов, типовых проектных решений, методических указаний по проектированию, информационных материалов и нормативных документов.

Перед институтом "Гипротрансигналсвязь" стоят большие задачи. Так, в текущем году необходимо выдать проектную документацию для строительства 2000 стрелок электрической централизации, 1500 км автоблокировки и 2500 км диспетчерской централизации, что более чем в 2 раза превышает объемы предыдущего года. В последующие годы объемы работ будут возрастать. Естественно, что справиться с такими объемами возможно только с максимальной напряженностью и использованием всех имеющихся резервов.

В заключение хотелось бы отметить, что специалистам института "Гипротрансигналсвязь" принадлежит особая роль в решении задач повышения эффективности работы отрасли и обеспечении безопасности движения поездов. Успешному решению проблем будет способствовать творческое взаимодействие всех подразделений института с Департаментом, железными дорогами, научными и проектными организациями.

*По случаю славного юбилея Департамент сигнализации, централизации и блокировки МПС желает всем работникам института благополучия и успехов в работе.*



## РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ЗАДАЧ



**В.С. ВОРОНИН**, руководитель Департамента информатизации и связи МПС России

Восемь лет назад Гипротрансигнальсвязь приступил к проектированию первой в России магистральной волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) между Москвой и Санкт-Петербургом длиной 674 км. Техническое задание на проектирование было утверждено в феврале 1993 г., а уже в середине декабря были завершены подвеска и монтаж кабеля. Таким образом, проект, соответствующий стандартам Российской Федерации, был реализован в рекордно короткие сроки. Уже через месяц началась опытная эксплуатация линии.

Как для работников института, так и для всех, кто принимал участие в строительстве магистрали, многие технические решения на этом полигоне принимались впервые:

применена технология строительства волоконно-оптических линий связи с подвеской кабеля, не содержащего металлических элементов, на действующих опорах контактной сети;

использовался волоконно-оптический кабель фирмы "PIRELLI" (Англия) емкостью 28 оптических волокон;

организованы 1890 цифровых каналов связи по одной паре волокон с применением системы передачи цифровой иерархии STM-1 фирмы "NORTEN TELEKOM" (Канада).

На этом же участие в 1996 г. по титулу "Комплексная реконструкция и капитальный ремонт магистрали Санкт-Петербург – Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов" впервые был применен способ строительства линейных сооружений ВОЛС с протя-

гиванием волоконно-оптических кабелей (ВОК) в предварительно проложенные в грунт полиэтиленовые трубки.

Основными принципами проектирования цифровых сетей являются: соблюдение условий "Концепции создания цифровой сети связи МПС России";

удовлетворение современным требованиям и перспективе развития отрасли по конфигурации сети и пропускной способности;

качественное выполнение документации, представление ее на электронных носителях;

соответствие требованиям, предъявляемым органами Госсвязьэкспертизы и Госсвязьнадзора;

технические решения, применяемые при проектировании, строительстве и эксплуатации должны отвечать действующим нормативным документам.

Сегодня общая протяженность проектируемых, строящихся и введенных в эксплуатацию ВОЛС – около 43 тыс. км. По проектам института "Гипротрансигнальсвязь" построено более 29 тыс. км, в том числе на дорогах: Октябрьской, Горьковской, Юго-Восточной, Приволжской, Северо-Кавказской, Куйбышевской, Южно-Уральской, Свердловской, Северной, Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Калининградской.

Естественно, что такие объемы проектных работ институт смог освоить только благодаря высококвалифицированным кадрам, имеющим хорошую теоретическую подготовку и современное компьютерное и программное оснащение рабочих мест. МПС уделяло и уделяет большое внимание технической оснащенности проектировщиков института и выделяет на это средства. Благодаря этому 80 % рабочих мест проектировщиков-связистов оборудованы компьютерами.

Постоянно сотрудничая с Департаментом информатизации и связи, Гипротрансигнальсвязь успешно справился с поставленными задачами по реальному проектированию. Коллектив ГТСС в тесном контакте с заказчиком ЗАО "Компания Транстелеком", научными организациями отрасли – ВНИИУПом и ВНИИЖТом – разрабатывает нормативную базу по проектированию, строительству и эксплуатации

ВОЛС. В этом году институт завершает разработку основополагающего нормативного документа – "Ведомственных норм технологического проектирования цифровых телекоммуникационных сетей на железнодорожном транспорте, ВНТП ЦТКС-МПС". Важность и своевременность этого документа очевидна, если учесть, что до настоящего времени такие документы не разрабатывались.

Кроме отраслевых проектных и научных организаций, институт тесно сотрудничает с учебными, научными и проектными организациями других ведомств – С.-Петербургским отделением научно-исследовательского института связи, Центральным научно-исследовательским институтом связи (ЦНИИС) и Гипросвязью. Это помогает специалистам института при решении новых и сложных задач проектирования современных систем связи, удовлетворяющих требованиям Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации.

Рассматривая ВОЛС как "хребет" для построения первичной цифровой сети связи МПС России, специалисты института выполняют также "Программу модернизации технологической связи и радио" по договорам, финансируемым Дирекцией по строительству сетей связи МПС России (ДКСС). По ним на дорогах проектируются комплексы оперативно-технологической связи (ОТС) для всех видов избирательной телефонной и радиопроводной связи, а также станционной телефонной оперативно-технологической связи. По этим же титулам проектируются цифровые автоматические телефонные станции (АТС) и узлы автоматической коммутации (УАК) для общетехнологической связи (ОБТС). Особенно приятно отметить, что в настоящее время поставщиками кабельной продукции и аппаратуры являются отечественные предприятия.

Наряду с огромным количеством разработанных реальных проектов практически все нормативные документы по проектированию ОТС и ОБТС разрабатывались и разрабатываются при активном участии специалистов института. В настоящее время институт совместно со специалистами ВНИИУП и Петербургского государственного университета путей сообщения приступил к



разработке "Руководящих технических материалов по проектированию ОбТС дорожного уровня". Это позволит конкретизировать и развить многие принципы построения общетехнологических телефонных сетей.

Специалисты института активно участвуют в ежегодно проводимых МПС научно-практических конференциях "Инфотранс", где обмениваются мнениями и опытом по проблемам информатизации железнодорожного транспорта, формируется политика развития информационной отрасли.

Доброй традицией стали также проводимые в Гипротрансигналсвязи школы-семинары по проектированию современных цифровых телекоммуникационных сетей на железнодорожном транспорте, на которые приглашаются проектировщики, строители и эксплуатационники, руководители Департамента информатизации и связи, заказчики, НИС дорог, научные и подряд-

ные организации, а также фирмы-поставщики оборудования. На этих школах-семинарах участники получают оперативную информацию о задачах и проблемах по реализации отраслевой программы развития телекоммуникаций и информатизации, вырабатывают согласованные решения и пути устранения накопившихся проблем.

Нельзя обойти вниманием и задачи, которые продиктованы предстоящей реализацией программы оптимизации перевозочного процесса. Научным и проектным организациям предстоит разработать решения по оперативно-технологической связи центров управления перевозками, отработать программно-технические комплексы и информационные технологии для этих центров.

Предстоит также решить многие вопросы разработки положений по Центрам управления сетью цифровой связи и передачи дан-

ных, проектированию и внедрению тактовой сетевой синхронизации (ТСС) для цифровых сетей оперативно-технологической связи и многие другие проблемные вопросы, в решении которых будут принимать участие специалисты Гипротрансигналсвязи.

Оценивая очень кратко развитие средств информатизации и телекоммуникаций на транспорте, можно с уверенностью сказать, что они соответствуют технологической деятельности Российских железных дорог и требованиям XXI века.

*Департамент информатизации и связи поправляет всех специалистов Гипротрансигналсвязи – главного проектного института отрасли – с 70-летием и выражает уверенность, что они приложат все усилия для реализации программ МПС по созданию современной цифровой связи для Федерального железнодорожного транспорта.*

## СЕМЬДЕСЯТ ТВОРЧЕСКИХ ЛЕТ ПОЗАДИ. ВПЕРЕДИ НОВЫЕ ТРУДОВЫЕ БУДНИ



**В.Б. МЕХОВ**, директор  
института "Гипротранс-  
сигналсвязь"

**И**сполняется семьдесят лет Государственному институту по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте "Гипротрансигналсвязь". Все эти годы институт являлся пионером в проектировании, внедрении, а также разработке новых технических средств. В течение многих лет он был единственной проектной организацией этого профиля в системе Министерства путей сообщения.

За семьдесят лет специалисты института разработали проектную документацию для строительства около 40 тыс. км автоматической блокировки, 40 тыс. км диспетчерской централизации, электрической централизации на 140 тыс. стрелок, 170 механизированных и 40 полностью автоматизированных сортировочных горок, свыше 20 тыс. км магистральных кабельных, 30 тыс. км волоконно-оптических и 15 тыс. км радиорелейных линий связи, 40 тыс. км поездной радиосвязи, свыше 300

домов связи железных дорог (не считая обслуживаемых и необслуживаемых усилительных пунктов), свыше 300 крупных автоматических телефонных станций.

Кроме этого, сотрудники Гипротрансигналсвязи разработали проектную документацию для оборудования десятков тысяч километров железных дорог системой автоматического управления торможением поездов. По проектам института билетные кассы оснащались терминальными устройствами системы «Экспресс-2» на всей сети железных дорог стран СНГ и Балтии.

Специалистами ГТСС спроектированы Главный вычислительный центр МПС, информационно-вычислительные центры и диспетчерские центры управления ряда магистралей, другие объекты.

Специалисты Гипротрансигналсвязи создали многие конструкции (за исключением стрелочных электроприводов), применяющиеся в устройствах сигнализации, централизации и блокировки, практически все системы электрической централизации, эксплуатируемые на железных дорогах России, стран СНГ и Балтии, многие другие устройства и системы.

Институтом разрабатывались проектная документация по строительству устройств СЦБ и связи для Афганистана, Аргентины, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Ирака, ГДР, КНДР, Китая, Кубы, Монголии, Польши, Румынии, Финляндии, Чехии, Словакии.

Специалисты Гипротрансигналсвязи в разные годы оказывали техническую помощь в качестве консультантов в проектных институтах Китая, Венгрии, Индии и Кубы.



По проектам Гипротрансигналсвязи за рубежом построено более 300 км автоматической блокировки, более 500 км диспетчерской централизации, электрической централизации более чем на 4000 стрелок, 15 механизированных сортировочных горок и 2 автоматизированные сортировочные горки, ряд других объектов СЦБ и связи.

Специалисты института в процессе проектирования, разработки систем и конструкций применили свыше 200 изобретений, в создании которых участвовало более 100 сотрудников института. За трудовые успехи 62 специалиста награждены Правительственными наградами, а 86 — Министерством путей сообщения награждены знаком "Почетному железнодорожнику".

Специалисты института являются авторами 64 технических книг. Некоторые из них были утверждены в качестве учебных пособий для высших учебных заведений. Свыше 400 статей опубликовали сотрудники в журналах "Автоматика, телемеханика и связь", "Железнодорожный транспорт", "Транспортное строительство", а также в тематических сборниках.

Отсчет своей деятельности коллектив Гипротрансигналсвязи ведет с момента создания в составе Народного комиссариата путей сообщения в Ленинграде строительной конторы "Трансигналстрой". Она начала функционировать в октябре 1931 г. Согласно Положению, утвержденному НКПС, контора выполняла функции проектирования и строительства.

Специалисты конторы по каждому проекту определяли подрядчика и вели контроль за строительством. Кроме работ по проектированию устройств СЦБ, Трансигналстрой приступил к разработке и проектированию отечественных систем автоматической блокировки. Разработка и строительство таких систем были еще в 1930 г. поручены Советом труда и обороны Всесоюзному слаботочному объединению. Производство оборудования автоблокировки было размещено на заводе имени Н.Г. Козицкого в Ленинграде.

Уже в 1932 г. были введены в эксплуатацию первые участки Основа — Красный Лиман и Прохладная — Гудермес — Грозный, оборудованные созданными специалистами Трансигналстроя отечественными системами автоматической блокировки.

Трансигналстрой выполнял проектирование электрической централизации механо-электрической системы с ящиком зависимостей, одновременно занимаясь ее совершенствованием — введением на станциях рельсовых цепей, заменой семафоров светофорами и др.

В 1932 г. общая протяженность участков, оборудованных автоматической блокировкой, достигла 854 км, а число стрелок, включенных в электрическую централизацию, — 1500.

В 1932 г. Правительство принимает решение о строительстве первой в стране механизированной сортировочной горки на станции Красный Лиман. Разработка проекта и конструкций была поручена Трансигналстрою. Для изготовления оборудования были привлечены ленинградские заводы. Следует отметить, что все пришлось начинать практи-

чески с нуля. Отсутствовал опыт проектирования и в его ходе, используя опыт зарубежных стран, пришлось разрабатывать такое сложное оборудование, как вагонные замедлители и другие конструкции, систему управления вагонными замедлителями и стрелками электрической централизации на спускной части горки, изучать теорию скатывания вагонов и рассчитывать профиль горки. Тем не менее в 1934 г. первая в стране механизированная сортировочная горка Красный Лиман была введена в эксплуатацию.

Приказом Народного комиссара путей сообщения автор проекта В.Д. Ратников был награжден знаком "Почетному железнодорожнику". Получили награды другие участники разработки.

В 1933 г. специалисты Трансигналстроя П.К. Велтистов, Д.П. Кусков и А.З. Пезнер совместно с работниками завода имени Козицкого приступили к созданию принципиально новой электрозащелочной системы электрической централизации, успешно применявшейся впоследствии на крупных станциях. В 1935 г. Д.П. Кусков разработал проект электрической централизации для станции Харьков на 156 стрелок, содержащий 440 маршрутов. Система электрозащелочной централизации была удостоена золотой медали (Гран-при) на международной выставке в Париже.

В 1934 г. Трансигналстрой (П.Н. Жильцов, Н.В. Старостина, А.Д. Шумилов, П.С. Манусевич, Г.И. Зубрилин и другие) приступает к проектированию первого в стране участка диспетчерской централизации Люберцы — Куровская (67 км), введенного в эксплуатацию в 1936 г.

В 1935 г. Народный комиссариат путей сообщения принимает решение о создании в Москве специализированного треста по строительству и монтажу устройств СЦБ "Трансигналстрой" и о преобразовании конторы "Трансигналстрой" в проектную контору "Сигнальсвязьпроект", освободив последнюю от функций организации строительства.

В 1938 г. Сигнальсвязьпроект был выведен из состава Центрального управления сигнализации и связи и введен в систему Союзтранспроекта НКПС и стал называться Трансигнальсвязьпроект.

В годы Великой Отечественной войны Трансигнальсвязьпроект несмотря на частичную потерю кадров (некоторые были призваны в армию, а многие ушли добровольцами в народное ополчение) в целом сохранил свои кадры. Основной состав Трансигнальсвязьпроекта во главе с начальником А.Д. Сафроновым был эвакуирован в Москву. Кроме этого, из числа эвакуированных были организованы группы проектировщиков в Ашхабаде, Ташкенте, Казани, Свердловске, Челябинске, Саратове и Оренбурге.

Для восстановления разрушенных войной сортировочных горок в 1943 г. была создана передвижная группа под руководством Г.И. Зубрилина. Она в 1943—1945 гг. выполнила проекты восстановления девяти сортировочных горок.

После окончания войны Трансигнальсвязьпроект вернулся в Ленинград и приступил к восстановлению разрушенного хозяйства и оснащению действующих железных дорог современными средствами СЦБ и



связи. К концу 1950 г. по проектам Трансигналсвязи было построено 12 300 км автоматической блокировки, 197 км диспетчерской централизации, электрической централизации на 8100 стрелок, 58 механизированных сортировочных горок.

В 1951 г. постановлением Правительства проектная контора "Трансигналсвязьпроект" преобразована в Государственный проектно-изыскательский институт по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте, "Гипротрансигналсвязь". В 1954 г. в связи с созданием Министерства транспортного строительства Гипротрансигналсвязь был передан в систему Минтрансстроя. В 1959 г. Гипротрансигналсвязь был включен в перечень головных проектно-изыскательских институтов. Институту предписывалось выполнять разработку типовых проектов и проектных решений, оказывать техническую помощь другим проектным организациям. В 1973 г. Гипротрансигналсвязь был возвращен в систему МПС.

Наибольшего расцвета Гипротрансигналсвязь достиг в 1970—1986 гг., когда численность работников института превышала 1200 человек. В дальнейшем объемы работ стали несколько падать, так как все основные направления железных дорог были уже оборудованы автоматической блокировкой, а станции — электрической централизацией.

Тем не менее набирали темпы объемы каблирования магистральных линий связи, а также электрификации железных дорог на переменном токе. Это требовало полной реконструкции автоматической блокировки, электрической централизации и устройств связи.

Гипротрансигналсвязь успешно преодолел наиболее тяжелые времена экономических реформ, отличавшихся спадом промышленного производства и, как следствие, снижением объемов перевозок и состоянием взаимных неплатежей. В начальный период реформ численность сотрудников института сократилась до 600—630 человек.

В настоящее время Гипротрансигналсвязь находится на подъеме — существенно вырос объем проектных работ. Соответственно увеличился и штат института, который достиг к 2001 г. 700 человек. Объем проектных работ непрерывно растет. Это связано с принятым Министерством путей сообщения курсом на централизованное расходование средств на капитальное строительство, массовое внедрение электрической тяги и развитие технических средств и систем автоматики и информатики. Одновременно с ростом объема проектных работ МПС не разрешает увеличивать численность проектировщиков, требуя совершенствовать методы проектирования с использованием современных средств вычислительной техники.

Динамика роста объемов основных видов проектных работ за последнее пятилетие приведена в таблице. Годы в ней выбраны не случайно. Именно с 1997 г. наметилась стабилизация загрузки института и существенного роста объема проектных работ, в первую очередь благодаря развитию сети волоконно-оптических линий связи. Так, например, если в 1996 г. Гипротрансигналсвязь выпол-

Проектируемые устройства	Годы				
	1997	1998	1999	2000	2001 (план)
Автоматическая блокировка, км	167	217	489	941	1411
Электрическая централизация, стрелок	353	259	1019	1382	1984
Диспетчерская централизация и диспетчерский контроль, км	108	78	—	696	3604
Волоконно-оптические линии связи, км	7481	4837	4862	14 248	5638
Сети технологической связи, км	902	833	2400	4842	20 100
Радиорелейные линии связи, км	411	415	80	428	—
Автоматические телефонные станции, порт	—	5280	6242	15 161	4600

нил проектную документацию для строительства 1000 км волоконно-оптических линий связи, то уже в 1997 г. этот объем вырос до 7500 км, а в 2000 г. — еще в 2 раза. Естественно, что справиться с таким ростом объемов работ без разработки и внедрения автоматизированного проектирования институт не мог.

Необходимо отметить, что работы над проблемами автоматизации проектирования институт начал давно. Еще в 1959—1960 гг. специалисты института разрабатывают универсальный аппарат тяговых расчетов. Он, к сожалению, из-за ограниченных возможностей техники того времени логического завершения не достиг. Не привело к желаемому результату и приобретение институтом более крупных ЭВМ ЕС-1020, а затем ЕС-1045. С применением этих машин все же была автоматизирована работа по составлению смет на строительство, а также разработана и внедрена программа по составлению монтажных схем стативов электрической централизации. Последняя программа, хотя и решила проблему автоматизации одной из наиболее трудоемких и примитивных (механических) работ по проектированию электрической централизации, была далека от совершенства. Вскоре ее практическое использование прекратилось из-за разработки и внедрения новых систем электрической централизации.

Большие перспективы по автоматизации проектирования открылись с появлением ПЭВМ, позволивших автоматизировать разработку до 30 % проектно-сметной документации. Переломным моментом в автоматизации проектирования явилась разработка проектной документации на строительство волоконно-оптической линии связи Санкт-Петербург — Москва по контракту с фирмой "Эндрю" (США). Впервые в практике Гипротрансигналсвязи заказчик потребовал представления проектной документации на магнитных носителях. Начиная с этого момента, проектирование всех волоконно-оптических линий связи выполняется с использованием компьютерной графики и программ автоматизированного проектирования.

Необходимо выразить благодарность Министерству путей сообщения, оказавшему важную поддержку институту в дальнейшем развитии автоматизированного проектирования в виде крупных инвестиционных вложений на приобретение



вычислительной техники, оборудование рабочих мест проектировщиков.

На 1 января 2001 г. институт имел 375 ПЭВМ, десятки лазерных и струйных принтеров, другое оборудование. Это позволило оборудовать более 200 рабочих мест проектировщиков. С учетом сменности почти половина из них работала с компьютерами.

Для выполнения непрерывно возрастающих объемов работ была предпринята некоторая реорганизация и внутреннее их перераспределение между подразделениями института. Так, для выполнения проектных работ стали привлекаться специалисты, занимавшиеся ранее разработкой новых систем и устройств. Это стало возможным благодаря частичному отказу от выполнения работ по плану новой техники.

Взяв курс на дальнейшее совершенствование и внедрение систем автоматизированного проектирования, институт счел возможным без сокращения объемов работ создать специализированный отдел систем автоматизированного проектирования (САПР). В его составе 23 специалиста из числа проектировщиков. Во главе отдела — А.Ф. Ершов. Отдел должен обеспечить проектировщиков специализированными программами.

В 2000 г. в институт пришли 40 молодых специалистов, в совершенстве владеющих компьютерной техникой. Это вселяет большие надежды на дальнейшие успехи автоматизированного проектирования.

Одной из важных забот института является борьба за непрерывное повышение качества проектной продукции. Если в восьмидесятые годы в Гипротрансигналсвязи была разработана и внедрена комплексная система управления качеством проектов, включавшая целый ряд стандартов предприятия, то в 2000 г. введена в действие система управления качеством, разработанная на основе Международного стандарта серии 9000. На систему Госстрой России выдал институту сертификат соответствия СК № 00565. Сертификат зарегистрирован Регистром систем качества № РОСС RU.ИС59.К00406 30 ноября 2000 г.

Действенность системы качества, а следовательно и качества выпускаемой документации, обеспечивается: выполнением требований, предъявляемых к организациям управления проектированием международными стандартами; заблаговременной централизованной разработкой технических и типовых проектных решений высокого уровня; проверкой главными специалистами технического отдела основных технических решений и основных чертежей всех проектов; комиссионной экспертизой наиболее сложных и важных объектов; независимым нормоконтролем выпускаемой проектно-сметной документации; метрологической экспертизой и нормоконтролем конструкторской документации; учетом и анализом замечаний заказчиков и строительных организаций.

В связи с юбилеем института хочу отметить наиболее интересные и значимые работы. Прежде всего это раздел СЦБ и связи проекта электрификации и диспетчерской централизации железнодорожной линии Ретиро — Росарио — Мерседес

Аргентинских железных дорог (1984—1989 гг.). Главными инженерами проектов в разное время были Э.Э. Мусс, К.А. Симонов, М.А. Новиков. Выполняя этот проект, институт получил первый опыт проектирования для государства, экономические отношения в котором строились по законам рынка. Кроме этого, в проекте предусматривалось очень много интересных технических решений.

Важно отметить также разработку раздела СЦБ в проекте перевода электрической тяги участка Зима — Слюдянка с постоянного на переменный ток (главный инженер проекта Ю.С. Жейц). Впервые в мировой практике предстояло осуществить одновременный переход на иную систему тяги на участке протяженностью 434 км. На переключение системы тяги после окончания строительно-монтажных работ отпущались считанные часы.

Одной из наиболее интересной и насыщенной новыми техническими решениями была разработка раздела СЦБ проекта комплексной реконструкции и капитального ремонта магистрали Санкт-Петербург — Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов (главные инженеры проекта В.М. Хусаинов и Н.А. Пестриков).

Еще одна работа, которую необходимо отметить, это разработка, проектирование и внедрение микропроцессорной системы электрической централизации (главный инженер проекта С.С. Пресняк). Разработка системы электрической централизации на основе применения электронной вычислительной машины (ЭЦ-Е) была начата Гипротрансигналсвязью в 1988 г. на базе промышленного производственного управляющего вычислительного комплекса ПС-1001, выпускавшегося на одном из предприятий Украины. В 1997 г. система ЭЦ-Е была введена в опытную эксплуатацию на станции Шоссейная Октябрьской дороги. В том же году Гипротрансигналсвязь приступил к разработке новой системы на микропроцессорной основе с использованием современного управляющего вычислительного комплекса. Разработка была поручена АО "Радиоавионика" (С.-Петербург).

Одновременно Гипротрансигналсвязь приступил к проектированию МПЦ на станции Новый Петергоф Октябрьской дороги. В конце 2000 г. МПЦ уже была принята в постоянную эксплуатацию.

Разработанная Гипротрансигналсвязью при участии АО "Радиоавионика" и ученых ПГУПС система микропроцессорной централизации является конкурентоспособной с аналогичными системами зарубежных стран. По ряду же показателей она выгодно отличается от них, особенно при применении на железных дорогах России и стран ближнего зарубежья.

Семидесятилетний юбилей коллектив Гипротрансигналсвязи встречает, сохранив свой творческий потенциал. Он готов к решению самых сложных задач, стоящих перед железнодорожным транспортом России в связи с реформированием отрасли, дальнейшим повышением пропускной и провозной способности железных дорог, повышением уровня безопасности движения поездов и обеспечением средствами информационной и технологической связи.



## Качество проектов ♦ Автоматизация проектирования

656.254.001.2

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ



Е.И. СУББОТИН, заместитель директора института

**В** год 70-летия Гипротранссигнальсвязи невольно задумываешься о том пути, который прошел институт, о том, что и как сделано и что предстоит выполнить проектировщикам-связистам в ближайшем будущем.

На сегодняшний день в институте непосредственной разработкой проектной документации по устройствам связи занимаются отдел дальней связи и отдел технологической, автоматической, информационной связи и радио. В обоих отделах трудятся 150 работников. Кроме этого, два главных специалиста и один ведущий инженер технического отдела обеспечивают техническую поддержку производственных отделов по подготовке и координации общих вопросов проектирования. Разделы проектов по электроснабжению и служебно-техническим зданиям выполняет отдел численностью 68 человек. Вся документация выполняется с использованием компьютеров при оснащении ими проектировщиков на 85 %. Это — сегодня.

Начиналось проектирование устройств связи с создания в 1936 г. в конторе "Транссигнальстрой" специальной группы под руководством И.П. Падерно, а позже — В.М. Левина. Первыми сотрудниками этой группы были М.С. Каширская, Ф.С. Марат, Е.М. Никольская. Позже в группу, вскоре преобразованную в отдел, пришли Н.Н. Ганьшин, Е.Ф. Хрусталева, Т.Е. Залетова, К.А. Кривицкий и другие. Эти сотрудники со временем выросли в крупных специалистов и внесли весомый вклад в развитие отрасли.

Отдел занимался проектированием воздушных линий связи, ручных телефонных станций, домов связи, а также устройств связи на станциях, оборудуемых электрической централизацией, и на механизированных сортировочных горках. Всего до конца 1940 г. были разработаны проекты реконструкции воздушных линий связи (подвеска, уплотнение цветных цепей) — 4600 км, домов и крупных узлов связи — 12.

Начавшаяся Великая Отечественная война внесла свои коррективы и в мирный труд сотрудни-

ков института. Одни работники вступили в народное ополчение, другие были призваны в Красную Армию. Основная же часть коллектива в декабре 1941 г. — январе 1942 г. была эвакуирована из блокадного Ленинграда. Специалисты института принимали участие в восстановлении воздушных линий связи, разрушенных в ходе военных операций, бомбежек вражеской авиации. Документацию приходилось составлять в основном на месте разрушений.

В 1943 г. началось составление проектов восстановления разрушенных устройств, находившихся на временно оккупированной территории, а также для нового строительства. В 1944 г. коллектив института вернулся из эвакуации в Ленинград. Еще не кончилась война, а перед железнодорожным транспортом уже были поставлены задачи, связанные с восстановлением народного хозяйства.

В первые послевоенные годы начало развиваться проектирование радио на железнодорожном транспорте. В 1947—1948 гг. под руководством Б.Т. Анашкина был спроектирован первый для железных дорог крупный приемопередающий радиопередатчик МПС, затем радиопередатчики в Таллине, Ашхабаде, Киеве и Львове. Для обеспечения оперативности в управлении перевозочным процессом начались исследования, а затем и проектирование станционной и поездной радиосвязи. Основными участниками этих работ были В.М. Круглов, И.С. Сергеев, И.Н. Некраш, А.И. Ханин и другие.

Значительной вехой в деятельности института стала разработка раздела СЦБ и связи в проекте строительства железнодорожной линии Абакан — Тайшет (главный инженер проекта И.Н. Стоцкая). В проекте применили много новых решений. Именно их в дальнейшем приняли как основные при проектировании. Так, например, была обоснована прокладка двухкабельной магистрали на участке с электротягой переменного тока. По предложению сотрудника ГТСС Г.Э. Борзенко впервые применена прокладка кабеля в теле железнодорожного полотна кабелеукладчиком, который устанавливался на железнодорожной платформе. Такая технология прокладки кабеля получила в дальнейшем широкое применение.

В период 1956—1965 гг. началось проектирование кабельных линий дальней связи. Первой такой линией стала магистраль на участке Туапсе — Адлер, спроектированная в 1959 г. (главный инженер проекта Е.М. Стасенков). Здесь было использовано два кабеля ТЗБ и аппаратура МЕ-8.

С 1962 г. началось проектирование кабельных линий дальней связи на участках железных дорог с электрификацией по системе переменного тока. Первыми участками были Владимир — Горький — Шахунья и Шахунья — Балезино (главные инжене-



ры проектов Е.Ф. Хрусталева, Н.Н. Ганьшин). Проектирование потребовало разработки специальной методики расчетов, выполненной под руководством и при непосредственном участии Д.А. Бунина и Р.Е. Пукиной. Продолжалось проектирование 38 автоматических телефонных станций общей емкостью 36,7 тыс. номеров (главные инженеры проектов Е.М. Никольская, И.Н. Стоцкая, С.Е. Кац).

В 1956 г. специалисты института приступили к проектированию нового вида дальней связи — радиорелейных линий. Первая из них, спроектированная в институте, предназначалась для организации 24 телефонных каналов и передачи телевизионных программ из Москвы в Рязань (главный инженер проекта В.М. Круглов). За период 1956—1965 гг. радиорелейной связью было оборудовано 9,5 тыс. км железных дорог.

В 1975 г. Гипротрансигнальсвязь разработал "Основные технические решения по проектированию устройств связи и СЦБ для Байкало-Амурской железнодорожной магистрали" (главный инженер проекта И.Н. Стоцкая). Впервые для железнодорожного строительства в разработке были обоснованы прокладка трехкабельной магистральной линии связи с двумя высокочастотными кабелями емкостью 4х4 и одним низкочастотным емкостью 19х4 для цепей автоматики, отделенческой и дорожной связи, а также целесообразность организации в пределах магистрали 500 каналов. Кроме этого, в "Основных технических решениях..." содержались рекомендации по проектированию местной и других видов оперативно-технологической связи, парковой связи громкоговорящего оповещения.

В 1966—1975 гг. с окончанием строительства Информационно-вычислительного центра Октябрьской дороги по проекту ГТСС (главный инженер проекта А.И. Яцкевич) была создана основа строительства информационно-вычислительных центров железных дорог, начато проектирование Главного вычислительного центра МПС в Москве и ИВЦ Прибалтийской дороги в Риге. Был разработан проект и внедрена система "Экспресс" для автоматизации билетно-кассовых операций в Московском железнодорожном узле.

В последующие годы, вплоть до 1991 г., институт выполнил проекты для капитального строительства, внедрения новейших высокоэффективных средств связи, замены морально устаревших систем, расширения внедрения вычислительной техники. Большое внимание уделялось разработке типовой и нормативной документации.

Основными руководителями и исполнителями этих работ были Л.И. Мятешева, Т.А. Шумилова, И.Н. Стоцкая, Е.Ф. Хрусталева, Е.М. Стасенков, В.П. Теряев, С.Е. Кац, Г.Д. Чириков, А.Ф. Слюсарь, Е.Д. Шор, И.В. Борисенко, Ю.Н. Беличенко, В.И. Смирнова, М.А. Крупская, Е.С. Петров, Е.Е. Самсонова и другие. К середине 80-х годов эти "мэтры" института подготовили себе достойную смену. Среди сегодняшних руководителей — начальники отделов Б.Д. Носков и Ю.А. Зайцев, главные инженеры проектов М.А. Миронова, Э.Л. Курбако, Ф.А. Нисенбаум, Е.Г. Колтун.

С 1991 по 1995 г. в силу сложившейся в стране экономической ситуации в проектировании уст-

ройств связи, также как и в работе института в целом, наблюдался значительный спад объемов работ.

Определенным качественным этапом в проектировании институтом устройств связи стала разработка в 1993 г. по заказу российско-американской компании "Раском" рабочего проекта строительства волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) на участке С.-Петербург — Москва (главный инженер проекта Е.Д. Шор). Предпринимая попытки выполнить проект самостоятельно и привлекая ГТСС только для сбора исходных данных, американская фирма "Эндрю" не знала специфики устройств железнодорожной связи и инфраструктуры российских железных дорог. В результате она заключила контракт с институтом на разработку проекта.

В процессе работы специалисты института столкнулись с совершенно новыми для себя проблемами. Среди них — подвеска волоконно-оптического кабеля на опорах контактной сети, а не прокладка в грунте; использование новой аппаратуры синхронной иерархии; отсутствие нормативной и технической документации на проектирование ВОЛС. Кроме этого, требование заказчика по выполнению проектно-сметной документации с использованием компьютеров; выдача документации не только на бумаге, но и на магнитных носителях; постоянное присутствие и участие сотрудников института на строительстве для контроля выполнения монтажниками норм по подвеске кабеля и, наконец, преодоление языкового барьера.

Коллектив института проделал значительную подготовительную работу. Был привлечен институт "Трансэлектропроект" (Москва), специализирующийся на электрификации железных дорог. Организовано подразделение по выполнению документации на компьютерах с привлечением программистов для разработки программ проектирования ВОЛС. Были организованы рабочие места для американских специалистов. В результате проектирование ВОЛС было выполнено за 4 месяца. В 1993 г. волоконно-оптическая линия связи была сдана в постоянную эксплуатацию. В целом при разработке этого проекта специалисты ГТСС прошли хорошую подготовку к последующему проектированию ВОЛС.

К 1995 г. Министерство путей сообщения принимает решение о создании магистральной цифровой сети связи МПС РФ. Институт уже участвует в проектировании и строительстве магистральных ВОЛС, где заказчиком определено ЗАО "Компания Транстелеком". В начале этой большой работы институт столкнулся с определенными трудностями. Это — отсутствие ведомственных нормативных документов по проектированию, отражающих специфику железнодорожной связи, типовых проектных решений, эталонного проекта. Они бы позволили сотрудникам ГТСС и других проектных институтов систематизировать состав проектно-сметной документации, принимаемые единые проектные решения, составление сметной документации. Такие документы создавались параллельно с выполнением реальных рабочих проектов.

Кроме этого, хотя институт и приобрел опыт работы при проектировании ВОЛС на участке С.-Петербург — Москва, новыми были для специа-



листов такие проблемы, как система управления сетью, построение сети тактовой синхронизации, обслуживание ВОЛС и др. По этим направлениям проектирования американские партнеры специалистов ГТСС не привлекали и даже, пожалуй, держали эти вопросы в секрете.

На сегодняшний день из 43 тыс. км построенных и строящихся с окончанием в 2001 г. ВОЛС институт проектировал около 29 тыс. км на тринадцати железных дорогах (на Московской, Западно-Сибирской, Дальневосточной и Сахалинской дорогах проектирование вели другие институты). С уверенностью можно отметить, что ГТСС является основным партнером ЗАО "Компания Транстелеком". С этой фирмой институт связывает деловые и творческие отношения.

Одновременно с выполнением Программы строительства ВОЛС институт, начиная с 1999 г., разрабатывает проектно-сметную документацию по Программе модернизации сетей технологической связи и радио МПС РФ. Здесь заказчиком является Дирекция по строительству сетей связи МПС РФ. В этой Программе институт разрабатывает документацию по нескольким направлениям: строительство ВОЛС и цифровых АТС; модернизация оперативно-технологической связи (ОТС) и общетехнологической связи (ОБТС), сетей телеграфной связи.

Если проектирование ВОЛС достаточно отла-

жено, то о проектировании ОТС, ОБТС и цифровых АТС этого сказать нельзя. В начале проектирования сдерживающими факторами являлись: отсутствие технической документации на применяемое оборудование, эталонных проектов, типовых проектных решений, отставание в получении нормативных документов, разрабатываемых ВНИИУП.

В настоящее время ряд проблем решен, но этого пока явно недостаточно для качественного и выполняемого в срок проектирования, для привлечения других проектных институтов в реализации Программы.

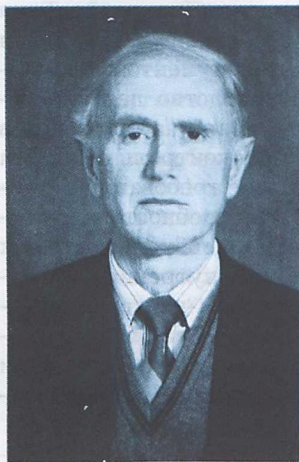
Специалистам института надо много и постоянно работать над повышением качества проектирования, освоением и внедрением новейших телекоммуникационных технологий, развитием системы автоматизированного проектирования, чтобы оправдать свое назначение как головной проектной организации.

В день 70-летия Гипротрансигналсвязи сердечно поздравляю всех сотрудников института с юбилеем, желаю им большой и интересной работы, преданности предприятию, крепкого здоровья и творческих успехов в решении задач, стоящих перед железнодорожным транспортом.

Автор выражает благодарность А.Ф. Петрову за предоставленные материалы по истории Гипротрансигналсвязи.

658.562

## СИСТЕМА КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ



Ю.Д. ПРОКОПИН, главный специалист, руководитель службы качества

**В** 2000 г. в Гипротрансигналсвязи внедрена система управления качеством проектных работ. Она создана на основе международных стандартов ИСО серии 9000. Система качества института сертифицирована. Это выполнено органом по сертификации систем качества "Федеральным центром сертификации в строительстве".

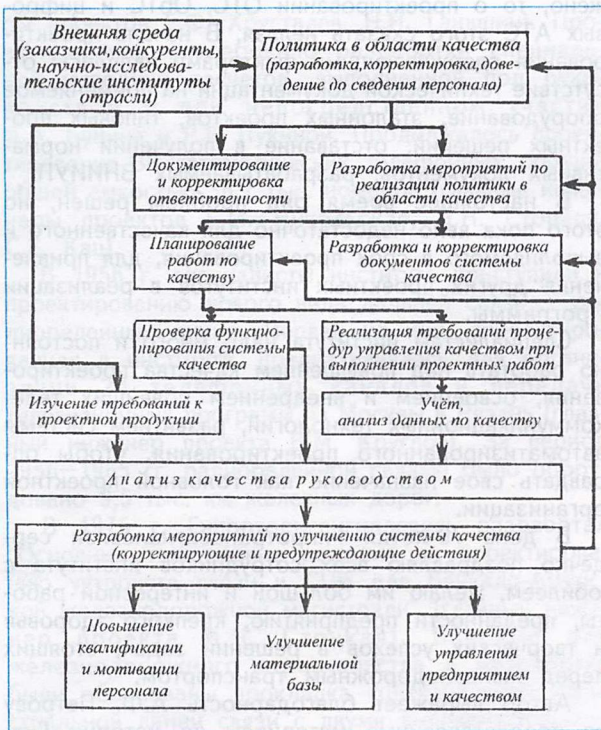
Отличительная особенность стандартов ИСО – фирменная организация производства, гарантирующая стабильное качество продукции. Разработанные на основе международных стандартов ИСО *системы управления качеством* не просто системы контроля. Цель систем *контроля* – выявление дефектов продукции на разных

этапах. Цель систем *управления качеством* – это предупреждение дефектов во всех процессах, протекающих на предприятии.

Для обеспечения качества выбрана модель, принятая стандартом ИСО 9001 "Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании". Система качества института использует 19 элементов из 20, предусмотренных этим стандартом. Она охватывает все виды деятельности, определяющие качество проектной продукции института. Блок-схема функционирования системы качества представлена на рисунке.

Важнейшее требование к системе качества – определение и документальное оформление политики, целей и обязательств в этой области. Политика в области качества должна быть согласована с потребителями. Следует отметить, что политика института в области качества разработана на основе анализа требований Министерства путей сообщения и железных дорог по обеспечению безопасности движения поездов в разрабатываемых ГТСС проектах, надежности функционирования проектируемых устройств, экономии людских, материальных и энергетических ресурсов при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов, а также по обеспечению необходимых провозной и перерабатывающей способностей участков и станций.





Для реализации политики в области качества разрабатывается и выполняется комплекс мер. Среди них – разработка и согласование с заинтересованными организациями для реализации в проектах методических указаний и технических решений по внедрению новых технических средств и систем ЖАТС, обеспечивающих безопасность движения поездов, надежность функционирования, экономию людских, энергетических, материальных ресурсов; участие в разработке концепции развития ЖАТС и в реализации программ МПС по модернизации устройств автоматики и телемеханики на железных дорогах России; обслуживание действующих нормативных, методических и распорядительных документов отрасли; планируемое внедрение разрабатываемых институтом новых технических решений и новых устройств; внедрение передовой технологии проектирования, эффективной организации проектного производства и развитие производственной базы на основе разрабатываемых специалистами института перспективных планов компьютеризации ГТСС и ежегодных планов экономического и социального развития; планирование обучения специалистов института, учет их обучения, посещения ими проводимых в Гипротрансигнальсвязи семинаров и др.

Одно из главных требований международных стандартов – четкое установление ответственности руководящего состава и исполнителей по всем видам деятельности. Каждым документом системы качества определена ответственность руководителей института, отделов, подразделений, а также других специалистов по виду деятельности. Необходимость руководствоваться в своей деятельности документами системы каче-

ства отражена в должностных инструкциях работников института.

Основная задача высшего звена руководства ГТСС – целенаправленное объединение и координация деятельности функциональных и производственных подразделений для обеспечения качества проектной продукции.

Директор института, например, несет ответственность за определение и реализацию политики в области качества; функционирование системы качества и ее эффективность; необходимое ресурсное обеспечение системы управления качеством; обеспечение удовлетворения выпускаемой проектной продукции запросам и ожиданиям потребителей.

Главный инженер института является представителем директора по вопросам качества. Он отвечает за организационное обеспечение разработки, внедрения и функционирования системы качества.

Служба качества функционирует в составе технического отдела. Основными ее функциями являются: разработка документов системы управления качеством; участие в их внедрении; учет и систематизация данных о качестве; проведение внутренних проверок функционирования системы управления качеством; анализ данных о качестве и подготовка материалов для анализа эффективности функционирования системы качества руководством института; повышение квалификации специалистов института в области системы управления качеством.

Руководитель службы качества отвечает за формирование принципов системы управления качеством; определение требований к составу и содержанию ее отдельных документов; координацию и методическое руководство деятельностью подразделений института, участвующих в создании системы качества; контроль качества ее документов, их соответствие требованиям стандартов ИСО серии 9000 и потребностям института, принятие решений о необходимости их корректировки; организацию внутренних проверок функционирования системы качества; организацию анализа данных о качестве и подготовку материалов руководству института для оценки эффективности функционирования системы качества.

Ответственными за обеспечение качества работы в отделах института являются их начальники. Лица, ответственные за ведение документации и учетных данных по системе качества, назначаются письменными распоряжениями начальников отделов.

В институте функционирует Совет по системе управления качеством (Совет по качеству). Его состав и Положение о нем утверждает директор института. Совет рассматривает вопросы разработки, внедрения и функционирования систем качества. Председателем Совета по качеству является директор института.

Для реализации требований международных стандартов и политики института в области ка-



чества разработано более 50 документированных процедур (документов системы качества). Они охватывают практически все виды деятельности института. В системе качества используется также ряд разработанных ранее документов – технологические правила производства работ, различные инструкции, рекомендации и др.

Планирование работ по качеству включает в себя следующие направления: планирование ресурсов, необходимых для выполнения проектных работ и обеспечения качества (квалифицированные кадры, вычислительная и множительная техника, программные средства, нормативные документы, техническая литература и др.); реализация требований процедур управления качеством при выполнении особо ответственных проектов, в которых применяются новые технические решения, системы и устройства, проходящие опытную эксплуатацию, а также новая технология проектирования; проверки функционирования системы качества.

Учет и анализ данных по качеству предусматривает составление, регистрацию, хранение учетных документов. Они содержат данные о качестве по всем видам деятельности, влияющим на качество, а также их анализ службой качества и специалистами института.

Важным фактором является изучение требований к проектной продукции. Цель – анализ потребительских требований, меняющихся в зависимости от изменения задач, стоящих перед железнодорожным транспортом, а также возможностей по их реализации.

Требования к проектной продукции изучаются разными путями. Среди них – участие специалистов института в разработке концепций развития автоматизации, телемеханики, связи, информатизации железнодорожного транспорта; анализ требований, реализуемых при разработке указанных концепций развития; участие работников института в семинарах, школах по изучению опыта эксплуатации устройств железнодорожной автоматизации, телемеханики и связи; проведение специалистами института семинаров для работников проектных институтов отрасли по обобщению опыта проектирования устройств ЖАТС; участие специалистов института в пусконаладочных работах по проектируемым системам; проведение обследований железнодорожных объектов и формирование совместно с заказчиками требований к проектируемым объектам.

Одна из основных обязанностей руководителей института – анализ данных по качеству проектной продукции и эффективности функционирования системы качества. При этом оценивается выполнение требований документов системы качества и соответствие их требованиям международных стандартов и отечественных нормативных документов, достаточность материально-технических ресурсов, влияющих на обеспечение качества, укомплектованность ква-

лифицированным персоналом. Анализ осуществляется по подготавливаемым службой качества материалам, рассматриваемым руководством института и Советом по качеству. Результаты оформляются протоколами Совета по качеству.

Меры по улучшению системы управления качеством разрабатываются на основе анализов: результатов аудита сертифицирующих органов и внутреннего аудита; данных о качестве; эффективности системы качества руководством института, а также изучения требований к проектной продукции.

Одна из важнейших мер по улучшению системы качества – *повышение квалификации персонала*. Обучение сотрудников института проводится в виде: занятий в образовательных учреждениях повышения квалификации; участия в школах передовых технологий, семинарах, конференциях, проводимых сторонними организациями; занятий и семинаров, проводимых специалистами ГТСС. Руководители института, начальники и главные специалисты отделов, главные инженеры проектов, работники службы качества прошли курс обучения по системе управления качеством на основе международных стандартов. Курс провели сертифицированные менеджеры по качеству. Работники службы качества прошли соответствующий курс обучения и имеют сертификаты аудиторов системы качества.

Проблемы разработки системы качества на основе международных стандартов обусловлены универсальностью этих стандартов, слабой приспособленностью к проектному производству. Сказывается недостаточность отечественных методических материалов, интерпретирующих требования стандартов применительно к проектным организациям. На разработку документов системы качества институт затратил 1,5 года. Наибольшие затраты пошли на внедрение документов системы качества, которое проводилось одновременно с их разработкой.

Следует отметить, что работы, связанные с организацией проектного производства в соответствии с требованиями разработанных документов системы качества, проводятся до сих пор.

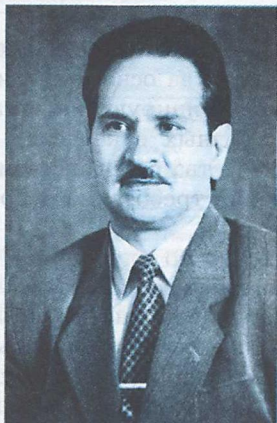
Среди важнейших полезных факторов внедрения системы качества можно отметить следующие – уменьшение числа ошибок; сокращение и повышение эффективности затрат на проектное производство; улучшение взаимодействия между подразделениями и повышение согласованности производственных операций; большая предсказуемость производственного процесса, повышение четкости в процедурах.

Наличие сертификата соответствия системы качества института требованиям международных стандартов улучшает возможности его выхода на зарубежные рынки проектной продукции, улучшает взаимопонимание с зарубежными партнерами при подготовке тендеров.



658.012.011.56.001.2

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ



**А.Ф. ЕРШОВ, начальник отдела систем автоматизированного проектирования**

**В**опросам автоматизации проектных работ в институте "Гипотрансигнальсвязь" всегда уделялось особое внимание. Значительные объемы проектирования устройств СЦБ и связи с большой долей ручного рутинного труда постоянно требовали ускорения процесса проектирования, внедрения передовых технологий.

В 1973 г. в институте создается отдел вычислительной техники, основной задачей которого является автоматизация инженерных расчетов. В этот период приобретаются ЭВМ "Наири-2", а затем ЕС-1020, проводится обучение эксплуатационного штата, готовятся собственные кадры программистов. Одновременно внедряются пакеты программ сторонних организаций (расчет локальных и объектных смет, тяговые расчеты, программы строительных расчетов, расчетов теплоснабжения, вентиляции и др.). Ведется активная разработка собственных программных средств (расчет заработной платы, расчеты тормозных путей, качества передачи по линиям связи, пакет программ горочных расчетов и ряд других).

В 80-х годах институт принимает целевую программу, направленную на разработку комплексов программ автоматизации проектирования. В рамках этой программы в 1984–1986 гг. была разработана автоматизированная система монтажа стативов ЭЦ (АСМ-ЭЦ). В ее создании участвовала большая группа специалистов института: постановщики задач Л.Н. Ивлева, В.Т. Галецкий, Ц.И. Фрадкина, разработчик математического обеспечения И.Е. Фукс, группа программистов под руководством Р.Ш. Карлинского и др. Внедрение АСМ-ЭЦ позволило существенно повысить производительность труда при мон-

таже стативов. Программный комплекс АСМ-ЭЦ был внедрен в 25 проектных организациях МПС, в 20 организациях Министерства транспортного строительства, награжден медалью ВДНХ СССР. Однако в связи с прекращением производства ЭВМ серии ЕС использование комплекса значительно сократилось.

С появлением персональных вычислительных машин в институте начинается новый виток работ по автоматизации проектирования. Под руководством Р.Р. Баркагана выполняются работы по созданию комплексов программ автоматизации проектирования принципиальных и монтажных схем стативов, схематических и блочных планов станций. В бригаде А.Л. Вотолевского разработан и внедрен программный комплекс формирования спецификаций. В подразделении М.Ю. Ильиной активно используется программный комплекс сметных расчетов АВС. В отделе автоматики и телемеханики опробованы программные модули автоматизации проектирования, разработанные в ПГУПС под руководством доктора техн. наук М.Н. Василенко.

Общим недостатком перечисленных программных средств является отсутствие информационной совместимости между отдельными комплексами программ, решающими задачи проектирования устройств СЦБ. Различные форматы представления данных не позволяют создать единое информационное пространство, а устаревшая операционная система DOS, под которой работает большинство перечисленных программ, делает невозможным их объединение и функционирование под управлением современных многозадачных операционных систем семейства Windows. Кроме этого, в ряде случаев полностью отсутствуют документы на информационное, математическое и программное обеспечение комплексов, что не позволяет вести работы по их модернизации, интеграции и сопровождению.

В августе 2000 г. Министерством путей сообщения России принимается отраслевая Программа перевода системы проектирования устройств СЦБ на технологию САПР. Целью программы является повышение производительности труда в проектных организациях отрасли за счет внедрения современных технологий проектирования устройств СЦБ. Программа предусматривает разработку средств автоматизированного проектирования систем электрической

централизации, автоблокировки, тональных рельсовых цепей, систем диспетчерской централизации и диспетчерского контроля, сортировочных горок. Выполнение программы рассчитано на три года. Отдельные комплексы программ намечено внедрять поэтапно, начиная с 2001 г.

В процессе разработки должны быть обеспечены информационная совместимость программных комплексов САПР СЦБ между собой, автоматическая передача информации в системы сметных расчетов (АВС) и формирования спецификаций (ФС). Принятый в САПР СЦБ формат представления данных должен обеспечивать информационную совместимость с АСУ Департамента сигнализации, централизации и блокировки МПС (АСУ-Ш-2), другими информационными системами МПС России.

Структурная схема информационного взаимодействия САПР СЦБ представлена на рисунке.

С целью реализации программы в январе 2001 г. в институте создан отдел разработки средств автоматизации проектирования (САПР). В состав отдела входят опытные специалисты-разработчики: Т.А. Колесова, И.Ю. Четверова, Н.С. Кондыбаев, Р.В. Ефремов, И.М. Колос и др. Совместно с ведущими отделами института сформирована концепция перевода системы проектирования на технологию САПР, разработаны технические задания, документы эскизного и технического проектов на отдельные программные комплексы САПР, по ряду задач начато программирование.

В соответствии со сроками программы разработан и передан в опытную эксплуатацию в отдел автоматики и телемеханики комплекс программ автоматизированного проектирования схематических планов станций.

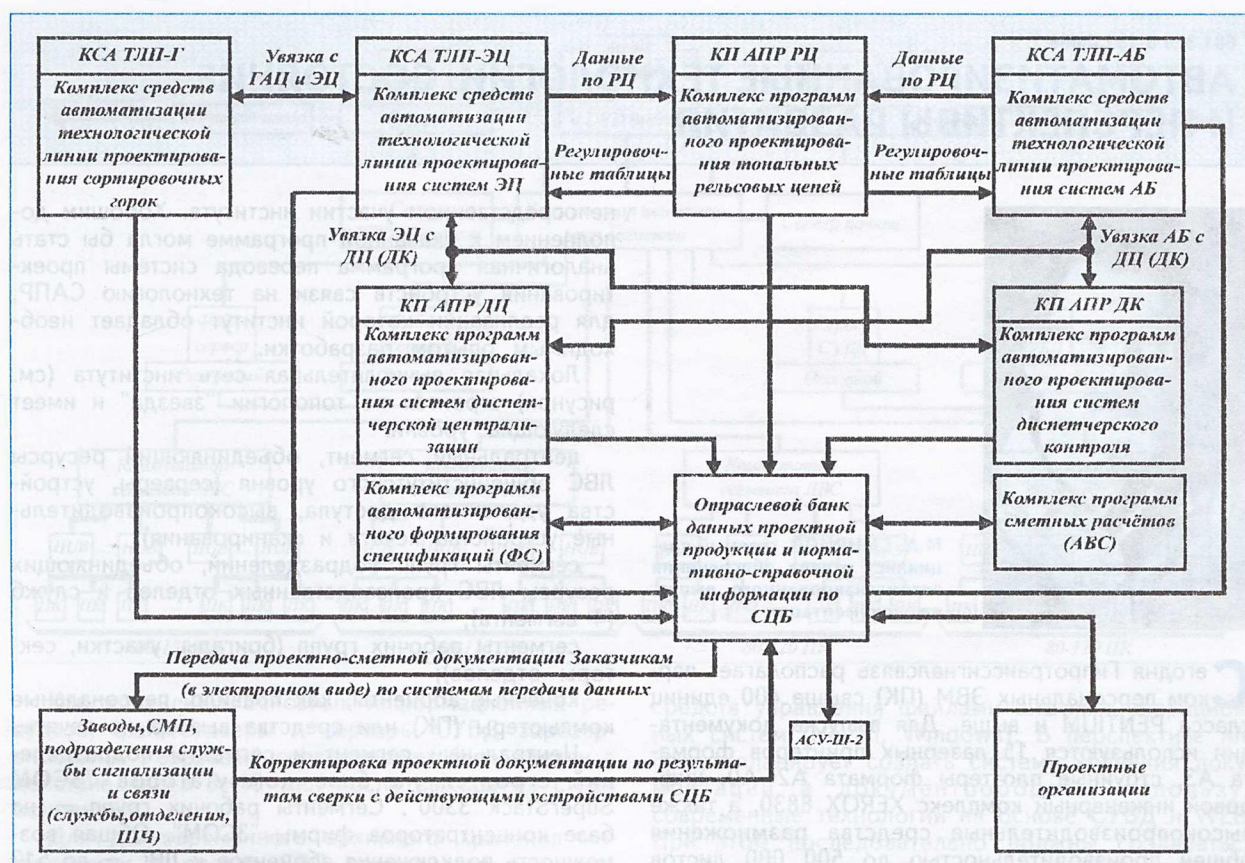
Активно ведутся работы по созданию программного обеспечения комплексов программ автоматизированного проектирования принципиальных и монтажных схем ЭЦ, двухниточных планов станций. К концу 2001 г. намечена передача этих комплексов в опытную эксплуатацию.

Одновременно ведутся работы по автоматизации проектирования программного обеспечения микропроцессорной системы централизации ЭЦ-ЕМ, кабельных сетей, блочного плана и других разделов проекта ЭЦ.

Разработаны техническое задание и эскизный проект на КСА ТЛП-АБ. В настоящее время выполняется разработка технического проекта.

Совместно со специалистами ВНИИУП разрабатывается комплекс программ автоматизированного про-





ектирования тональных релейных цепей. Функционирование данного комплекса предусматривает автоматизированное формирование сборников схем и регулировочных таблиц ТРЦ для конкретных объектов на основании ранее утвержденных типовых сборников схем и регулировочных таблиц, составляющих базу данных нормативно-справочной информации комплекса. Пополнение базы данных возлагается на специализированные подразделения ВНИИУП и ГТСС. Исходные данные могут вводиться как в автономном режиме, так и в режиме "сквозного проектирования", когда информация в комплекс поступает из КСА ТЛП-ЭЦ или из КСА ТЛП-АБ. Выходные данные предназначены для проектирования принципиальных схем ТРЦ.

Разработаны технические задания на КП АПР ДЦ, КП АПР ДК и КСА ТЛП-Г.

В основу разработки всех программных комплексов САПР СЦБ положены единые технические и организационные требования. Разработка выполняется с использованием лицензионного программного обеспечения и лицензионных инструментальных средств. Ядром САПР СЦБ является графический редактор AutoCAD 2000. Разработка прикладного программного обеспечения, реализующего задачи автоматизированного проектирования устройств СЦБ, ведется на язы-

ке программирования Visual C++ 6,0 с использованием библиотек MFC и Object ARX.

Реализация программы предусматривает выполнение следующих мероприятий: оснащение в 2001 г. разработчиков САПР СЦБ (ГТСС) лицензионным программным обеспечением, современными средствами вычислительной и множительной техники; создание в ГТСС полигона для проведения опытной эксплуатации разрабатываемых программных средств САПР; поэтапная разработка комплексов программ автоматизированного проектирования устройств СЦБ, проведение опытной эксплуатации разработанных комплексов в ГТСС.

Кроме этого, программой предусмотрены: оснащение проектных организаций ЦУКС (17 институтов) лицензионным программным обеспечением, современными средствами вычислительной техники и множительной техники; поэтапное внедрение разработанных комплексов программ в проектных организациях, перевод проектных организаций на технологию САПР СЦБ; создание в проектных организациях локальных вычислительных сетей и их интеграция в отраслевую систему передачи данных; создание в базовой организации (ГТСС) отраслевого банка данных проектной продукции и нормативно-справочной информации по СЦБ; разработка пакета нор-

мативных документов, регламентирующих порядок учета, хранения, внесения изменений и распространения проектной продукции СЦБ; аттестация проектных организаций.

В процессе аттестации в проектных организациях будут проверяться: наличие ЛВС; связь ЛВС с отраслевыми системами передачи данных; наличие лицензионного системного и прикладного программного обеспечения; степень освоения пользователями-проектировщиками программных средств САПР СЦБ, создаваемых в рамках программы; знание документов, регламентирующих порядок взаимодействия с отраслевым банком данных и др.

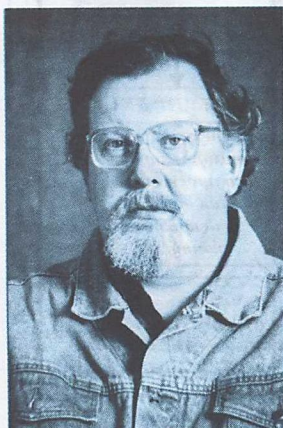
В случае аттестации проектная организация получает доступ к отраслевому банку данных проектной продукции, обеспечивается сопровождением и своевременной модернизацией программных средств САПР СЦБ, технической и методической поддержкой со стороны базовой организации — ГТСС.

В целом реализация программы позволит внедрить в отрасли качественно новую технологию проектирования устройств СЦБ, создать условия для существенного повышения производительности труда в проектных организациях, интегрировать проектные и эксплуатационные организации в единое информационное пространство.



681.325.5-181.4:656.2

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



**М.А. СМЕРНОВ**, главный специалист отдела обеспечения автоматизированного выпуска документации

**С**егодня Гипротрансисвязь располагает парком персональных ЭВМ (ПК) свыше 400 единиц класса PENTIUM и выше. Для выпуска документации используются 15 лазерных принтеров формата A3, струйные плоттеры формата A2-A0, цифровой инженерный комплекс XEROX 8830, а также высокопроизводительные средства размножения общей производительностью до 500 000 листов формата A4 ежедневно. Локальная сеть, объединяющая до 400 ПК, подключена к Интернету по выделенному каналу с высоким уровнем защиты от несанкционированного доступа. Обеспечен также выход в Систему передачи данных (СПД) МПС, отвечающий требуемому уровню защиты.

Применение автоматизированных технологий уже стало нормой. Используя различные средства автоматизации на базе ПК, институт разрабатывает: всю проектную документацию по тематике "СВЯЗЬ"; всю нормативно-методическую и конструкторскую документацию; всю сметную документацию и 60 % документации по тематике СЦБ. Для разработки НТД используются редакторы AUTOCAD, WORD, EXCEL, а также специализированные средства САПР различного назначения.

Налажено хранение электронной документации и доступ к ней через ЛВС. Применяется также технология передачи электронной документации внешним организациям, в том числе в оперативном режиме с использованием электронной почты.

Функционирует и постоянно совершенствуется АСУ предприятия, обеспечивающая деятельность планово-экономического отдела, бухгалтерии, отдела кадров и решение организационно-экономических задач подразделений. Внедрение автоматизированных технологий позволило снизить суммарные трудозатраты на создание НТД не менее чем в 1,5 раза.

Большое внимание уделяется внедрению и развитию специализированных средств САПР (см. таблицу).

В перспективе комплексно повышать качество и эффективность применения средств САПР позволит принятая в МПС программа перевода системы проектирования устройств СЦБ на технологию САПР, которая уже реализуется при

непосредственном участии института. Хорошим дополнением к указанной программе могла бы стать аналогичная программа перевода системы проектирования устройств связи на технологию САПР, для реализации которой институт обладает необходимым опытом разработки.

Локальная вычислительная сеть института (см. рисунок) строится по топологии "звезда" и имеет следующие уровни:

- центральный сегмент, объединяющий ресурсы ЛВС общепрофессионального уровня (серверы, устройства удаленного доступа, высокопроизводительные устройства печати и сканирования);

- сегменты групп подразделений, объединяющих ресурсы ЛВС производственных отделов и служб (4 сегмента);

- сегменты рабочих групп (бригады, участки, секторы отделов);

- конечные абоненты, как правило, персональные компьютеры (ПК) или средства вывода на печать.

Центральный сегмент и сегменты подразделений строятся на базе коммутаторов "3COM SuperStack 3300". Сегменты рабочих групп — на базе концентраторов фирмы "3COM". Общая возможность подключения абонентов к ЛВС — до 512 ПК через 50–60 концентраторов. Оборудование сети обеспечивает передачу данных со скоростью до 100 Мбит/с.

В состав серверов ЛВС входят:

- файл-серверы (основной и резервный), предназначенные для размещения электронных представлений документации в формате средств разработки;

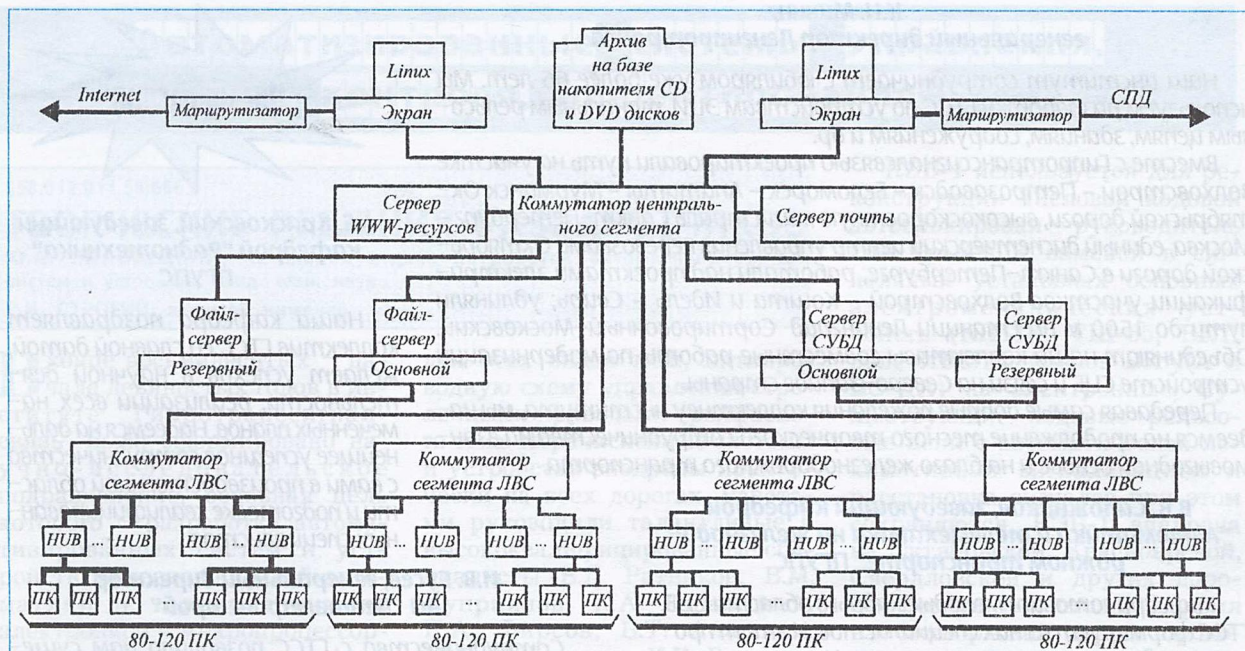
- серверы СУБД (основной и резервный), предназначенные для размещения баз данных, используемых в САПР, АСУ и других видов информационного обеспечения. Основным режимом работы серверов баз данных является "клиент-сервер";

- сервер WWW-ресурсов, предназначенный для размещения информации общего пользования в формате HTML, доступной для удаленного просмотра;

- сервер электронной почты, обеспечивающий обслуживание почтовых ящиков пользователей и управление обменом информацией с внешними абонентами.

Наименование и назначение специализированных средств САПР	Снижение трудозатрат по сравнению с "ручной" технологией
Система сметных расчетов АВС	В 8–10 раз
Система автоматизации проектирования кабельных линий связи и автоблокировки (подвеска, прокладка в грунте)	В 1,5–4 раза
Комплекс проектирования схематических и двухниточных планов (внедрена в объеме первой очереди)	В 1,5–2,5 раза
Комплексы проектирования принципиальных и монтажных схем ЭЦИ, ЭЦ12-90, АБТЦ (эксплуатируется только в специализированных подразделениях)	В 1,5–3 раза
Комплекс программ формирования спецификаций и их обработки	В 2–3 раза





Как хранилища основных информационных ресурсов, файл-серверы и серверы СУБД зарезервированы. Резервный сервер может быть введен в действие через 3–10 мин после выхода из строя основного.

Для долговременного архивного хранения информации в состав ЛВС планируется включить накопитель CD и DVD дисков общей емкостью до 512 единиц хранения. Накопитель позволяет получать оперативный доступ к архиву с любого ПК, входящего в ЛВС, при наличии соответствующих прав и доступа. Примером накопителя может служить устройство Plasmon D240–D480.

ЛВС интегрирована с внешними сетями (Интернет и СПД) при помощи выделенных каналов. Для обеспечения маршрутизации и защиты от несанкционированных или враждебных действий в состав ЛВС включены маршрутизаторы класса CISCO 1600 и ПК, которые выполняют функции защитных экранов и работают под управлением операционной системы LINUX.

Одной из основных задач информатизации деятельности института является обеспечение хранения электронной документации всех видов, организация оперативного доступа к ней, а также автоматизация работы с документацией, хранимой в традиционной (бумажной) форме. В настоящее время эта задача решается с помощью

средств управления файлами штатных операционных систем (Novell, Windows). В перспективе институт планирует создать систему хранения документации и документооборота, используя современные технологии на основе СУБД и WEB. При этом последовательно должны создаваться и внедряться следующие формы работы с документами:

электронные картотеки справочно-информационного фонда института, а в дальнейшем и технического архива;

средства доступа через электронные картотеки к электронным документам, находящимся на серверах и в архиве долговременного хранения;

средства удаленного просмотра картотек и обеспечения в них поиска необходимых документов, в том числе по принадлежности к объектам инфраструктуры МПС, типам систем, применяемому оборудованию и т. д.;

средства управления санкционированным доступом к базам электронных документов, охваченных электронными картотеками.

В итоге должен быть создан отраслевой банк электронной проектной документации по направлениям СЦБ и СВЯЗь, который сможет обеспечить потребности в информации не только проектные организации, но и эксплуатационные службы отрасли.

#### В.А. Дашутин, начальник службы сигнализации и связи Дальневосточной дороги

Дальневосточная дорога и институт имеют давние и славные традиции плодотворного сотрудничества. Многие годы большинство крупных объектов дороги, связанных с новым строительством или реконструкцией устройств СЦБ, были выполнены полностью по проектам ГТСС или с участием специалистов института.

Это сотрудничество продолжается и сегодня. По проекту института введены в действие устройства центральных постов микропроцессорной ДЦ "Тракт", реконструируются старые и заменяются на новые устаревшие устройства ЭЦ.

Такой огромный объем работы может быть выполнен только высококвалифицированными специалистами, какими являются работники института.

От души желаем всему коллективу сохранить и преумножить добрые традиции головной организации по разработке и проектированию систем железнодорожной автоматики и телемеханики и надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество.





**К.Н. Минин,  
генеральный директор Ленгипротранса**

Наш институт сотрудничает с юбиларом уже более 66 лет. Мы используем разработки ГТСС по устройствам ЭЦИ, тональным рельсовым цепям, зданиям, сооружениям и др.

Вместе с Гипротранссигнальсвязью проектировали путь на участке Волховстрой – Петрозаводск – Беломорск – Апатиты – Мурманск Октябрьской дороги, высокоскоростную магистраль Санкт-Петербург – Москва, единый диспетчерский центр управления перевозками Октябрьской дороги в Санкт-Петербурге; работали над проектами электрификации участков Волховстрой – Кошта и Идель – Свирь; удлиняли пути до 1500 м на станции Ленинград-Сортировочный-Московский. Объединяют наши коллективы совместные работы по модернизации устройств СЦБ и связи на Северо-Западе страны.

Передавая самые добрые пожелания коллективу института, мы надеемся на продолжение тесного творческого сотрудничества на взаимовыгодной основе и на благо железнодорожного транспорта.

**В.В. Сапожников, заведующий кафедрой  
"Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" ПГУПС**

Кафедра готовит молодые кадры в области СЦБ. ГТСС формирует из них специалистов. И этот процесс продолжается уже много лет. Нас также связывают совместные разработки, подготовившие почву для нынешнего бурного внедрения компьютерных средств в системах железнодорожной автоматики. Это бесконтактный маршрутный набор; электрическая централизация стрелок и сигналов; бесконтактная система телемеханики с исключением опасных отказов (ЦРС); электромагнитный вагонный замедлитель с тиристорной системой управления.

Сегодня наши коллективы дружно работают над разработками АСУ-Ш, микропроцессорными системами ЭЦ и АБ, САПР и т. д.

Пользуемся возможностью поздравить наших друзей со славным юбилеем и пожелать творческих успехов. Уверенно держите знамя флага СЦБ многие лета!

**О.В. Онуфриев, директор института "Ленжелдорпроект"**

Наши институты – давние партнеры. Все проекты по устройствам СЦБ и всем видам связи, применяемым на дорогах, выполняем на основе типовых решений и документов, разработанных ГТСС.

Мы вместе работали над программой "Комплексная реконструкция линии Санкт-Петербург – Москва", являлись субподрядчиками по проектам реконструкции ЭЦ станций Чудово и Тосно, прокладке ВОЛС на участке Санкт-Петербург – Ивангород и других.

Мы благодарны за профессиональную консультацию и помощь А.З. Крупицкому, Б.И. Мехову, В.Д. Лупалу, Л.И. Мятеевой, Д.А. Попову, А.М. Хореву, Н.Д. Коневой, Г.В. Султановой и другим.

Мы надеемся на дальнейшее взаимное сотрудничество и желаем ГТСС дальнейшего процветания и развития, а его сотрудникам удачи и благополучия!

**М.С. Подрядчиков, генеральный директор ОАО "Востсибтранспроект"**

Институт, являясь головным по проектированию устройств СЦБ и связи, служит примером для нашей организации.

В конце 90-х годов мы проектировали волоконно-оптическую линию связи на Восточно-Сибирской дороге. Работой руководила, передавая нам свои знания и опыт, сотрудница вашего института, главный инженер проекта М.А. Миронова.

Всем сотрудникам института – успехов в производственной деятельности, здоровья, счастья.



**А.Е. Красковский, заведующий кафедрой "Радиотехника" ПГУПС**

Наша кафедра поздравляет коллектив ГТСС со славной датой, желает успехов в научной деятельности, реализации всех намеченных планов. Надеемся на дальнейшее успешное сотрудничество с вами в производственной области и подготовке квалифицированных специалистов.

**И.В. Гусев, генеральный директор АО "Лентелефонстрой"**

Сотрудничество с ГТСС позволило нам существенно расширить диапазон строительно-монтажных работ, принять участие в комплексной реконструкции магистрали Санкт-Петербург – Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов, строительстве новых магистральных ВОЛС на различных участках дорог.

Со специалистами ГТСС всегда интересно работать, так как это эрудированные и инициативные проектировщики. По проекту ГТСС мы проложили по новой технологии задутки в полиэтиленовую трубку более 1000 км волоконно-оптического кабеля. Разработанные специалистами института "Правила по строительству ВОЛС с прокладкой в пластмассовых трубопроводах" стали "бестселлером" и законом для строителей.

Желаем всему коллективу новых творческих успехов!

**Э.А. Приц, генеральный директор ОАО "Сибгипротранс"**

Институт сотрудничает с юбиларом не одно десятилетие. В тесном контакте мы вели изыскания и проектирование линий Абакан – Тайшет, Ачинск – Абаканово, Тюмень – Сургут – Коротчаево, Байкало-Амурской магистрали. Кроме этого, в своих разработках нередко используем материалы ГТСС.

Желаем сотрудникам института новых творческих достижений, экономического процветания. Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество.



## Автоматизированные системы управления, контроля, проектирования

658.012.011.56:656.2

### ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ РАЗРАБОТЧИКОВ

Ю.А. ЛИПОВЕЦКИЙ, начальник отдела разработок автоматизированных систем и устройств, канд. техн. наук

Р.И. СТРОГИЙ, ведущий инженер

В конце восьмидесятых – начале девяностых годов в институте "Гипротрансигналсвязь" было сформировано научно-исследовательское подразделение, основная цель которого – разработка автоматизированных систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики на электронной и микропроцессорной базе с расширенными функциональными и сервисными возможностями.

А 70 лет назад была создана контора «Трансигналстрой», в составе которой был организован конструкторский сектор. Далее этот сектор был преобразован сначала в конструкторскую группу, а затем в конструкторский отдел. Основным направлением деятельности отдела была разработка конструкций светофоров, релейных шкафов, батарейных колодцев, кабельных стоек, стыковых соединителей и других конструкций для строительства автоблокировки, механизации и автоматизации сортировочных горок.

В 1961 г. на базе конструкторского отдела был образован отдел экспериментально-исследовательских работ для проектирования систем автоматизации сортировочных горок, автоматического ведения поездов метрополитена, схем управления стрелочными приводами постоянного и переменного тока, рельсовых цепей для всех видов тяги, радиостанций для поездной и станционной радиосвязи.

К основным разработкам отдела за указанный период следует отнести систему автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (АРС ГТСС), комплексную систему автоматического управления движением поездов метрополитена (КСАУП-М), рельсовые цепи 25 Гц с фазочувствительным путевым реле

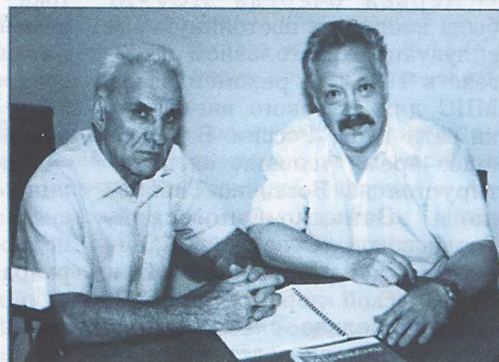
для всех видов тяги, пятипроводную схему управления стрелочными приводами трехфазного тока. Перечисленные системы и устройства внедрены практически на всех дорогах. Работами руководили талантливые и высококвалифицированные специалисты В.Д. Ратников, В.М. Куприянов, К.А. Кривицкий, Н.А. Фирсов, Б.Т. Анашкин, Ю.В. Ульянычев, К.К. Григорьев, А.И. Ханин, Р.И. Строгий, И.А. Белязо, Л.А. Вологдин, В.И. Герасенков, А.И. Ушкалов, П.И. Марута, Т.Л. Лебедева, Ю.В. Соболев.

С 1988 г. главными направлениями в деятельности отдела стало применение средств электронной и микропроцессорной техники в системах и устройствах ЖАТС, разработка и внедрение современных информационных технологий во все сферы управления хозяйством МПС России, а также проектирование микропроцессорных систем диспетчерской централизации и диспетчерского контроля.

В последние годы были созданы и внедрены кодовая автоматическая блокировка на электронной базе КЭБ-1, автоматизированная система диспетчерского контроля (АСДК), аппаратно-программный комплекс с компьютерным управлением электрической централизации на базе ЭЦ-12 и ЭЦ-99 (РИФ ЭЦ и АПК КУ ЭЦ), комплексная автоматизированная система управления хозяйством сигнализации и связи (АСУ-Ш), аппаратно-программный комплекс автоматизированного рабочего места электромеханика электрической централизации (АПК АРМ ШНЦ), многофункциональный переносной прибор инженера СЦБ (МПИ СЦБ).

КЭБ-1 используется для реконструкции числовой кодовой автоблокировки – руководитель Г.Н. Грачев – заменой в сигнальных установках основных электромеханических устройств (КПТШ, ТШ-65, БКТ, реле ИВМШ, блоков БИ-ДА и БС-ДА) на электронные. Существующие кодовые рельсовые цепи с автоматической локомотивной сигнализацией и расстановка сигналов при этом сохраняются. КЭБ-1 внедрена на Октябрьской, Красноярской, Свердловской и других дорогах России. В настоящее время на Октябрьской дороге проводятся заключительные эксплуатационные испытания КЭБ-2, построенной на микропроцессорной технике и полностью заменяющей релейно-контактную аппаратуру. Она выдает полную информацию о состоянии всех сигнальных точек.

АСДК разработана под руководством С.А. Аверкиева. Она представляет собой распределенную глобальную информационную сеть двух уровней. Нижний состоит из электрических датчиков состояния технических средств и контроллеров диспетчерского контроля (КДК), обеспечивающих сбор, обработку и передачу информации в сеть АСДК. На верхнем уровне принимается, маршрутизируется, обрабатывается и отображается информация на автоматизированных рабочих местах – абонентах сети АСДК и устанавливается связь с внешними вычислительными системами, в том числе АСОУП и АСУ-Ш. В настоящее время си-



Начальник отдела разработок автоматизированных систем и устройств Ю.А. Липовецкий (справа) и ведущий инженер Р.И. Строгий



стема широко внедряется на Юго-Восточной дороге.

Комплексы РИФ-ЭЦ и АПК КУ ЭЦ применяются в системах электрической централизации и предназначены для замены существующих пультов-табло ЭЦ. Это позволяет сократить количество реле, используемых в схемах маршрутного набора. Кроме того, перечисленные комплексы расширяют возможности взаимодействия дежурных по станции и электромехаников СЦБ, позволяют вести архивы работы средств автоматизации, устройств ЭЦ, действий персонала, автоматизируют контроль допустимости ввода команд управления и работоспособности устройств. Комплексы РИФ ЭЦ и АПК КУ ЭЦ также могут быть использованы при организации удаленного управления станциями и районами управления. В настоящее время этими системами оборудовано несколько станций на Октябрьской, Северной и Горьковской дорогах. Руководят работами Д.В. Мионов и С.А. Аверкиев.

АСУ-Ш – многоуровневая АСУ, охватывающая всю иерархию хозяйства сигнализации и связи МПС. Объектом информатизации являются дистанции, службы дорог и подразделения Департамента (ЦШ). В систему входят более 30 программ (АРМов, информационно-поисковых систем (ИПС), модулей связи с другими АСУ (МС), глобальных баз данных коллективного пользования (БД КП), которые, помимо работы в автономном режиме, могут объединяться в локальные вычислительные сети по горизонтали и "увязываться" посредством глобальной сети передачи данных по вертикали.

Первая очередь АСУ-Ш была введена в постоянную эксплуатацию на головном полигоне в 1998 г. и рекомендована МПС для широкого внедрения на сети дорог России. В настоящее время успешно эксплуатируется на Восточно-Сибирской, Западно-Сибирской, Горьковской, Северной, Калининградской, Красноярской и Октябрьской дорогах.

Параллельно с внедрением первой очереди ведется разработка 2-го поколения АСУ-Ш, которая обеспечит переход на современные программные сред-

ства и технологии, от понятия "АРМ", привязанного к организационной структуре, к понятию "ЗАДАЧА". Руководит этой работой А.Л. Вотолевский.

АПК АРМ ШНЦ предназначен для автоматизированного сбора, отображения, обработки и регистрации информации о поездном положении на станции, состоянии и технических параметрах устройств электрической централизации в условиях эксплуатации. Может функционировать самостоятельно, а также в составе автоматизированной системы диспетчерского контроля АСДК.

АРМ ШНЦ реализован на персональном компьютере, работает в режиме реального времени, имеет графическую информацию на экране монитора о состоянии устройств СЦБ и поездном положении, контролирует правильность работы устройств СЦБ, измеряет и контролирует напряжения на путевых реле, питающих фидерах, токи стрелочных электроприводов и др. К настоящему времени АРМ ШНЦ установлен на Октябрьской, Северной, Юго-Восточной и Сахалинской дорогах. Руководитель разработки С.А. Аверкиев.

МПИ СЦБ предназначен для измерения, отображения и регистрации сигналов при эксплуатации и ремонте устройств ЖАТС в полевых и стационарных условиях, напряжения постоянного и переменного тока в рельсовых цепях (РЦ) с непрерывным питанием, кодовых РЦ, тональных РЦ, в цепях частотного диспетчерского контроля. Результаты измерений выводятся на экран компьютера с одновременным отображением информации об амплитуде, средних и среднеквадратичных значениях напряжений или тока, частоты сигнала для переменного тока, длительности импульсов и интервалов числового кода. Прибор выполнен на базе ноутбука. Руководитель разработки Г.Н. Грачев.

Кроме создания и внедрения новых автоматизированных систем и устройств для железнодорожного транспорта, отдел разрабатывает проектно-сметную документацию для строительства микропроцессорной диспетчерской централизации (ДЦ "Сетунь" и ДЦ "Тракт") и диспетчерского контроля (АСДК, АПК ДК, СПД ЛП),

кодовой электронной блокировки, а также нормативно-техническую документацию – методические указания по проектированию микропроцессорных систем. Уже выполнены проекты для некоторых участков Октябрьской, Северной, Свердловской, Горьковской, Юго-Восточной, Южно-Уральской, Красноярской, Сахалинской дорог. Ведется проектирование на Дальневосточной, Восточно-Сибирской и других дорогах. Руководят проектами Г.Г. Абаканович, Л.Л. Ефимов, И.А. Хилькевич, А.С. Пушин, М.А. Березин.

Наш отдел разрабатывает сервисное оборудование. Это измерительный аппаратно-программный комплекс ремонтно-технологического участка для проверки реле и релейных блоков железнодорожной автоматики ИАПК РТУ (патент № 2074439 от 12.07.94 г.).

Комплекс имеет несколько модификаций:

ИАПК РТУ Б60 – для проверки блоков типа БМРЦ, ГАЦ, ГАЦ-КР. Он позволяет отыскивать дефекты в монтаже и контактной системе реле в блоках, а также снимать электрические и временные характеристики реле;

ИАПК РТУ Б180 проверяет те же параметры, что и ИАПК РТУ Б60. Дополнительно им можно проверить блоки ЭЦИ;

ИАПК РТУ Р – используется для проверки реле НМШ и РЭЛ.

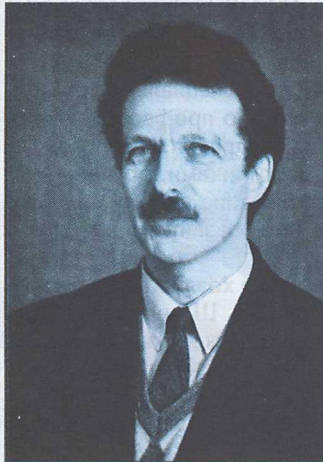
Результаты всех проверок и измерений отражаются на экране дисплея ПЭВМ, выделяются отклонения от нормы, заносятся в базу данных, печатается протокол проверки с указанием времени и даты проверки, шифра оператора, номера реле (блока), года его выпуска и результатов измерений. ИАПК РТУ поставлены на многие дороги РФ. Руководитель разработки Г.Н. Грачев.

Все, что сделано отделом, неразрывно связано с творческим вкладом каждого сотрудника. Тон в работе отдела задают высококвалифицированные специалисты К.О. Колужный, В.А. Иванов, С.С. Морозов, Ю.С. Болдырев, С.В. Гуоров, А.Н. Дурнев, В.В. Задорожный, И.С. Кац, В.А. Кириллин, В.Н. Лысач, Л.И. Муратова, В.В. Мухин, Е.Ю. Орлова, Б.В. Суярко, И.Е. Фукс, Л.И. Цветкова, М.Е. Цывин.



658.012.011.56:656.25.071.0

## КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВОМ СЦБ



**А.Л. ВОТОЛЕВСКИЙ, глав-  
ный инженер проектов**

Одним из крупных направлений работы ГТСС с 1993 г. стало создание и внедрение на железных дорогах России информационной системы для автоматизации управления хозяйством СЦБ — АСУ-Ш.

Для этого в институте была создана, действует и развивается специализированная лаборатория АСУ-Ш. Совместно с коллегами ПГУПС и другими соисполнителями из института (например, отдел научно-технической информации, филиал ОФАП) и внешних организаций она ведет разработку и внедрение программного обеспечения АСУ хозяйства СЦБ, выполняя функции головной организации в этой области. За последние 5–6 лет сотрудники лаборатории приобрели большой опыт разработки, внедрения, модернизации и сопровождения программного обеспечения в хозяйстве СЦБ железных дорог. Поэтому разработку АСУ-Ш второго поколения (АСУ-Ш-2) в 1999 г. начали уже не новички, а достаточно опытная команда, специализированная на информатизации хозяйства сигнализации, централизации и блокировки.

Для ускорения темпов разработки и внедрения АСУ-Ш-2, создания системы на самом современном уровне технических решений за два последних года в лабораторию влились молодые специалисты — выпускники ПГУПС и других вузов С.-Петербурга.

В журнале "АСИ" опубликовано сравнительно много информации об АСУ-Ш. Поэтому приведем только краткую характеристику и состояние разработки системы АСУ-Ш-2. Более полная информация расположена на сайте ГТСС в сети Интранет МПС: <http://10.1.0.28> и в сети Интернет <http://www.gtss.spb.ru>.

АСУ-Ш-2 разрабатывается в рамках Программы информатизации как одна из подсистем АСУ управления инфраструктурой железнодорожного транспорта России. Разработка начата в 1999 г. на основании Технического задания, утвержденного департаментами сигнализации, централизации и блокировки и информатизации и связи. Основными объектами автоматизации в АСУ-Ш-2 являются: подразделения дистанций (ШЧ), службы (Ш), отделения дороги и подразделения департамента (ЦШ). Отдельные задачи могут применяться в других хозяйствах железных дорог (локомотивном, информа-

тизации и связи). Основные исполнители работ по АСУ-Ш-2 — ГТСС (головная организация) и ПГУПС. Технические решения согласовываются с ВНИИУП. Основой для технической координации разработок является утвержденный в МПС технический проект на АСУ-Ш-2 и другие общесистемные решения.

Результаты разработки и внедрения АСУ-Ш первой очереди и основные задачи АСУ-Ш-2 были рассмотрены в апреле 2000 г. на секции научно-технического совета МПС России (см. журнал "АСИ", 2000, № 7). Решения НТС учитываются при разработке и внедрении АСУ-Ш-2.

Состав АСУ-Ш-2: 12 функциональных комплексов задач (КЗ); подсистема формирования и ведения баз данных коллективного пользования (СБД-Ш), включающая программное обеспечение (задачи и модули СБД-Ш) и сами базы данных нормативно-справочной информации коллективного пользования; специальное программное обеспечение (модули и компоненты).

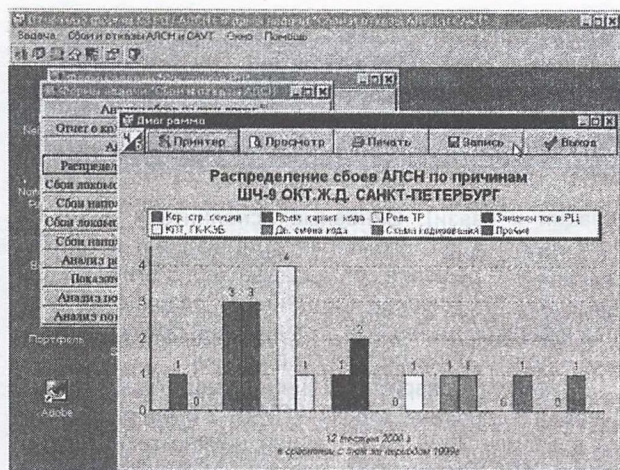
Пусковой комплекс (плановый срок завершения — 2002 г.) включает в себя следующие задачи: учет и анализ нарушений работы устройств АЛСН, САУТ, КЛУБ (КЗ АЛСН) и состояния рельсовых цепей (КЗ РЦ); разработка и контроль выполнения организационно-распорядительных документов: ОТМ, ПЗ, КР, ОТМ-Х, РЦ (КЗ ОРД-Ш); учет и анализ технической оснащенности устройствами ЖАТ с ведением паспортов по объектам (КЗ ТехОс-Ц), а также отказов, повреждений и неисправностей устройств ЖАТС (КЗ УО-ЖАТС); планирование, оптимизация, нормирование и контроль исполнения работ по техническому обслуживанию устройств ЖАТС (КЗ КТО-ЖАТС), подсистема СБД-Ш.

Прочие комплексы задач (плановый срок завершения — 2003 г.) включают в себя: учет приборов и планирование работы участков РТУ: СЦБ, АЛСН, радиосвязи, метрологии (КЗ УП-РТУ); технико-экономическое обеспечение работы хозяйства Ш: расчеты технических единиц, нормативов численности и др. (КЗ ТЭО-Ш); ведение технической документации по СЦБ: схемы, проекты и др. (КЗ ВТД-Ш); ведение журналов диспетчера ШЧ (КЗ ИО-ШЧД); журнала учета разрешений на производство работ с выключением устройств СЦБ и учета распоряжений (задача ШЧД-ЖР), журнала выполнения мероприятий, распоряжений, указаний, приказов по обеспечению безопасности движения (ШЧД-ЖБД) и др. (всего пять журналов); организация работ по поиску и устранению отказов устройств ЖАТ (КЗ ОПО-ЖАТ); анализ и прогнозирование состояния устройств ЖАТ (КЗ ПСУ-ЖАТ).

В 2000–2001 гг. уже выполнен ряд общесистемных работ, разработаны и сформированы первоочередные базы данных нормативно-справочной информации коллективного пользования, закончены разработки и приняты комиссией ЦШ МПС в постоянную эксплуатацию на головном полигоне первые комплексы задач общесетевого уровня АСУ-Ш-2: КЗ АЛСН, КЗ РЦ и КЗ ОРД-Ш.

КЗ АЛСН представляет собой современную многофункциональную информационно-аналитическую многоуровневую систему, предназначенную для интеграции сбора, обработки и анализа информации о нарушениях





в работе устройств АЛС, САУТ, КЛУБ в хозяйствах СЦБ и локомотивном. КЗ АЛСН внедряется на Московской, Западно-Сибирской, Северной и Октябрьской дорогах. На ряде дистанций этих дорог и в одном из локомотивных депо Октябрьской дороги КЗ АЛСН эксплуатируется уже более года. Пример одной из диаграмм, формируемых для анализа сбоев АЛСН, приведен на рисунке. В 2001 г. планируется начало широкого внедрения на сети дорог КЗ АЛСН и КЗ РЧД.

Комплекс задач "Разработка и контроль выполнения организационно-распорядительных документов (КЗ ОРД-Ш)" предназначен для ведения планов ОТМ по безопасности, подготовке к зиме, капитальному ремонту и других. В этом году КЗ ОРД-Ш должен быть внедрен на Октябрьской и Горьковской дорогах.

"На стыке" АС-Ш первой очереди и АСУ-Ш-2 для диспетчерского персонала дистанции сигнализации и связи разработана задача "Ведение журнала учета решений на производство работ с выключением устройств СЦБ (ШЧД-ЖР)".

В 2001 г. продолжаются общесистемные работы по АСУ-Ш-2 (общие модули, компоненты, базы данных, документация) и разработка функциональных комплексов задач, в том числе КЗ УО-ЖАТС и КЗ ТехОс-Ц.

Однако для успешного внедрения и эксплуатации на сети дорог первых задач АСУ-Ш-2 и системы в целом необходимо решить целый ряд организационных и организационно-технических проблем, большинство из которых являются застарелыми и хорошо известными.

К сожалению, несмотря на имеющиеся предпосылки для полного внедрения АС-Ш первой очереди в хозяйство, этого не произошло и, если не принять мер, то же ждет и АСУ-Ш-2. Одна из главных причин — отсутствие в МПС инфраструктуры профессионального внедрения и сопровождения на местах "второстепенных" для железных дорог информационных систем, в том числе — АСУ-Ш. Крупные системы (АСОУП, Экспресс и др.) внедряют и сопровождают ИВЦ дорог и их региональные отделения. Системы типа "Бухгалтерский учет" и "Кадры" внедряют также ИВЦ или специальные организации на дорогах. Делают они это профессионально. Годами отлажены технологии внедрения и сопровождения, взаимодействия с разработчиками, обучение конечных пользователей, обслуживание техники, подключение к сетям, учет потребностей развития в дорожных планах и др.

Информационную систему для хозяйства Ш внедряют, в основном, силами служб Ш, не имеющими должного организационно-технического опыта и людских ресурсов для этой работы. Насколько мне известно, так же обстоят дела и с внедрением АСУ для других хозяйств инфраструктуры. По крайней мере, если для АСУ-Ш-2 требуется развернуть на дороге SQL-сервер, службы Ш пытаются создать свой сервер, хотя целесообразнее сделать его общим для нескольких служб. Но за "свой" они будут отвечать сами, а для общего сервера определить хозяина, как правило, сложно. Вместе с тем, создание групп сопровождения АС-Ш в ИВЦ дорог было предписано Указанием МПС № А-24у от 14.01.1999 г. Об усилении роли ИВЦ и служб НИС в этой работе также говорилось в постановлении секции НТС МПС от 6.04.2000 г.

Отсутствие подразделения дорожного уровня, занимающегося внедрением такого рода систем, приводит к тому, что иногда некому на дороге решать практические вопросы, возникающие при "увязке" на объектах разнородных информационных систем.

Эти вопросы ставятся давно, однако решить их в масштабе сети дорог не удастся. Думаю, руководство Департамента и служб СЦБ железных дорог недооценивают возможности АСУ-Ш для повышения эффективности работы хозяйства СЦБ. Убежден, что при серьезном подходе к внедрению и организации эксплуатации задач и системы в целом будет достигнута и двуединая цель — повышение безопасности движения поездов и сокращение расходов на обслуживание устройств СЦБ.

**А.Т. Любарский, директор  
института "Дальжелдорпроект"**

Свыше 30 лет наш институт на договорной основе получает из ГТСС информационные материалы о новых разработках и методические указания по СЦБ и связи.

Эта информационная поддержка позволяет нам качественно выполнять рабочую документацию для оборудования СЦБ и связи Сахалинской и Дальневосточной дорог. Вот и сегодня в связи с реализацией программы по реформированию железнодорожного транспорта возрос спрос на техническую документацию. Мы испытываем острую потребность в программном обеспечении. Надеемся на дальнейшее творческое сотрудничество.

Счастья и благополучия всем сотрудникам ГТСС!



**Ю.В. Сисьмеков, директор  
Уралжелдорпроекта**

С институтом нас связывают давние деловые отношения. Корректность, уважение к собеседнику — вот что отличает сотрудников ГТСС. Хочется вспомнить благодарными словами главных специалистов технического отдела В.Р. Дмитриева, А.З. Крупицкого, А.И. Ушкалова и др. Отзывчивые люди работают в отделе ОНТИ: Л.Н. Багричева, И.Г. Лутцо, Л.В. Кряквина.

Желаем всем сотрудникам института-юбиляра здоровья, благополучия и творческих удач на пользу развития железнодорожного транспорта.



Бригада разработчиков микропроцессорной централизации. В центре ГИП С.С. Пресняк



Бригада проектирования объектов ССБ. Второй справа ГИП В.Д. Лупала



Проектировщики объектов реконструкции магистрали Москва – С.-Петербург. Третий справа ГИП Н.А. Пестриков



Отдел автоматикти и телемеханики (слева направо): главные специалисты С.Ю. Мяконьков, Л.Е. Мартынов, начальник отдела Н.М. Беляев, главный специалист М.И. Каплан



Разработчики КЭБ и УВК МПЦ. Крайний справа руководитель работ Г.Н. Грачев



Бригада автоматизированного проектирования объектов ССБ. Третий справа ГИП Н.В. Зайцев



Проектировщики объектов ЭЦ и ДЦ. Второй справа ГИП А.В. Лейкин





Бригада разработчиков проектов модернизации технологической связи, узлов доступа к СПД, технологической радиосвязи. ГИП Е.Г. Корпусенко ( в центре)



Бригада разработчиков линейных разделов проектов ВОЛС. ГИП Э.Л. Курбако ( в центре)



Коллектив разработчиков ВОЛС. В центре ГИП, канд. техн. наук В.В. Васильев



Бригада проектировщиков ВОЛС. В первом ряду слева ГИП Ю.В. Черепанов



Бригада разработчиков проектов спутниковой связи, РРЛ, модернизации узлов телеграфной сети. Руководитель В.М. Епишин (на переднем плане)



Бригада проектировщиков АТС. Вторая справа ГИП Е.Г. Колтун



Разработчики проектов модернизации технологической связи. ГИП Л.И. Мятеева (справа)



Бригада разработчиков проектов ВОЛС и кабельных линий связи. Руководитель Н.Д. Конева (вторая справа)





Разработчики АСУ-Ш. Третий справа ГИП А.Л. Воголевский



Главные специалисты технического отдела. Слева направо: Д.А. Попов, Г.А. Попова, В.Н. Воронцов, Р.Г. Минкин, А.З. Крупицкий



Коллектив лаборатории аппаратуры испытания железнодорожной автоматики и телемеханики

Сотрудники отдела научно-технической информации. Вторая слева начальник отдела И.Г. Лутцо



Служба качества института. Руководитель Ю.Д. Прокопин



Сотрудники бухгалтерии института



Специалисты планово-экономического отдела. В центре один из старейших работников института, начальник отдела Д.Д. Федупов





Бригада под руководством ГИП Ф.А. Нисенбаума (крайний справа) разрабатывают проекты волоконно-оптических линий связи, модернизации сетей технологической связи, узлов доступа сети передачи данных

Коллектив конструкторского отдела под руководством начальника отдела Ю.С. Степанова (в первом ряду в центре)



Бригада разработчиков проектов ВОЛС и модернизации сетей технологической связи под руководством ГИПа М.А. Мироновой (в центре)



Сектор экономики, строительства и сметного дела под руководством главного специалиста М.Ю. Ильиной (слева)



Группа отдела "САПР" под техническим руководством главного специалиста Т.А. Колесовой

Группу графической текстовой научно-технической документации возглавляет В.П. Кузнецов (второй справа)



656.256.05.001.2:681.325.5-181.4

## ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ДЦ

Д.В. МИРОНОВ, начальник лаборатории отдела разработок автоматизированных систем и устройств  
Г.Г. АБАКАНОВИЧ, главный специалист отдела

**П**рограммой обновления и развития средств железнодорожной автоматики и телемеханики на 2001 г. предусмотрено проектирование и ввод в эксплуатацию разных типов микропроцессорных систем диспетчерской централизации (ДЦ) и диспетчерского контроля (ДК) на ряде участков железных дорог.

Современные системы ДЦ и ДК являются первыми микропроцессорными системами железнодорожной автоматики и телемеханики, которые начали повсеместно внедряться на сети дорог. Этому предшествовал длительный период разработки и испытаний систем на опытных полигонах.

Институт "Гипотрансигнал-связь" — одна из основных организаций, проектирующих микропроцессорные ДЦ. Процесс проектирования значительно усложняет отсутствие полного комплекса нормативных документов, определяющих требования к современным микропроцессорным ДЦ, а также отработанных и испытанных технических решений для сопряжения ДЦ с разными типами действующих электрических централизаций. На данный момент нет отработанных технологий и практического опыта массового проектирования микропроцессорных систем при наличии разных типов систем ДЦ и ДК, разрешенных к проектированию. Определенные сложности создает тот факт, что проектируют ДЦ специалисты по адаптации программного обеспечения автоматизированных рабочих мест (АРМ), не имеющие глубоких знаний в области устройств СЦБ.

Опыт проектирования ДЦ "Тракт" на участке Санкт-Петербург — Москва позволил на практике приступить к реализации задач, обеспечивающих повышение эффективности как проектируемых систем ДЦ, так и самого этапа проектирования. Решение этих задач стало возможным на основе унификации технологии проектирования вне зависимости от типа проектируемой системы ДЦ, что позволяет стыковать разные типы диспетчерской централизации со всеми типами электрических централизаций и систем ДК.

Унификация состава и содержания

проектной документации позволяет использовать ее при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, адаптации программного обеспечения средств вычислительной техники, а также при эксплуатации и сопровождении системы.

Унификация информационных интерфейсов с устройствами СЦБ реализует функции диспетчерского управления движением поездов и



Начальник лаборатории Д.В. Миронов, (слева) и главный специалист Г.Г. Абаканович

автоматизации контроля за работой устройств СЦБ и их обслуживанием, а также передает данные о состоянии устройств СЦБ поездным диспетчерам, управляющим движением поездов, электромеханикам, обслуживающим эти устройства, и диспетчерам дистанций сигнализации и связи, контролирующим состояние устройств и их восстановление.

В качестве основного пути обеспечения эффективности в ГТСС было выбрано проектирование систем ДЦ на основе использования автоматизированных технологий проектирования.

С учетом жестких сроков автоматизированные технологии разработки и осваиваются в процессе реального проектирования систем ДЦ. При этом создаются элементы системы автоматизированного проектирования ДЦ, которые используют только электронные формы документов, сокращают затраты неквалифицированного труда, автоматизируют выполнение рутинных операций. При таком проектировании создаются проектные документы, сокращающие затраты на адаптацию программного обеспече-

ния, а также сквозная автоматизированная технология проектирования ДЦ и сопровождения (в том числе и удаленного) проектной документации, которые согласуются с автоматизированными технологиями проектирования других систем (ЭЦ, АБ). Кроме того, имеется возможность использования в качестве исходных данных документации разного качества. В условиях автоматизации проектирования работы выполняются имеющимися специалистами-проектировщиками. Проектирование ориентируется на максимальное использование квалификации проектировщиков.

Реальные результаты проектирования и одновременной разработки технологии и средств автоматизации проектирования, полученные в ГТСС, говорят о возможности достижения поставленных целей (в первую очередь, выпуска проектной документации для конкретных диспетчерских участков). Для этого необходимо полностью обеспечить проектировщиков средствами вычислительной техники. В проектировании должны участвовать как специалисты-проектировщики, так и специалисты-разработчики программного обеспечения. Для более быстрого достижения качества автоматизации проектирования необходимо участие специалистов по разработке систем автоматизации. Доработка систем ДЦ для обеспечения адаптируемости их к разнообразию объектов внедрения ДЦ должна проводиться одновременно с проектированием.

Принятый способ создания автоматизированной технологии проектирования ДЦ ориентирован, в первую очередь, на достижение практических результатов, связанных с разработкой проектной документации для реальных объектов проектирования. Полученные результаты должны быть использованы при создании комплексной системы автоматизации проектирования систем ДЦ (САПР ДЦ). САПР ДЦ должна быть в полной мере документирована и взаимосвязана с аналогичными системами, создаваемыми для проектирования других систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Кроме того, необходимо отметить, что создание электронных форм проектной документации требует оснащения дистанций сигнализации и связи средствами работы с электронными документами.



656.2.022.846

## УСТРОЙСТВА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ЛИНИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ – МОСКВА



С.Ю. МЯКОНЬКОВ, главный специалист  
отдела автоматизации и телемеханики

Для проведения всесторонних испытаний технических средств, обеспечивающих движение поездов со скоростями до 250 км/ч, решением Коллегии Министерства путей сообщения Российской Федерации было предусмотрено оборудовать на линии Санкт-Петербург – Москва опытный участок протяженностью не менее 50 км. С этой целью институтом по титулу "Комплексная реконструкция и капитальный ремонт магистрали Санкт-Петербург – Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов" были разработаны технические решения и выполнен проект по оборудованию устройствами СЦБ участка Спирово – Дорошиха. Дальнейшее проектирование устройств СЦБ для магистрали выполнялось на основании этих технических решений.

Существующую автоблокировку необходимо было полностью заменить. Это объясняется тем, что на всех перегонах магистрали была предусмотрена укладка бесстыкового пути и изменились длины блок-участков, которые необходимо было привести в соответствие с тормозными путями новых поездов.

В качестве новой системы рассматривались два основных варианта автоблокировки: системы АБТ и ЦАБ. Обе системы предусматривают применение рельсовых цепей тональной частоты с амплитудным модули-

рованием. Несущие частоты расположены в диапазоне 420–580 Гц, частота модуляции составляет 8 или 12 Гц. Кроме этого, в зоне установки светофоров применяются высокие частоты, при АБТ – 4500, 5000 и 5500 Гц, при ЦАБ – 720 и 780 Гц.

Особенность системы ЦАБ заключается в том, что большая часть аппаратуры, обеспечивающей выполнение зависимостей автоблокировки, расположена на станциях, ограничивающих перегон. Непосредственно на перегоне располагаются только светофоры и путевые ящики. Связь напольной и постовой аппаратуры осуществляется по кабелю. Основным недостатком системы ЦАБ – это большой расход дорогостоящего соединительного кабеля, что в итоге повлияло на выбор системы АБТ в качестве автоблокировки на участке Санкт-Петербург – Москва.

Следует отметить, что новые требования скоростного движения повлекли за собой изменения применявшихся ранее схемных решений АБТ. Так, для разграничения поездов, следующих со скоростями 250 км/ч, требуется передавать на сигнальную точку информацию о состоянии десяти вперед расположенных блок-участков. Применение линейных цепей с использованием полярного признака повлекло бы за собой увеличение жилы кабеля, поэтому было принято решение передавать информацию между сигнальными точками по линейным цепям с использованием двоичного кода.

Еще одной принципиальной особенностью автоблокировки на участке Санкт-Петербург – Москва является необходимость применения двух систем автоматической локомотивной сигнализации: АЛСН с числовым кодом на частоте 50 Гц с использованием в качестве генератора ГК-КЭБ (генератор кодов, применяемый в системе кодовой электронной автоблокировки) и многозначной АЛС-ЕН на частоте 175 Гц. Причем,

путевыми устройствами АЛСН было решено оборудовать все блок-участки на перегонах в правильном и неправильном направлении, станционные рельсовые цепи главных путей в маршрутах приема и отправления по правильному и неправильному направлению, а также пути безостановочного пропуска и приема или отправления пассажирских поездов. Путевыми устройствами АЛС-ЕН предусматривалось оборудовать все блок-участки перегонов только в правильном направлении движения поездов, станционные рельсовые цепи главных путей для правильного направления в маршрутах приема и отправления скоростных пассажирских поездов.

Опыт пуска и эксплуатации первых перегонов участка позволил выявить ряд недостатков. Для их устранения разрабатывались новые решения, проверка которых проходила как в лабораторных условиях по узлам системы, так и в полном объеме на макетах реальных сигнальных точек.

Учитывая, что в комплексе автоблокировки появилось много специфических особенностей, для ввода ее в эксплуатацию специалистами института и Октябрьской дороги была разработана "Программа и методика проверки зависимостей автоблокировки". Использование этой методики позволило всесторонне выполнить проверку системы и организованно провести пусконаладочные работы. Для сокращения времени на поиск и устранение возможных ошибок, допущенных в проекте или при заводском монтаже, до отправки релейных шкафов в дистанции по названной методике проводились макетные проверки в составе полностью собранного перегона. Прежде подобные проверки выполнялись только для устройств электрической централизации. Большую работу для выполнения макетных проверок провели специалисты Санкт-Петербургского



электротехнического завода.

Однако практика показала, что не только схемные решения, но и аппаратная часть требуют доработки. Используемые в качестве путевых вновь разработанные приемники ППЗ для низкочастотных рельсовых цепей и ПП4 для рельсовых цепей высокой частоты оказались менее надежными, чем аппаратура прежнего поколения. Дальнейшее их применение без доработки было неприемлемо, поэтому они в полном объеме на перегонах и ряде станций были заменены на приемники ПП и ПРЦ. На некоторых станциях, где замена оказалась невозможной (габаритные размеры приемников отличаются друг от друга), была выполнена доработка ППЗ с использованием выносного фильтра. Генераторы числового кода

ГК-КЭБ тоже потребовали переработки в части повышения надежности. Большие изменения претерпел ФСС (формирователь сигналов многозначной АЛС-ЕН). Первый этап был связан с повышением требований к монтажу аппаратуры с целью снижения электромагнитных влияний, второй этап – с повышением надежности узлов самого формирователя.

Институтом совместно со специалистами ВНИИУЦ, Октябрьской дороги и Санкт-Петербургского ЭТЗ была проведена большая работа по повышению надежности устройств СЦБ на магистрали Санкт-Петербург – Москва. Эта работа продолжается и сегодня. Например, модернизированные генераторы ГК-КЭБ, установленные на ряде перегонов Тверской дистанции, показали

высокую надежность, ни один блок не отказал. Модернизированные формирователи сигналов многозначной АЛС-ЕН тоже позволили значительно сократить число сбоев кодирования.

В настоящее время по титулу "Комплексная реконструкция и капитальный ремонт магистрали Санкт-Петербург – Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов" выполняются работы второй очереди: проект закрытия ряда станций на магистрали, проект спрямления Веребьевского обхода, проект обновления устройств СЦБ в пригородных зонах Москвы и Санкт-Петербурга. Все эти работы позволят сократить время нахождения в пути скоростного поезда, и поездка из Петербурга в Москву в скором будущем займет менее четырех часов.

681.325.5-181.4

## РАЗРАБОТКА, ВНЕДРЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

С.С. ПРЕСНЯК, главный инженер проектов  
Е.Г. ЗАПОРОЖЧЕНКО, А.В. ЦЫРКИН, руководители групп

**М**асштабные задачи повышения качества управления перевозочным процессом, стоящие в настоящее время перед железнодорожной отраслью, диктуют, в частности, необходимость интенсификации развития технических средств, применяемых для обеспечения безопасности движения поездов. Быстрое развитие современных компьютерных технологий и их внедрение на отечественных железных дорогах дают возможность перевода систем железнодорожной автоматики и телемеханики на качественно новый уровень.

Программой обновления и развития средств железнодорожной автоматики и телемеханики на период 2000–2004 гг. намечен комплексный переход от релейных систем централизации ЭЦИ, ЭЦК, ЭЦМ к релейно-процессорным и полностью микропроцессорным. Уже с 2002 г. данные системы должны составить не менее 80 % общего объема внедрения на сети железных дорог.

Одним из пионеров развития отечественных микропроцессорных систем централизации стал институт "Гипротрансигнализация". Разработка системы микропроцессорной ЭЦ была начата в ГТСС в 1986 г. по заданию Главного управления сигнализации и связи

МПС СССР. Первая подобная система получила название "Система электрической централизации на микропроцессорной основе (ЭЦ-Е)" и представляла собой комплекс устройств, выполняющий централизованное управление стрелками и сигналами средствами вычислительной техники. Разработка велась на базе троированного управляющего вычислительного комплекса (УВК) ПС1001 производства НИИ УВМ (г. Северодонецк, Украина), доработанного как в электрической части, так и в части системного программного обеспечения.

После всесторонних испытаний, проводившихся при участии представителей ПГУПС и Октябрьской дороги, первая отечественная система микропроцессорной централизации ЭЦ-Е в 1997 г. была введена в опытную эксплуатацию на станции Шоссейная (18 централизованных стрелок). Отметим, что в системе ЭЦ-Е средствами вычислительной техники реализованы задачи управления технологическим процессом на станции и контроля за ним, наблюдения всех зависимостей стрелок и сигналов с целью обеспечения безопасности. Это стало возможным благодаря использованию созданного специалистами ГТСС

уникального программного обеспечения, реализованного с учетом всех требований безопасности и позволяющего решать все технологические задачи централизации стрелок и сигналов на станции. Технологическое программное обеспечение системы является универсальным и не зависит от плана станции, а настройка на конкретные варианты путевого развития производится при формировании базы данных.

Проведенные испытания и ход опытной эксплуатации ЭЦ-Е подтвердили работоспособность системы и правильность концепций, заложенных при ее создании. Вместе с тем, в силу ряда причин возникла необходимость создания в России современного отечественного специализированного УВК, максимально соответствующего жестким требованиям, предъявляемым к системам микропроцессорной централизации.

Такой специализированный УВК был создан по заказу МПС в АО "Радиоавионика" (С.-Петербург) при участии специалистов ПГУПС и ГТСС. Созданный на основе технических требований, разработанных специалистами ГТСС с использованием самых современных методов построения отказо-безопасных систем, этот УВК обладает рядом бесспорных преимуществ по сравнению со своим предшественником. Одновременно при создании УВК за счет развитой системы самодиагностики удалось существенно облегчить техническое обслуживание и эксплуатацию нового комплекса, получившего наименование УВК РА.

Разработка системы микропроцессорной централизации на базе





Главный инженер проектов С.С. Пресняк и руководители групп Е.Г. Запороженко, А.В. Цыркин (справа налево)

УВК РА (ЭЦ-ЕМ) проводилась в ГТСС по заданию Департамента сигнализации, централизации и блокировки в 1997–2000 гг. Эта система явилась развитием первой отечественной системы микропроцессорной централизации ЭЦ-Е. При создании ЭЦ-ЕМ была в максимальной степени сохранена концепция безопасности, заложенная в технологическое программное обеспечение ее предшественницы. Это позволило значительно сократить время на разработку. В системе ЭЦ-ЕМ, также как и в ЭЦ-Е, средствами микропроцессорной техники решаются задачи управления технологическим процессом на станции и соблюдения всех зависимостей стрелок и сигналов.

Система ЭЦ-ЕМ была разработана с соблюдением всех принципов построения современных систем ЭЦ. Средствами микропроцессорной техники обеспечена реализация всех функциональных задач СЦБ, необходимых для безопасного управления технологическим процессом на станции: установка, размыкание и отмена маршрутов; поддержание разрешающих показаний светофоров и кодирование маршрутов с проверкой всех условий безопасности; разделка угловых заездов при маневровых передвижениях; подача извещения на переезды; включение пригласительного сигнала; индивидуальный перевод и автовозврат острых стрелок; искусственное размыкание секций; установка и снятие макетов стрелок и изолированных участков, ограждения приемоотправочных путей и др.

Вместе с тем построение системы ЭЦ-ЕМ на базе вычислительной техники позволило дополнить состав традиционных технологических функций ЭЦ целым рядом новых технологических и информационно-сервисных. Среди вновь введенных технологических функций, направленных

на повышение безопасности движения и увеличение эффективности управления технологическим процессом на станции, необходимо в первую очередь выделить следующие:

логический контроль занятия путей и участков пути маршрутным порядком и их последующего освобождения маршрутным порядком для исключения возможности повторного

открытия светофора на ложно освободившийся (при потере шунта) путь или участок пути;

возможность открытия пригласительного сигнала только при условии задания маршрута с проверкой всех условий безопасности, кроме исключенных ДСП под свою ответственность (в том числе и контроль положения стрелок), а также проверка всех не снятых условий безопасности при горении пригласительного сигнала, что в конечном итоге повышает безопасность движения при частичной неисправности напольных устройств (рельсовых цепей и стрелок), снижая в этих случаях психологическую нагрузку на ДСП;

прекращение кодирования маршрутов до головы поезда при несанкционированном выезде подвижной единицы на маршрут; проверку свободности всех секций в маневровом маршруте при движении вагонами вперед после вступления подвижной единицы на маршрут (кроме первой секции, прилегающей к занятой);

исключение посекционного размыкания маршрута при проезде поездами единицей перекрытого светофора;

возможность задания автодействия в любом поездном маршруте; индивидуальную выдержку времени для каждого открываемого светофора;

индивидуальный отсчет выдержки времени для каждого отменяемого маршрута, размыкаемой секции и др.

Помимо троированного управляющего вычислительного комплекса, реализующего задачи централизации стрелок и сигналов, в состав системы ЭЦ-ЕМ входят три ПЭВМ рабочего места дежурного по станции (РМ ДСП), с которого ведется управление объектами централизации. Каждая ПЭВМ физически связана с двумя различными вычислительными каналами УВК. В процессе функционирования системы две ПЭВМ

находятся в рабочем режиме, одна — в холодном резерве. При больших районах управления допускается деление станции на зоны управления с выделением самостоятельных комплектов органов управления и контроля для каждой из зон.

Введение в систему ЭЦ-ЕМ информационно-сервисных функций позволило существенно облегчить труд дежурных по станции и внесло в их работу элементы комфорта. К таким функциям относятся возможность накопления маршрутов как по времени, так и по очереди, формирование на экране ПЭВМ РМ ДСП различных сообщений о ходе технологического процесса, выдачу в необходимых случаях голосовых и звуковых сообщений, удобство ввода управляющих команд, возможность управления многопрограммной очисткой стрелок и др.

Одной из важнейших вновь введенных функций стало протоколирование всего хода технологического процесса на станции, включая управляющие действия ДСП, реакция на них системы, состояние постового и напольного оборудования и др. Перечисленные сведения фиксируются и хранятся в архиве ПЭВМ РМ ДСП, защищенном от несанкционированного доступа. Эта информация может быть в любой момент извлечена, расшифрована и проанализирована. На основании анализа записей архива о работе напольного оборудования (рельсовых цепей, светофоров, стрелок и др.) могут выявляться перемежающиеся неисправности напольных устройств, что дает возможность использования этой информации в АРМ электромеханика.

В настоящее время в системе ЭЦ-ЕМ используется в качестве резерва пульт-табло прямопроводной индикации и управления. Он предназначен для осуществления некоторых специальных функций управления (размещения рукоятки макета стрелки, ключей-жезлов и др.), а также аварийного управления стрелками и пригласительными сигналами. В дальнейшем, при условии успешной работы системы ЭЦ-ЕМ на ряде станций, возможен отказ от пульт-табло прямопроводного управления в его нынешнем виде (как пульта для аварийного управления стрелками и сигналами) с переносом большинства специальных функций управления на ПЭВМ РМ ДСП. При этом на пульте могут быть сохранены только ключи-жезлы и рукоятка макета стрелки.

Перед сдачей в опытную эксплуатацию система ЭЦ-ЕМ прошла ряд испытаний, проводившихся голов-



ным разработчиком системы — ГТСС при участии специалистов ПГУПС и Октябрьской дороги, а также головного разработчика управляющего вычислительного комплекса — АО "Радиоавионика". Для стендовой проверки работы системы (с применением машинных моделей, настроенных на путевое развитие станции Новый Петергоф) были использованы специальный имитатор для испытаний технологических программ, разработанный в испытательной лаборатории ПГУПС, а также отладочный комплекс микропроцессорной централизации, разработанный ГТСС. Были проведены стендовые испытания в штатных и нештатных ситуациях, испытания привязки к станции Новый Петергоф на устойчивость функционирования при воздействии электромагнитных помех, с макетом напольного оборудования, а также испытания перед сдачей в опытную эксплуатацию.

Всесторонние предварительные испытания ЭЦ-ЕМ в сочетании с более чем трехлетним опытом эксплуатации первого варианта системы позволили отказаться от проведения испытаний в режиме параллельной работы с действовавшей ранее релейной системой ЭЦ и перейти к испытаниям непосредственно в режиме опытной эксплуатации на станции Новый Петергоф Октябрьской дороги (20 централизованных стрелок).

Ввод системы ЭЦ-ЕМ в опытную эксплуатацию состоялся 12 октября 2000 г. Она проводилась с целью проверки функционирования системы в реальных условиях в течение длительного периода времени. Успешное функционирование ЭЦ-ЕМ

на этапе опытной эксплуатации позволило с 4 апреля 2001 г. ввести новую систему в постоянную эксплуатацию и перейти к ее дальнейшему тиражированию. Так, уже в 2001 г. система ЭЦ-ЕМ должна быть введена в действие еще на двух станциях Октябрьской дороги — Жихарево (18 централизованных стрелок) и Назия (8 централизованных стрелок). Кроме этого, в связи с модернизацией путевого развития планируется соответствующая модификация системы на станции Новый Петергоф. В ближайших планах ряд других станций.

Система ЭЦ-ЕМ предназначена для применения на малых, средних и крупных (до 100 централизованных стрелок) станциях магистрального и внутривозвездного железнодорожного транспорта России и стран ближнего зарубежья с поездными и маневровыми передвижениями. По расположению аппаратуры система ЭЦ-ЕМ является централизованной — УВК, релейные и кроссовые стивы находятся на посту ЭЦ. Из релейной аппаратуры сохранены лишь пусковые блоки стрелок, схемы релейных цепей и цепи коммутации ламп светофоров.

Система функционально ничем не уступает зарубежным аналогам, имея несомненное преимущество в ценовом отношении. Использование уникального технологического программного обеспечения, построенного с соблюдением преемственности по отношению к релейным системам ЭЦ и обеспечивающего высокую безопасность работы, в сочетании с преимуществами нового вычислительного комплекса делает

систему по-настоящему конкурентоспособной.

Одним из достоинств систем ЭЦ, реализованных на основе средств вычислительной техники, является возможность их непрерывного совершенствования с учетом как постоянного совершенствования микропроцессорных и электронных технических средств, так и технологии работы железнодорожных систем автоматики и телемеханики. В качестве перспективы для дальнейшего развития системы ЭЦ-ЕМ можно выделить ряд основных направлений: переход на бесконтактные устройства управления напольными объектами ЭЦ (стрелками, светофорами и др.); максимальное приближение устройств управления к наиболее удаленным (более 3,5 км) напольным объектам (частичная децентрализация системы); совмещение функций ЭЦ и систем автоблокировки, полуавтоматической блокировки для участков, примыкающих к станции, в одном управляющем вычислительном комплексе; сопряжение ЭЦ-ЕМ с каналом образующей аппаратурой линейных пунктов ДЦ; дополнение технических средств ЭЦ-ЕМ аппаратурой АРМ электромеханика.

Разработчики ЭЦ-ЕМ наметили подходы к решению этих приоритетных задач дальнейшего развития системы и прорабатывают ряд технических решений для их практической реализации. В частности, прорабатывается математическое и программное обеспечение для районов местного управления на станции с целью создания системы микропроцессорной автоблокировки АБТЦ-ЕМ.

#### М.А. Калинин, главный инженер службы СЦБ Горьковской дороги

Горьковскую дорогу с институтом связывает многолетнее деловое сотрудничество. Оно началось в начале шестидесятых, когда по проектам ГТСС электрифицировалась на переменном токе линия Владимир — Горький — Киров — Балезино. ГТСС быстро завоевал авторитет и уважение как головной институт по проектированию и разработке систем автоматики для управления движением поездов.

И в дальнейшем сотрудничество в развитии автоматики продолжалось: новые питающие установки постов ЭЦ, автоблокировка с гетеродинными рельсовыми цепями 75 Гц, испытание тональных рельсовых цепей третьего поколения, внедрение централизованной автоблокировки на участках с электропоездом переменного тока, модернизация систем ДЦ типа "Нева" и "Минск" и другие.

Специалисты ГТСС А.Ф. Петров, В.С. Дмитриев, Ю.С. Жейц, Д.Ф. Макагон, А.З. Крупицкий, Н.А. Никифоров без бюрократических проволочек всегда готовы предоставить техническую консультацию.

Мы желаем коллективу института творческих успехов и высокого профессионализма.

#### Поздравления

#### А.А. Кайнелайнен, главный инженер службы информатизации и связи Приволжской дороги

На нашей дороге разработки и проекты ГТСС проверяем на практике. По его проектной документации модернизировались практически все устройства магистральной и радиорелейной связи.

С большой теплотой мы вспоминаем главного специалиста отдела связи Е.Д. Шора, под руководством которого начали внедряться квазиэлектронные автоматические телефонные станции "Квант".

Сегодня специалисты института оказывают дорогую неоценимую помощь в модернизации устройств телекоммуникации, строительстве волоконно-оптических линий связи, цифровых систем передачи данных, организации оперативно-технологической связи.

Большое спасибо за помощь в работе Е.И. Субботину, Ф.А. Нисенбауму, Е.Г. Колтуну, Ю.Н. Беличенко, Ю.В. Черепанову и многим другим сотрудникам института.

Приволжцы искренне поздравляют юбиляров, желают всем крепкого здоровья и творческих успехов!



656.25.071.8:658.012.011.56

# **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ "ГТСС-Сектор" (Комплекс аппаратуры низового уровня)**

С.А. АВЕРКИЕВ, начальник лаборатории, С.С. МОРОЗОВ, главный специалист, В.В. МУХИН, заведующий сектором



Начальник лаборатории С.А. Аверкиев (справа), главный специалист С.С. Морозов

**А**втоматизированная система диспетчерского контроля АСДК "ГТСС-Сектор" представляет собой аппаратно-программный комплекс (АПК АСДК), обеспечивающий диспетчерский контроль состояния отдельных узлов и устройств автоматики, телемеханики и связи, поездных передвижений, свободности и занятости приемоотправочных путей, рельсовых цепей и блок-участков, переездов, светофоров и др.

Условно АПК АСДК разделяется на подсистемы верхнего и нижнего уровня.

Технические средства подсистемы нижнего уровня включают в себя: электрические датчики состояния контролируемых устройств (лампы светофоров, контакты реле постовых и перегонных устройств СЦБ, измерительные панели рельсовых цепей и др.), комплексы станционной

и перегонной аппаратуры, обеспечивающие сбор цифровой и аналоговой информации, ее обработку и передачу в сеть АСДК.

Технические средства верхнего уровня обеспечивают прием и маршрутизацию потоков информации, ее обработку и отображение на АРМ абонентов сети АСДК, а также связь с внешними вычислительными системами.

Структура построения верхнего уровня системы АСДК "ГТСС-Сектор" и возможности обеспечения информацией заинтересованных абонентов сети АСДК изложены в журнале "АСИ", 2000 г., № 9.

Развитие систем диспетчерского контроля и диагностики состояния устройств автоматики предъявляет дополнительные требования к обеспечению информацией верхнего уровня, а значит и дополнительные требования к функциональным возможностям аппаратуры нижнего уровня.

С учетом возрастающих требований к объему и качеству снимаемой информации специалистами института "Гипотрансисигнальсвязь", предприятия "Сектор" и НПФ "Микротехнология" разработаны и внедрены комплексы контроллеров для сбора и обработки цифровой и аналоговой информации: комплекс контроллера диспетчерского контроля (комплекс КДК) и аппаратура диспетчерского контроля линейных объектов ДК-М. Для контроля и диагностики состояния станционных устройств применяется комплекс КДК. Аппаратура ДК-М используется для контроля и диагностики состояния перегонных устройств (сигнальных установок и переездов), а также станционных переездов и входных светофоров.

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

Модули КДК выпускаются в двух вариантах: для установки в приборном каркасе (приборный вариант) и на релейных стативах (стативный вариант). Для организации диспетчерского контроля в комплекс входят следующие модули: процессорный CP51S, модема MDE4S, ввода дискретных сигналов IH32Sp, ввода аналоговых сигналов ADC16S, питания PS20S.

Организация сбора цифровой и аналоговой информации КДК по станции и передача ее на верхний уровень представлена на структурной схеме (рис. 1).

Вариант организации диспетчерского контроля сигнальных установок перегонов приведен на рис. 2.

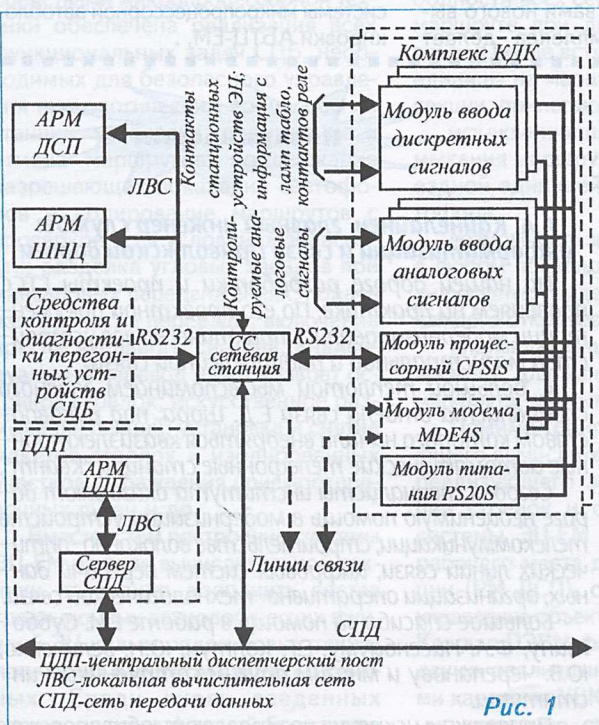


Рис. 1



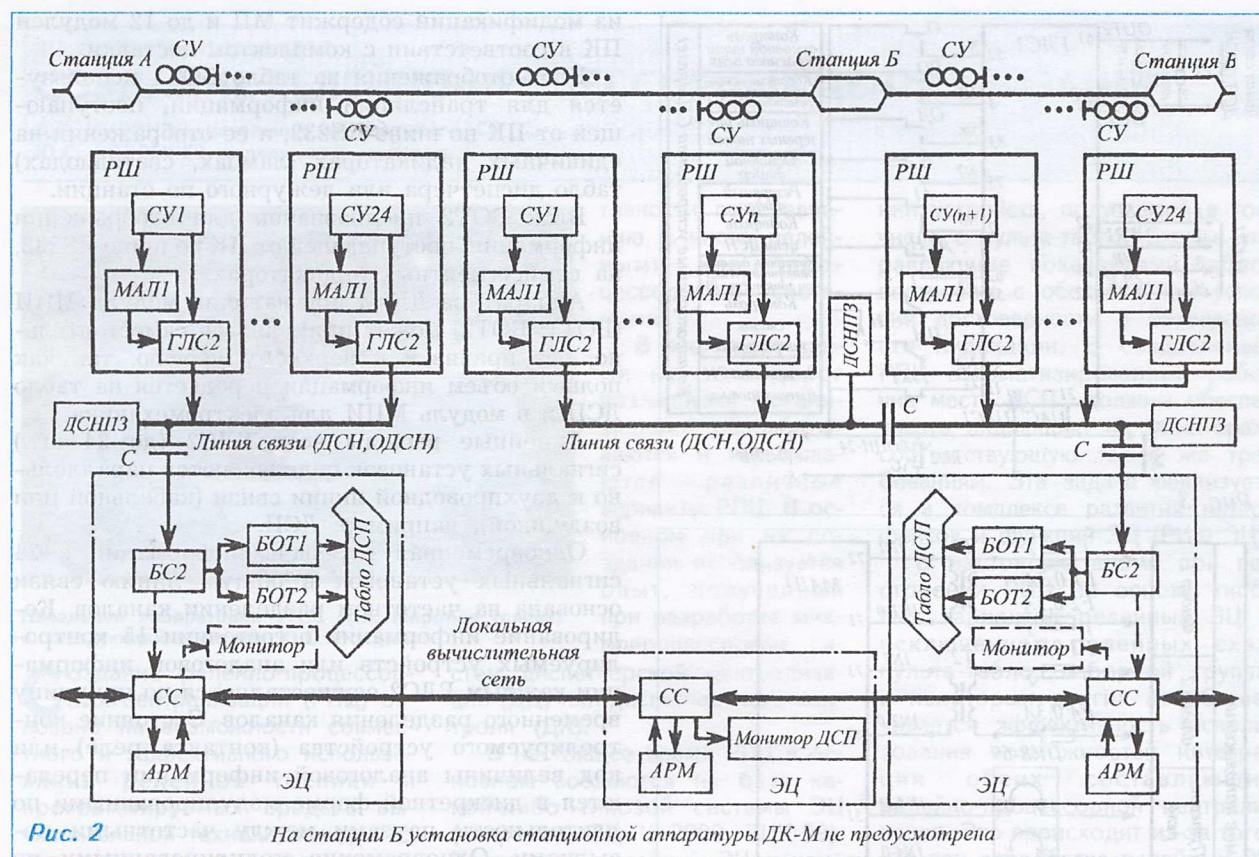


Рис. 2

На станции Б установка станционной аппаратуры ДК-М не предусмотрена

Варианты типовых схем подключения генератора ГЛС2 и модуля МАЛ1 показаны на рис. 3 и 4 соответственно.

Аппаратура ДК-М предназначена для использования в качестве технических средств низового уровня в системах диспетчерского контроля поездного положения и состояния устройств СЦБ сигнальных установок перегонов и переездов.

Установочная партия аппаратуры ДК-М (оборудовано более 70 сигнальных установок, 4 станции) принята в постоянную эксплуатацию на участке Придача — Давыдовка Юго-Восточной дороги.

Аппаратура ДК-М обеспечивает передачу по кабельной или воздушной двухпроводной линии связи с линейных сигнальных или переездных установок на приемную станционную аппаратуру следующей информации: о состоянии блок-участков (свободен, занят) и переездов (открыт, закрыт), о неисправности до 15 контролируемых устройств СЦБ (реле) каждой сигнальной или переездной установок, о напряжениях до 8 контролируемых аналоговых сигналов на каждой сигнальной установке.

Аппаратура ДК-М обеспечивает передачу принятой информации на аппаратуру верхнего уровня автоматизированных систем диспетчерского контроля.

В отличие от всех имеющихся технических средств контроля аналоговой информации ДК-М в составе АСДК не только фиксирует пороговые предостказные значения, но и измеряет эффективное значение контролируемых напряжений, например, напряжений питающих фидеров, батарей, напряжений на путевых реле, дешифра-

торной ячейке и др. Аппаратура ДК-М проходит подготовку к метрологической сертификации.

В аппаратуру ДК-М входят следующие составные части: линейный аналоговый модуль МАЛ1, генератор линейных сигналов ГЛС2, модуль приемных каналов ПК, модуль панели индикации МПИ, модуль питания МП, станционный блок БС2, блоки отображения на табло БОТ1 и БОТ2.

Линейный аналоговый модуль МАЛ1 предназначен для сбора аналоговой информации от восьми контролируемых устройств и преобразования напряжения аналогового сигнала в цифровой код.

Генератор линейных сигналов ГЛС2 служит для сбора дискретной информации от 15 контролируемых устройств (контактов реле) и реле состояния блок-участка (переезда), приема цифрового кода о напряжении контролируемого аналогового сигнала от МАЛ1, обработки и передачи полученной информации в кабельную или воздушную двухпроводную линию связи. Генератор выпускается в 24 модификациях в зависимости от несущей частоты линейного сигнала. Модификации ГЛС2 отличаются комбинацией перемычек на печатной плате и значением двух резисторов, которые определяют частоту выходного линейного сигнала.

МАЛ1 и ГЛС1 выполнены в конструктиве реле НМШ.

Модуль ПК принимает и обрабатывает линейные сигналы от двух генераторов ГЛС2 и формирует выходной сигнал, согласованный с гальванически развязанным интерфейсом RS232.

На модуле МПИ отображается информация, поступающая от ПК по шине RS232. МПИ снаб-



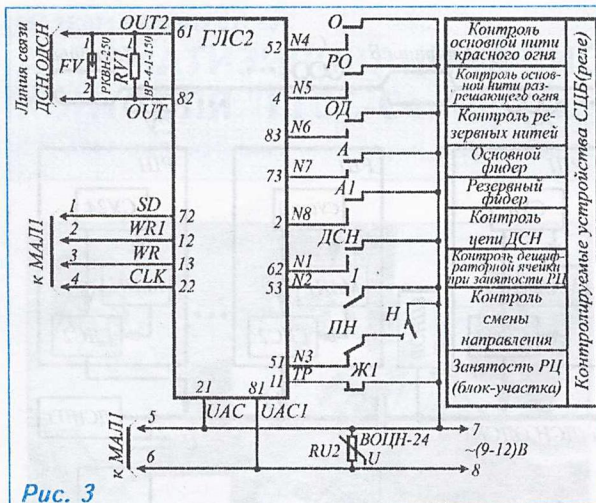


Рис. 3

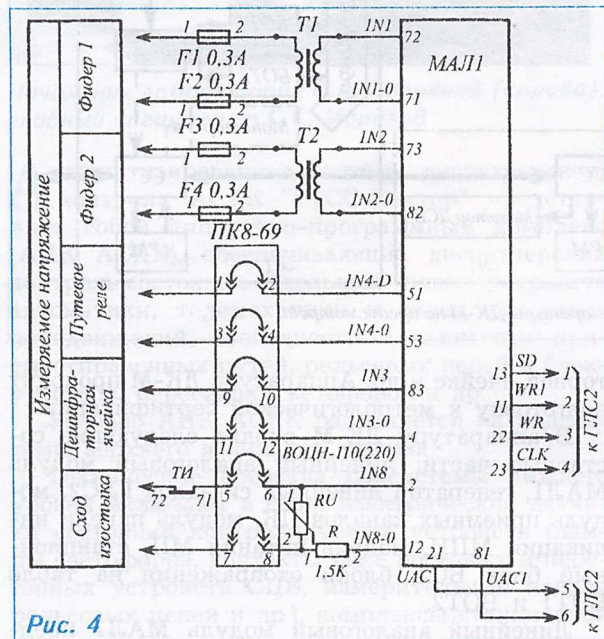


Рис. 4

жен средствами управления отображением информации, обеспечивающими возможность выбора сигнальной установки, кода неисправности, номера входа МАЛП.

Электропитание модулей МПИ и ПК обеспечивается модулем питания МП.

Станционный блок БС2 предназначен для размещения и совместной работы модулей МП, МПИ и ПК. Он выпускается в двух модификациях – БС2 и БС2-01. В модификации БС2-01 установлен МПИ, в БС2 МПИ не установлен. Каждая

из модификаций содержит МП и до 12 модулей ПК в соответствии с комплектом поставки.

Блок отображения на табло БОТ1 используется для трансляции информации, поступающей от ПК по шине RS232, и ее отображения на единичных индикаторах (лампах, светодиодах) табло диспетчера или дежурного по станции.

Блок БОТ2 предназначен для отображения информации, поступающей от ПК по шине RS232, на семисегментных индикаторах.

Аппаратура ДК-М при наличии модуля МПИ (БОТ1, БОТ2) может применяться самостоятельно, без привязки к верхнему уровню, так как полный объем информации передается на табло ДСП и в модуль МПИ для электромеханика.

Линейные выходы всех ГЛС2 (до 24 шт.) сигнальных установок подключаются параллельно к двухпроводной линии связи (кабельной или воздушной), например, ДСН.

Одновременная передача информации с 24 сигнальных установок в общую линию связи основана на частотном разделении каналов. Кодирование информации о состоянии 15 контролируемых устройств или аналоговой информации каждым ГЛС2 осуществляется по принципу временного разделения каналов. Состояние контролируемого устройства (контакта реле) или код величины аналоговой информации передаются в дискретной форме модулированными по длительности паузами между частотными посылками. Одновременно модулированными по длительности частотными посылками передается информация о состоянии блок-участка (переезда).

При наличии аналоговой информации от МАЛ1 на входах ГЛС2 последовательный циклический код линейного сигнала содержит 4 байта (2 байта дискретной и 2 байта аналоговой информации). При этом за один цикл передачи информации ГЛС2 передает код о напряжении одного аналогового сигнала. Во втором байте последовательного кода, содержащего аналоговую информацию, в сообщении включено состояние четырех дискретных каналов для сокращения времени получения данных по этим каналам. При передаче любого сообщения модулированными по длительности частотными посылками передается информация о состоянии блок-участка (переезда).

Информация от каждой сигнальной установки по линии связи (например, ДСН с развязкой конденсаторами от цепей постоянного тока) поступает на станционную приемную аппаратуру и выделяется полосовыми фильтрами модулей приемных каналов ПК. После дешифрации принятого сигнала ПК выставляет информацию в последовательную интерфейсную шину RS232 для использования модулем МПИ, БОТ1, БОТ2 и аппаратурой верхнего уровня АСДК.

Вся получаемая информация может быть отображена индикаторами модуля МПИ или на мониторе АРМ АСДК, а при использовании блоков БОТ1 и БОТ2 – на табло ДСП.

Типовыми проектными решениями предусматривается установка внешних устройств грозащиты входов аппаратуры ДК-М и линейного выхода ГЛС2.





656.25.621.310:681.325.5-181.4

## СОЗДАНИЕ РЕЛЕЙНО-ПРОЦЕССОРНЫХ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЙ

Д.В. МИРОНОВ, начальник лаборатории ГТСС  
Ю.С. БОЛДЫРЕВ, заведующий сектором



Начальник лаборатории ГТСС Д.В. Миронов (слева) и заведующий сектором Ю.С. Болдырев

**С**оздание релейно-процессорных централизаций (РПЦ) основано на возможности совместного и эффективного использования релейной техники и программируемых средств вычислительной техники, каждая из которых имеет свои достоинства.

Релейные устройства и системы имеют полную нормативную базу разработки, проектирования, эксплуатации и обслуживания, а также системы производства, строительства, обслуживания. У релейных устройств большие сроки эксплуатации и отлаженная система обеспечения безопасности движения поездов.

К основным достоинствам программируемых средств вычислительной техники относятся: существенное увеличение функциональных возможностей с минимальными затратами, высокий уровень надежности и адаптируемости за счет гибкости программирования и простоты тиражирования. Программируемые средства имеют небольшие размеры при высокой производительности, малое потребление электроэнергии и постоянное снижение стоимости при улучшении характеристик. Вместе с тем, обеспечение необходимого уровня безопасности движения поездов средствами вычислительной техники требует значительных затрат.

Объединение положительных характеристик средств вычислительной и релейной техники в единой релейно-процессорной централизации (РПЦ) позволяет обеспечить повышение эффек-

тивности по сравнению с чисто релейными или "процессорными" системами.

В настоящее время на сети дорог различными организациями разрабатываются и испытываются различные варианты РПЦ. В основном при их создании используется опыт, полученный при разработке микропроцессорных си-

стем диспетчерской централизации (ДЦ) или диспетчерского контроля (ДК).

В настоящее время РПЦ в основном создаются на базе какой-либо типовой системы ЭЦ (например, ЭЦ 12-2000, ЭЦК-99). Из состава релейной ЭЦ исключаются пульт-табло и схемы маршрутного набора, функции которых берет на себя создаваемая "процессорная" часть. Кроме того, в рамках создаваемой РПЦ реализуются возможности контролируемого пункта ДЦ или ДК.

При создании РПЦ необходимо реализовать все требования, предъявляемые к системам ЭЦ, максимально сократить число реле, не связанных с обеспечением безопасности движения поездов, адаптировать к объектам внедрения путем проектирования технического и информационного обеспечения системы. Необходимо также расширять функциональные возможности РПЦ.

Опыт разработки, проектирования и испытания микропроцессорных систем железнодорожной автоматики выявил ряд проблем, которые необходимо решить при создании РПЦ.

Необходимо, к примеру, обеспечить функционирование РПЦ как в нормальном режиме, так и в режиме управления при отказе отдельных устройств СЦБ. В релейных ЭЦ при таких отказах дежурный по станции (ДСП) осуществляет управление без использования зависимостей электрической централизации на основании информации о состоя-

нии устройств, получаемой в том числе с пульт-табло. Схемы, управляющие показаниями табло, построены с обеспечением условий достоверности и безопасности индикации. В создаваемых РПЦ автоматизированные рабочие места ДСП должны обеспечивать индикацию на мониторах, соответствующую таким же требованиям. Эта задача реализуется в комплексе развития интерфейсов и функций ЭЦ (РИФ ЭЦ).

В настоящее время при построении РПЦ на основе типовых вариантов релейных ЭЦ с исключением релейных схем пульт-табло, наборной группы и некоторых других не обеспечивается эффективность использования возможностей интеграции обеих составляющих релейно-процессорной централизации. Это происходит из-за того, что при разработке релейных ЭЦ не учитывалась возможность применения их в составе РПЦ. По нашему мнению, необходимо разрабатывать варианты релейной части, специально ориентированной на использование в составе РПЦ, что сократит затраты на ее создание при существенном расширении функциональных возможностей.

При создании РПЦ надо включать в их состав средства, обеспечивающие контроль состояния всех элементов системы и подключенных к ней устройств СЦБ. Средства встроенного контроля должны автоматически выявлять отказавшие и неустойчиво работающие компоненты до уровня типовых элементов замены, информировать об их состоянии, в том числе с обеспечением удаленного контроля. Обслуживать РПЦ должен квалифицированный персонал, имеющий навыки работы с компьютером. При восстановлении работоспособности системы задачу надо свести к замене элементов, индикация состояния которых говорит о их неработоспособности. В ГТСС имеется опыт разработки встроенных средств контроля и индикации при создании релейно-процессорных систем управления движением поездов для Эстонии.



Проектирование устройств и систем железнодорожной автоматики базируется на применении отработанных и разрешенных к применению типовых проектных решений, а также ответственности проектной организации за качество проектной документации и использование в проектах только утвержденных решений. При проектировании РПЦ, кроме разработки проектной документации, должна быть

предусмотрена адаптация программного и информационного обеспечения системы (ПИО). В настоящее время эта задача, как правило, решается разработчиками ПИО, не являющимися специалистами по проектированию устройств СЦБ, что размывает границы ответственности между проектной организацией и организацией-разработчиком системы. Содержательной частью адаптации ПИО является форми-

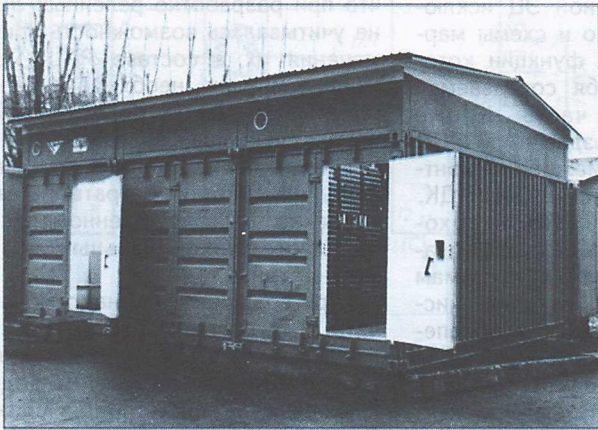
рование зависимостей индикации и управления, аналогичных зависимостям релейной ЭЦ. Поэтому необходимо создать систему автоматической адаптации ПИО и передать полную ответственность за выполнение этих работ проектной организацией. Кроме того, организации-разработчики должны поставлять и сопровождать программное обеспечение как продукцию производственно-технического назначения.

656.257-83

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ В ТРАНСПОРТАБЕЛЬНЫХ МОДУЛЯХ ЭЦ-ТМ. МОДУЛЬ МОНТАЖА И ИЗМЕРЕНИЯ ВОК

Б.Т. КОНДРАТЬЕВ-ЧЕРКАСОВ, руководитель группы

Электрическая централизация в транспортабельных модулях (ЭЦ-ТМ), разработанная институтом «Гипротрансигналсвязь», изготавливается на Санкт-Петербургском электротехническом заводе. Она предназначена для применения на малых и средних станциях (до 30 стрелок).



Комплекс ЭЦ-ТМ — это пост ЭЦ модульного исполнения. Каждый модуль изготовлен на базе контейнера 1 СС, но с высотой 3,1 м, что позволяет размещать в нем аппаратуру ЭЦИ (см. фото). В комплекс ЭЦ-ТМ входят следующие модули: МП — модуль питания, МР — модуль релейный, МРК — модуль релейно-кроссовый, МО — модуль оборудования, МС — модуль связевой, МА — модуль аппаратный и МБ — модуль бытовой. Типовое количество модулей, входящих в комплекс ЭЦ-ТМ, — от двух до семи. По отдельному заказу комплекс ЭЦ-ТМ (пост) может собираться из большего числа модулей. Разрабатываются и другие типы модулей. Например, для Северной дороги разработаны модули МПС двух типов с улучшенными теплоизоляционными характеристиками двух типов.

Монтаж, настройка и проверка работы комплекса ЭЦ-ТМ производятся на заводе, после чего комплекс разбирается и отправляется заказчику.

Затем на заранее подготовленном фундаменте выполняются сборка и монтаж. Ввод комплекса ЭЦ-ТМ в эксплуатацию занимает не более трех дней с момента доставки. Такой метод строительства ЭЦ приводит к существенному сокращению трудовых, финансовых и временных затрат по сравнению со строительством здания поста ЭЦ.

Комплекс ЭЦ-ТМ оборудуется освещением, электроотоплением, вентиляцией и пожароохранной сигнализацией. Модули МП, МС, МА оборудованы кондиционером. В релейных помещениях поддерживается температура не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ , а в модуле МА с дежурным — от  $+19^{\circ}$  до  $+22^{\circ}\text{C}$ , что обеспечивает комфортные условия для работы человека.

Комплекс ЭЦ-ТМ предназначен для эксплуатации в умеренном климате. В настоящее время он



изготавливается также на Брестском и Камышловском электротехнических заводах.

В 2000 г. по заданию ВНИИУП Гипротрансигналсвязь разработал на базе малогабаритных контейнеров модуль для монтажа и измерений волоконно-оптических кабелей (ВОК). Конструкция модуля ВОК позволяет устанавливать его на насыпи в габарите приближения строений. Внутреннее обустройство модуля позволяет вести работы по ремонту и монтажу кабеля ВОК в комфортных условиях в чистом помещении.



656.256:621.391.31

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ КОДОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКИРОВОК КЭБ-1 И КЭБ-2

Д.В. ПОЛЫВАННЫЙ, ведущий инженер отдела разработок автоматизированных систем и устройств  
С.В. ГУРОВ, заведующий сектором



Ведущий инженер отдела разработок автоматизированных систем и устройств Д.В. Полыванный (слева) и заведующий сектором С.В. Гуров

Наиболее распространенной системой интервального регулирования движения поездов является автоблокировка числового кода АБК. Она построена на релейно-контактной элементной базе, которая морально и физически устарела. Основным недостатком АБК является низкая надежность и ограниченные функциональные возможности. Кроме того, в процессе многолетней эксплуатации выявлен ряд недостатков функционирования, в том числе приводящих к опасным отказам. Так, например, дешифратор АБК устроен таким образом, что практически любая хаотическая кодовая последовательность может быть воспринята как код КЖ или даже Ж и З. Такая ситуация возможна при перемежающемся контакте стыка или одновременной "подпитке" рельсовых цепей (РЦ) паразитным током при проследовании поезда по соседнему пути.

Периодичность обслуживания некоторых типов реле, работающих в динамическом режиме, составляет 6 месяцев. Большое число отказов автоблокировки числового кода вызвано неустойчивой работой системы при флуктуациях напряжения питания. В настоящее время в эксплуатации находится большое количество устройств АБК, выработавших

ресурс и нуждающихся в замене.

Необходимость сокращения расходов на техническое обслуживание и повышение надежности работы устройств, возрастающие требования по обеспечению безопасности движения поездов обусловили создание новых систем интервального регулирования движения поездов.

В этой ситуации Гипротранссигнальсвязь по заданию Департамента СЦБ разработал новую систему кодовой электронной блокировки КЭБ-1. Приоритетными задачами при создании системы являлись минимизация капитальных вложений и снижение расходов на эксплуатацию.

В соответствии с техническим заданием система КЭБ-1 применяется для интервального регулирования движения поездов на участках с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока. КЭБ-1 предназначена для реконструкции числовой кодовой автоблокировки путем замены в сигнальных установках и частично на станциях элект-

ромеханических устройств, работающих в импульсном режиме, на электронные с сохранением ординат сигналов и существующих рельсовых цепей с АЛС.

Основными элементами КЭБ-1 являются генератор кодов ГК-КЭБ и приемник-дешифратор ПД-КЭБ (рис. 1).

Генератор кодов ГК-КЭБ вырабатывает кодовые сигналы АЛС и заменяет одновременно весь тракт передачи: КПТШ, ТШ-65 (2 шт.) и БКТ (2 шт.).

Приемник-дешифратор ПД-КЭБ обеспечивает прием и дешифрацию сигналов рельсовых цепей и заменяет одновременно весь тракт приема: импульсное реле ИМВШ и дешифраторные ячейки БИ-ДА, БС-ДА, БК-ДА.

Аппаратура КЭБ-1 изначально разрабатывалась на микропроцессорной элементной базе, что позволило расширить функциональные возможности. В схемах КЭБ-1 применена технология толстопленочных микросборок, с помощью которых была повышена климатическая и виброустойчивость, а также общая надежность устройств.

Повышенное внимание при создании системы было уделено соблюдению требований и норм безопасности, выполнение которых достигается сочетанием программно-аппаратных

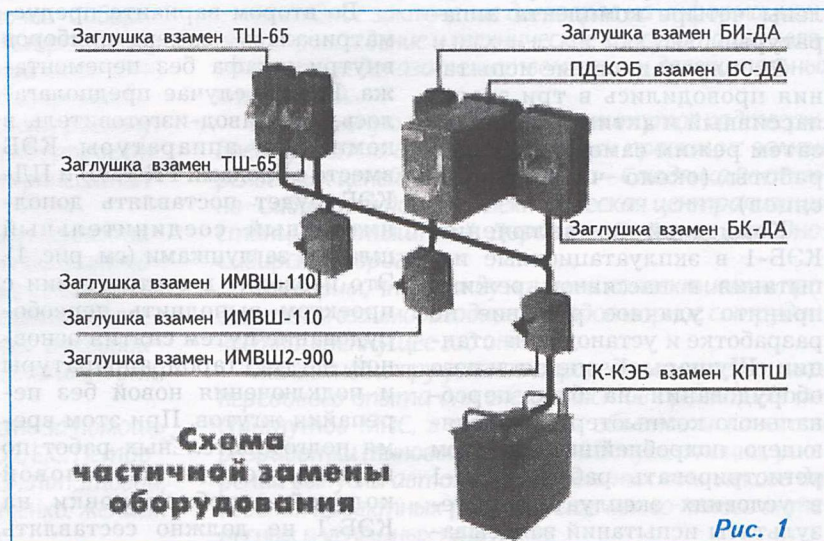


Рис. 1



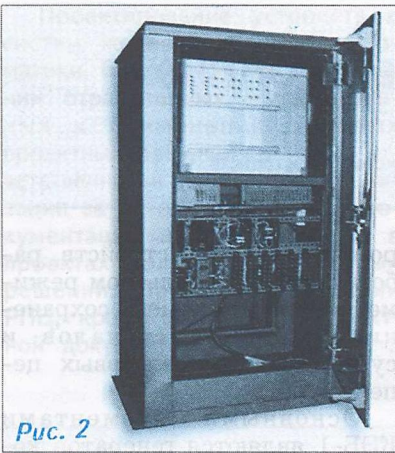


Рис. 2

средств и специфических узлов с несимметричным потоком отказов. Также был решен сложный вопрос по соблюдению требований электромагнитной совместимости (ЭМС). Большое положительное значение при разработке КЭБ-1 имел тот факт, что к этому времени была разработана система стандартов и нормативных документов по безопасности и ЭМС аппаратуры автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта. Также положительную роль сыграла организация Исследовательской лаборатории стандартизации и сертификации безопасности ЖАТ при ПГУПС.

После разработки аппаратуры и изготовления опытных образцов проведены все необходимые лабораторные испытания и принято решение о подготовке системы к эксплуатационным испытаниям.

В соответствии с разработанным проектом переоборудован перегон С.-Петербург-Витебский-Товарный – Шушары-1 (III главный путь), где установлены четыре комплекта аппаратуры.

Эксплуатационные испытания проводились в три этапа: пассивный и активный режим, затем режим самостоятельной работы (около четырех месяцев).

Комиссией по включению КЭБ-1 в эксплуатационные испытания в пассивном режиме принято удачное решение по разработке и установке на станции Шушары-1 специального оборудования на базе персонального компьютера, позволяющего подробнейшим образом регистрировать работу КЭБ-1 в условиях эксплуатации. Результаты испытаний записыва-

лись на магнитный носитель по варианту "черного ящика" и периодически расшифровывались.

То обстоятельство, что разработка велась именно в ГТСС, обеспечило тесное сотрудничество с проектировщиками автоблокировки. Это позволило правильно поставить задачу и своевременно корректировать действия разработчиков.

В результате опытной эксплуатации обнаружен и устранен ряд недостатков аппаратуры, неоправданно уводивших КЭБ-1 в защитное состояние. Эти недостатки касались, в основном, программного обеспечения микроЭВМ, которое пришлось откорректировать. Также изменены схема входного устройства приемника, инерционность реакции приемника на изменение кода и схема перезапуска.

В результате разработка КЭБ-1 позволила устранить целый ряд недостатков числовой кодовой автоблокировки, повысить ее надежность, увеличить периодичность обслуживания.

Параллельно разрабатывались различные варианты замены числовой кодовой автоблокировки на КЭБ-1 в зависимости от пожеланий заказчика и специфики участка, в том числе технические решения для двух вариантов замены аппаратуры.

Первый вариант предполагал замену "шкаф на шкаф" с переключением существующих кабелей. Это необходимо в случае замены выработавшего свой ресурс оборудования, а также для нового строительства системы КЭБ-1 взамен ПАБ или другой системы.

Во втором варианте предусматривалась замена приборов внутри шкафа без перемонтажа. В этом случае предполагалось, что завод-изготовитель в комплекте аппаратуры КЭБ вместе с блоками ГК-КЭБ и ПД-КЭБ будет поставлять дополнительный соединительный шланг с заглушками (см. рис. 1). Это позволит в соответствии с проектом выполнить переоборудование путем снятия основной части старой аппаратуры и подключения новой без перепайки жгутов. При этом время подготовительных работ по переключению с числовой кодовой автоблокировки на КЭБ-1 не должно составлять

более одного часа. Как показывает опыт, само переключение занимает практически 2–3 минуты. В этом варианте сохраняется возможность возврата к старой системе, что иногда бывает полезно в случае возникновения форсмажорных обстоятельств.

В связи с успешным завершением испытаний системы КЭБ-1 на участке С.-Петербург-Товарный-Витебский – Шушары-1 (III главный путь) Департамент СЦБ принял решение о внедрении кодовой электронной блокировки на сети железных дорог. Служба сигнализации и связи Октябрьской дороги выделила участок Мга – Новолисино для замены существующей системы трехзначной числовой кодовой автоблокировки на КЭБ-1. Был принят вариант замены шкафов АБК на шкафы КЭБ.

Разработка аппаратуры, принятие технических решений, проектирование, строительно-монтажные работы проводились совместно с работниками дистанции.

Однопутный участок Мга – Новолисино протяженностью 44,2 км состоит из пяти перегонов (19 сигнальных точек), т. е. имеет пять пусковых комплексов. Проектирование осуществлялось в творческом содружестве с разработчиками. Все технические решения принимались после тщательного обсуждения с техническим отделом института. Проект был выполнен методом компьютерной графики. Это обеспечило высокое качество чертежей.

Система КЭБ-1 на участке Мга – Новолисино сдана в 1996 г. и успешно эксплуатируется до настоящего времени. Это подтвердило правильность сделанного выбора и разработанных решений.

В период с 1996 по 2000 г. системой КЭБ-1 оборудовано более 600 км на Октябрьской, Красноярской, Свердловской, Северной, Южно-Уральской дорогах и в Эстонии.

Дальнейшее развитие идей и технических решений КЭБ-1 привело к созданию системы КЭБ-2, впитавшей в себя не только все лучшее из предыдущей системы, но также и современные технические решения в области микропроцессорной техники и информации.



онных технологий. При этом предполагалось максимально сохранить преимущества старой кодовой автоблокировки – минимальные стоимость строительства и расход кабеля.

В отличие от предыдущей разработки КЭБ-2 полностью исключает применение электромеханических реле. КЭБ-2, как и КЭБ-1, построена на базе микропроцессорной техники с использованием цифровой линии связи для обмена информацией между всеми устройствами, что позволило существенно сократить материальные и энергетические ресурсы по сравнению с системой АБК.

Встроенная система диспетчерского контроля обеспечивает дистанционное измерение уровней сигналов в рельсовых цепях (РЦ) и выдает полную информацию о состоянии всех сигнальных точек.

КЭБ-2 комплектуется многофункциональным переносным прибором инженера СЦБ (МПИ-СЦБ) с блоком сопряжения с линией связи КЭБ-2 и специальным программным обеспечением, позволяющим выполнять все необходимые измерения и контроль как на станциях, так и на перегонах с записью в память, подсказка-

ми, памятками и др. Аппаратура КЭБ-2 в ремонтно-технологическом участке (РТУ) проверяется при помощи стенда ИАПК РТУ и многофункционального переносного прибора инженера СЦБ.

При использовании новой системы электромеханик СЦБ может на станции или на любой сигнальной точке перегона получать исчерпывающую информацию о работе аппаратуры КЭБ-2 на всем перегоне. Встроенная система диспетчерского контроля (ДК КЭБ-2) позволяет дистанционно контролировать состояние рельсовых цепей и ламп светофоров, что дает возможность отказаться от периодического технического обслуживания. Его проводят по показаниям уровня напряжения на приемном конце и регулируют напряжение только при приближении уровня к предельно допустимым значениям. Светофорные лампы при перегонах заменяются оперативно.

Аппаратура КЭБ-2 универсальна и включает в себя блок управления сигнальной точки (БУСТ), монтируемый в шкафу (рис. 2) и блок станционных устройств (БСУ), устанавливаемый на стативе (рис. 3).

Аппаратура для разных типов сигнальных точек и разно-

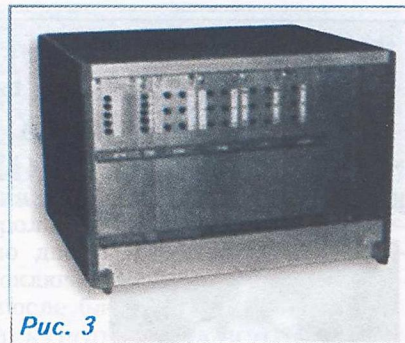


Рис. 3

го их числа на перегоне настраивается с помощью установки переключателей в соответствии с проектом. Это существенно сокращает время на проектирование и минимизирует количество запасной аппаратуры. Цифровая линия связи в сочетании с микропроцессорной техникой позволяет легко стыковать ее с любой системой диспетчерского контроля и электрической централизации.

Таким образом, современные технологии преобразуют давно известные системы, такие, как АБК, в современные и по-настоящему перспективные. Проводимые на Октябрьской дороге эксплуатационные испытания подтвердили правильность принятых технических решений и удобство эксплуатации КЭБ-2.

**П.Г. Коляденко, директор  
ГУП "Сибжелдорпроект"**

Сотрудничество наших институтов длится много лет.

Под техническим руководством специалистов института "Гипротранссигнализ" мы успешно разрабатывали проекты "Сети передачи данных на Забайкальской, Кемеровской, Восточно-Сибирской и Западно-Сибирской дорогах", "Строительство магистральных кабельных линий связи МПС на Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской дорогах", спутниковой связи по Сибирскому региону.

Работники института "Сибжелдорпроект" учатся и консультируются в Гипротранссигнализе.

Успешному сотрудничеству наших коллективов в огромной степени способствовали взаимопонимание и товарищеское отношение со стороны руководителей института "Гипротранссигнализ" А.Ф. Слюсаря, А.П. Гоголева. Новые руководители В.Б. Мехов и А.Н. Хоменков продолжают эти традиции.

Выражаем огромную благодарность за помощь в работе Е.И. Субботину, Г.А. Поповой, Е.С. Петрову, Ф.А. Нисенбауму, Ю.А. Зайцеву, С.Г. Липатовой, М.А. Крупской, В.П. Теряеву, Ю.Н. Беличенко. Желаем всем здоровья и творческих успехов.

**Поздравления**

**Ю.М. Мосенкис, директор  
Проектно-изыскательского  
института "Омскжелдорпроект"**

Долгие годы наши институты связаны добрыми партнерскими отношениями. Дружеская помощь ваших специалистов неизменно выручает в решении

сложных задач при проектировании устройств СЦБ.

Ежегодное заключение договоров на информационное сопровождение и технические консультации являются ярким доказательством наших доверительных отношений.

Непрерывную связь наших институтов подтверждает участие в ряде совместных проектов: замена рельсовых цепей на участке Зима – Слюдянка Восточно-Сибирской дороги, электрическая централизация станций Артышта II, Дорогино, Посевная Западно-Сибирской дороги.

Мы верим, что между нашими коллективами продолжится взаимовыгодное и плодотворное сотрудничество, крепнущее год от года.

Желаем юбиляру успехов в проведении сетевых школ передового опыта для специалистов проектных институтов МПС, в увеличении объемов и качества разработки типовой проектной документации, ускорении выпуска автоматизированных комплексов для ведения проектных работ и еще много-много интересных и успешных проектов!



656.212.5

## КОМПЛЕКСНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ БЕЛОРУССКОЙ ДОРОГИ



**Н.А. НИКИФОРОВ**, главный инженер проектов

**О**сновные показатели работы сортировочной станции (время простоя вагонов, сохранность вагонного парка, себестоимость переработки вагонов) во многом определяются технической оснащенностью станции, а также степенью обеспеченности служб сортировочных станций достоверной и оперативной информацией о ходе технологического процесса и возможностью оперативного взаимодействия всех оперативных подразделений станции. Осознавая насущную необходимость решения данных задач, руководство Белорусской дороги в 1998 г. приняло решение полной реконструкции своих сортировочных станций.

Основным разработчиком и проектировщиком систем горочной автоматики был выбран институт "Гипротрансигнализация", имеющий богатый опыт в разработке и внедрении аналогичных систем. Базовой сортировочной станцией стала станция Могилев-2, на которой в марте 2000 г. была принята в эксплуатацию первая очередь системы автоматизации сортировочной станции. Руководство дороги приняло правильное решение — сначала отработать аппаратно-программный комплекс на небольшой сортировочной станции. Основной целью разработки являлось построение типовой интегрированной системы с учетом современных требований к общей структуре, техническому и программному обеспечению. Предлагаемая система технологического контро-

ля и управления сортировочной станцией реализует концепцию автоматизации всей сортировочной станции на базе внедрения современных технических средств управления и построения единой гибкой информационно-технической инфраструктуры.

Внедряемая в настоящее время на сортировочных станциях Белорусской дороги система автоматизации ориентирована на решение следующего комплекса задач: комплексный оперативный диспетчерский контроль хода технологического процесса на сортировочной станции; контроль состояния устройств СЦБ и работоспособности напольного и постового оборудования; диагностика станционных устройств; контроль поездного и повагонного положения на станции, а также подходящих и формируемых поездопотоков.

Кроме этого, система автоматизации решает задачи управления маршрутами движения на горке; автоматизированного регулирования скорости движения отцепов на горке; автоматизированного управления компрессорной станцией; автоматического протоколирования хода технологического процесса; комплексного информационного обеспечения оперативного диспетчерского персонала, а также заинтересованных служб и подразделений.

Комплекс информационного обеспечения предоставляет оперативную информацию: о ходе технологического процесса на станции; поступающую из смежных систем; обеспечивающую реализацию технологического процесса.

Комплекс информационного обеспечения позволяет также: хранить и предоставлять протокольную информацию о различных аспектах хода технологического процесса; вести единую базу данных нормативно-справочной информации и оперативно-распорядительных документов; оперативное ведение базы данных характеристик материальных потоков системы (поездов, вагонов, локомотивов, грузов и др.); предоставлять пользователям санкционированный доступ к опе-

ративной информации и к информации баз данных.

Комплекс обеспечивает обмен информацией и сообщениями между пользователями; оперативное планирование хода технологического процесса (выбор оптимального варианта приема поездов на станцию, выбор оптимального варианта подачи поездов на расформирование, организация оптимального варианта реализации плана формирования поездов, планирование работы локомотивного парка); информационный обмен с другими системами дорожного и отделенческого уровня; предоставление отчетных данных на отделенческий и дорожный уровень управления.

Особенностью тиражируемой системы является то, что она совмещает в себе возможность функционирования в режиме реального времени, реализуя функции контроля и управления устройствами СЦБ (постовым и напольным оборудованием), с одновременной обработкой, хранением и предоставлением больших объемов справочной информации. В процессе проектирования, внедрения и эксплуатации система обладает возможностями наращивания информационной и функциональной мощности при условии соблюдения целей и назначения системы, а также соблюдения принципов ее построения и протоколов обмена.

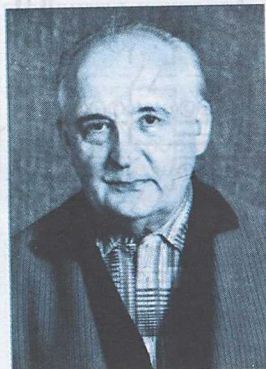
Техническая реализация системы представляет собой комплекс взаимосвязанных локальных вычислительных сетей, топология которых соответствует функциональным подсистемам.

Реализация системных решений на сортировочных станциях Белорусской дороги полностью соответствует основным положениям концепции развития сортировочных станций России, принятой на ближайшие несколько лет. Специалистами института в 2000 г. разработаны методические указания по проектированию данной системы. Согласно этим указаниям запроектированы сортировочные станции Молодечно и Калинковичи, а также сортировочная горка на станции Мууга Эстонской дороги. В настоящее время руководством Белорусской дороги утверждено проектное задание на полную реконструкцию сортировочной станции Минск. Здесь будет заменена выработавшая свой ресурс система КГМ РИИЖТ.



656.257-83:625.151.3

## УПРАВЛЕНИЕ СТРЕЛОЧНЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



П.И. МАРУТА, инженер

Управление стрелочными электроприводами типа ВСП и контроль положения стрелок осуществляются пятипроводной схемой трехфазного тока.

Автопереключатель электропривода содержит шесть микропереключателей для переключения напольной части схемы управления – размыкания рабочей цепи и замыкания контрольной после перевода стрелки. Применение микропереключателей взамен контактных и ножевых колодок электропривода СП повысило надежность автопереключателя.

На рис. 1 приведена часть автопереключателя, содержащая ось коромысла 7, плату крепления микропереключателей 3, винт крепления узла коромысла 12 и направляющие шпильки 11 толкателей 9. Один микропереключатель имеет две пары контактов: верхние рабочие 1 и нижние контрольные 2. Нажатие толкателем 9 на конец коромысла 6 приводит к опусканию другого и снятию нажатия на штоки 4 микропереключателей 13.

После перевода стрелки один из толкателей опускается в контрольный вырез линейки под воздействием пружины 10 и через соединительный узел 8 толкателя 9 с коромыслом 6 его пружинная перчатка 5 нажимает на штоки трех микропереключателей 13.

При нажатом штоке в микропереключателе замыкаются контрольные контакты, при снятии нажатия контрольные контакты размыкаются и замыкаются рабочие.

Автопереключатель содержит два коромысла – одно на три микропереключателя.

Анализ работы и испытания механизма контроля с коромыслами показал, что изгибы пружин коромысел, повреждения соединительного узла толкателя с коромыслом и другие повреждения, связанные с работой автопереключателя, к опасным последствиям не ведут.

Включение контактов микропереключателей в электрической схеме (рис. 2) выполнено так, что их срабатывание на размыкание и замыкание проверяется соответственно замыканием и размыканием контрольной цепи.

Если после перевода стрелки один из двух микропереключателей не сработает и не разомкнет цепь фазы электродвигателя, то сработает фазоконтрольный блок ФК, и реле НС отклю-

чит электродвигатель.

Для повышения безопасности в плюсовую и минусовую контрольные цепи схемы управления включены по две пары контрольных контактов микропереключателей: одна пара до блока БДР, вторая после блока.

### СБОРКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВСП-150 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТОРОНЫ ЕГО УСТАНОВКИ НА СТРЕЛКЕ

Сторона установки стрелки (правая и левая) определяется с начала острьяков (против "шерсти") в зависимости от ответвлений на боковой путь.

Установка электропривода на стрелке зависит от расположения сереежек на острьяках: в начале острьяка – контрольная, затем – рабочая. Он устанавливается справа или слева (смотреть со стороны острьяков).

Сторонность сборки электропривода определяется со стороны замка (электродвигателя) по выходу из корпуса шиберов и линеек: правая сборка – выход с правой стороны корпуса; левая – выход с левой стороны.

В электроприводе ВСП шибер имеет выход из корпуса справа и слева и переключке не подлежит. Недействующий выход шиберов закрывается кожухом. Для изменения сторонности сборки электропривода ВСП необходимо перевернуть кожух, закрывающий выход шиберов, и контрольные линейки.

На рис. 3 приведена установка на стрелке электроприводов ВСП и СП и указана нумерация контактов автопереключателя относительно выхода из корпуса линеек и шиберов.

Отметим, что нумерация контактов автопереключателя электропривода ВСП отличается от нумерации контактов электропривода СП.

Работа автопереключателя электропривода ВСП аналогична СП.

### СОГЛАСОВАНИЕ ПОСТОВОЙ АППАРАТУРЫ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СО СТРЕЛОЧНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Для подключения стрелочного электропривода ВСП-150 к постовой аппаратуре управления следует руководствоваться схемами электрической принципиальной № 1500-98-ЭЗ (см. рис. 2) и электромонтажной напольного оборудования № 1508-98-Э4.

Схемы приведены для плюсового положения

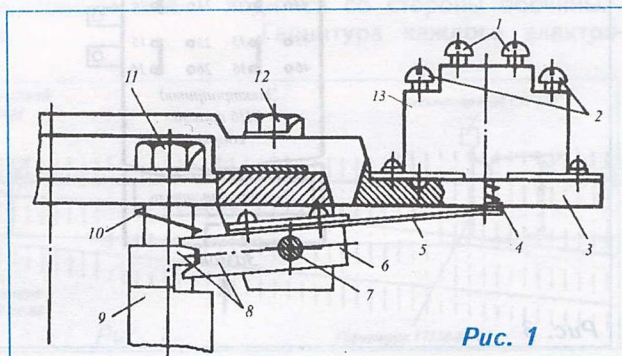
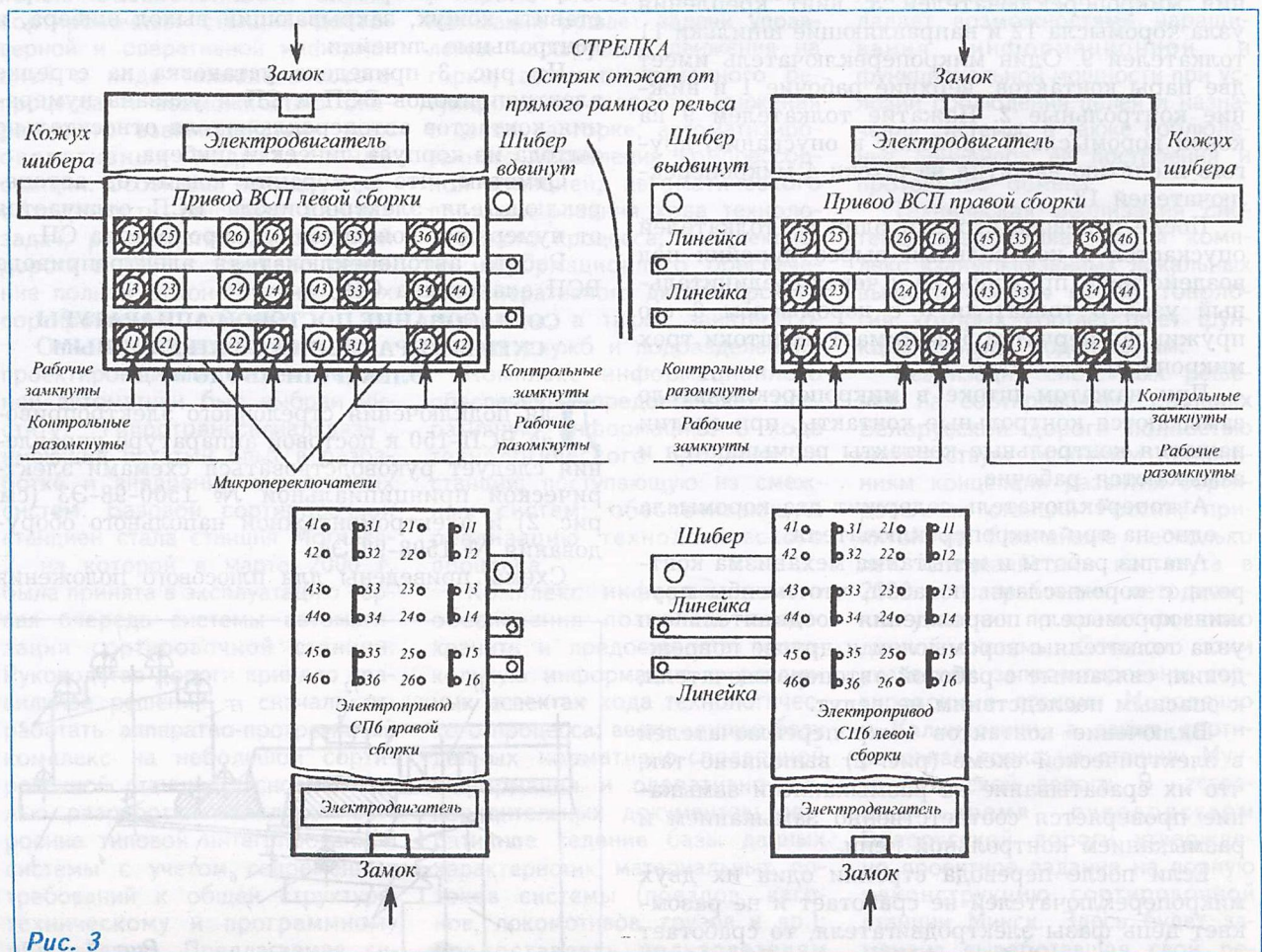
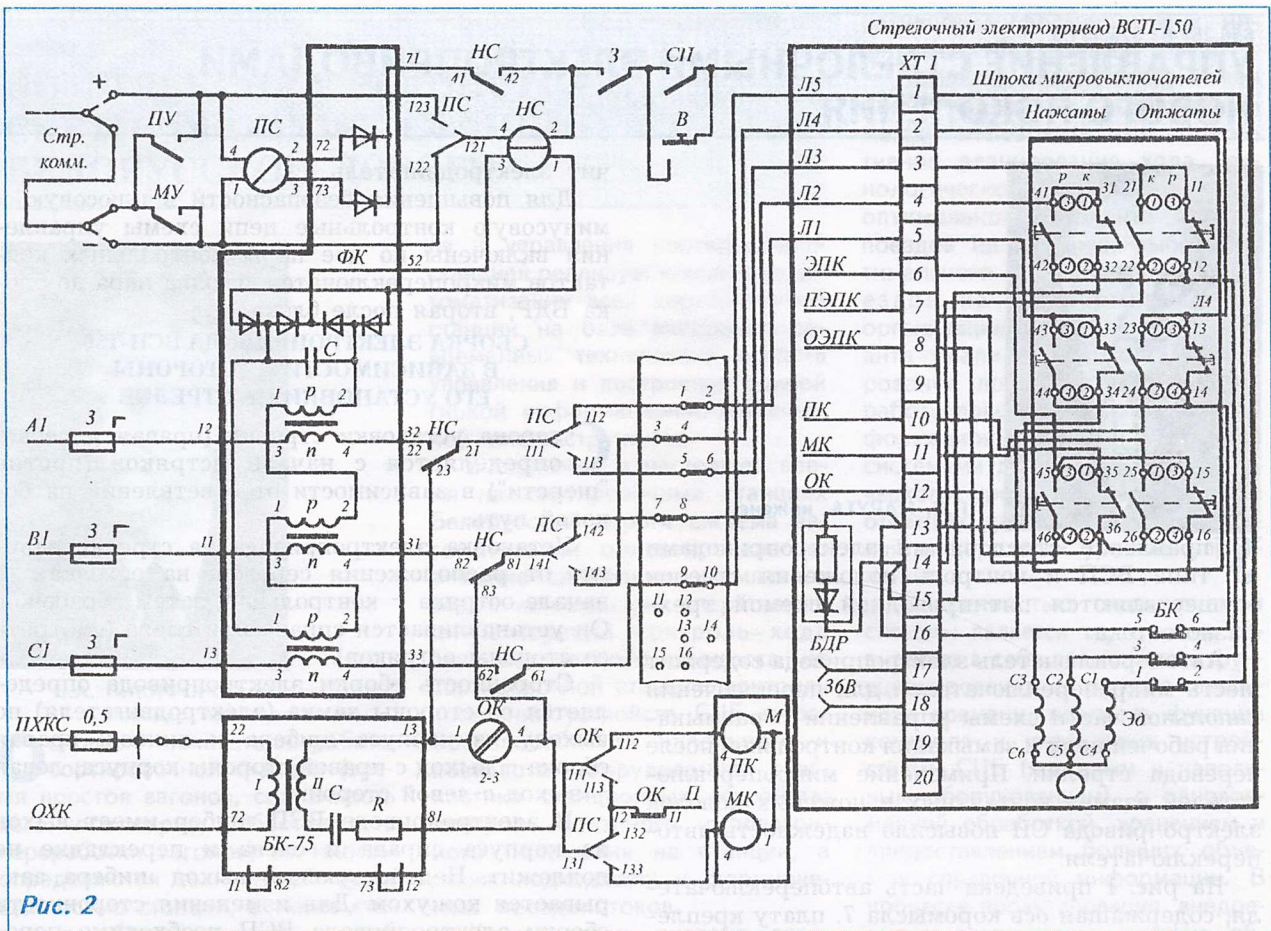


Рис. 1







электропривода (замкнуты прямые контакты контрольного реле КМШ-3000), при котором в случае левой сборки шибер и линейки задвинуты в электропривод, в случае правой сборки — шибер и линейки выдвинуты из электропривода. При этом замкнуты контакты автопереключателя: рабочие — 11-12, 13-14, 15-16; контрольные — 31-32, 33-34, 35-36. Если при плюсовом положении стрелки в электроприводе левой сборки шибер и контрольные линейки выдвинуты из электропривода, в правой сборке шибер и контрольные линейки задвинуты в электропривод и замкнуты контакты автопереключателя: контрольные — 21-22, 23-

24, 25-26; рабочие — 41-42, 43-44, 45-46, то для согласования постовой аппаратуры в электроприводе на входной колодке ХТ1 необходимо изменить подключение проводов на противоположное указанному в схеме:

Л1-Л3	на клеммах 5-3,
Л2-Л4	на клеммах 4-2,
Блок БДР	на клеммах 14-13,
Пк-МК	на клеммах 10-11,
ПЭПК-ОЭПК	на клеммах 7-8.

Таковы некоторые особенности конструкции и сборки электропривода ВСП, а также согласования его схемы с постовой аппаратурой.

656.259.9.656.2.022.846

## СТРЕЛОЧНЫЕ ГАРНИТУРЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ДЛЯ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ

Ю.С. СТЕПАНОВ, начальник конструкторского отдела  
А.М. ХОРЕВ, главный специалист, И.С. АБРАМОВА, руководитель группы



Начальник конструкторского отдела Ю.С. Степанов (в центре), главный специалист А.М. Хорев и руководитель группы И.С. Абрамова

Решение Министерства путей сообщения о развитии высокоскоростного движения потребовало создания новых скоростных стрелочных переводов. Специалисты института "Гипротрансигнальсвязь" в этом году разработали конструкторскую документацию на гарнитуры с вертикальными внешними замыкателями электроприводов СП для нового стрелочного перевода Р65 М1/22 на железобетонных брусьях, имеющего крестовину с непрерывной поверхностью катания (проект ПТКБ ЦП МПС 2832.00.000).

Для перемещения остяков стрелочного перевода Р65 М1/22 устанавливаются два электропривода типа СП. У острия остяков устанавливается электропривод СП-12У с ходом шибера 220 мм и ходом контрольных линеек 154 мм (гарнитура ГТСС № 17526-00-00), в зоне конца

строжки остяков — электропривод СП-6М с ходом шибера 154 мм и ходом контрольных линеек 64 мм (гарнитура ГТСС № 17527-00-00). Для перевода сердечника крестовины устанавливают электропривод СП-12У (гарнитура ГТСС № 17528-00-00). Таким образом, стрелочный перевод Р65 М1/22 (стрелка и крестовина) оборудуется тремя электроприводами (рис. 1). Отличитель-

ной особенностью гарнитур для остяков является конструкция внешнего замыкателя с вертикальной кляммерой и расположение переводного устройства и электропривода с одной стороны по отношению к стрелочному переводу. Расположение переводного устройства со стороны электропривода дает ряд преимуществ по сравнению с существующим, когда электропривод и переводное устройство расположены по разные стороны стрелочного перевода.

Во-первых, повышается надежность работы стрелочного перевода и внешнего замыкателя за счет того, что уменьшается динамическая и статистическая нагрузки на переводную планку, так как из конструкции исключается рабочая тяга, соединяющая переводную планку и рычаг переводного устройства. В старых конструкциях эта тяга висит на переводной планке, создавая дополнительную динамическую нагрузку при проходе подвижного состава. Усилие на переводное устройство передается прямо от электропривода на рычаг переводного устройства.

Во-вторых, снижается металлоемкость, в результате исключения из конструкции рабочей тяги, соединяющей переводную планку с переводным устройством массой 21,2 кг и связанной с ней полосой переводного устройства массой 21 кг.

В-третьих, обеспечиваются лучшие условия обслуживания переводного устройства, так как оно расположено с одной стороны с электроприводом и в большинстве случаев будет находиться со стороны обочины.

Гарнитура каждого электро-

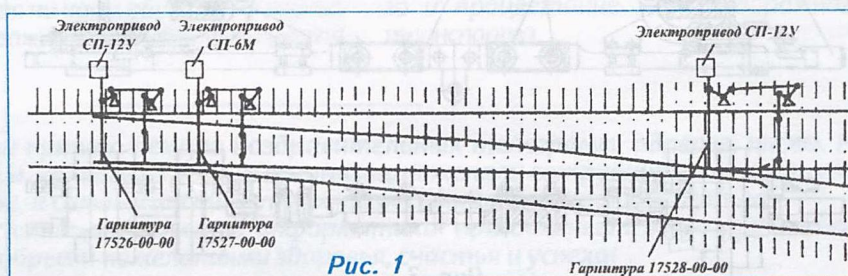


Рис. 1



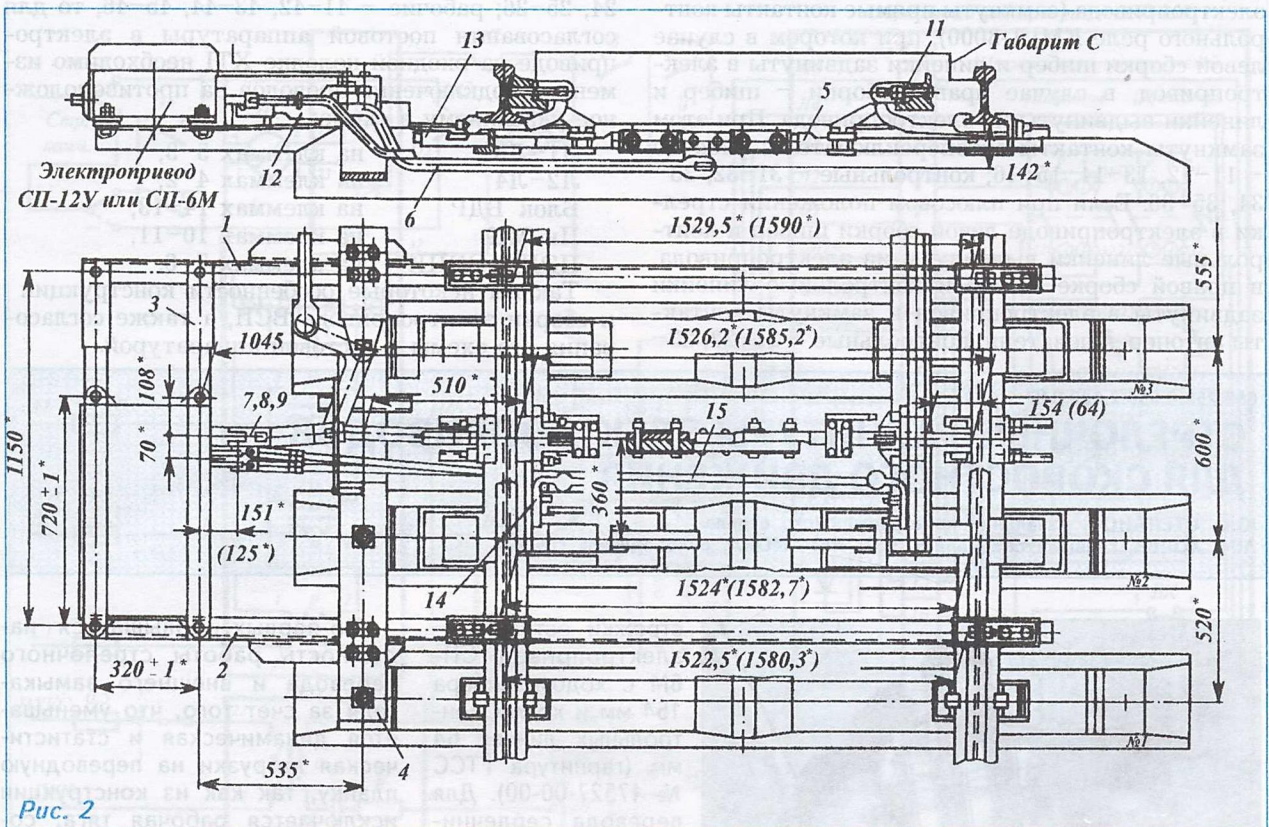


Рис. 2

привода СП представляет собой комплект узлов и деталей, служащих для крепления электропривода, соединения ведущей планки внешнего замыкателя с шибером электропривода, а также контрольных линеек электропривода с остриями стрелки (рис. 2). Каждый электропривод устанавливается на разнесенных фундаментных угольниках 1, 2 и угольниках электропривода 3. Фундаментные угольники соединены между собой станиной с рычагом 4 с помощью болтов, гаек и стопорных планок. На рис. 2 в скобках указаны размеры для гарнитур с электроприводом СП-6.

Внешний замыкатель 5 (см. рис. 2) ВЗ-5 имеет вертикальное расположение клеммы 1 (рис. 3). Это обеспечивает возможность компенсации вертикальных

перемещений рельса и остриев при проходе подвижного состава в узле крепления клеммы к остриям. Фигурные планки 6 крепятся друг к другу с помощью средней планки 2 горизонтально расположенными болтами 3 с помощью гаек 4 и тарельчатых пружин 5. Такое расположение болтов крепления улучшает условия обслуживания и монтаж по сравнению со старой конструкцией. В вертикальном внешнем замыкателе планки в местах соединения между собой имеют специальные фигурные скосы для предотвращения перекосов при монтаже и ослаблении болтов.

Кроме этого, в данной конструкции исключена регулировка длины фигурных планок, что значительно снижает трудоемкость изготовления и время монтажа.

Регулировка установки внешнего замыкателя (см. рис. 2) и компенсация допустимых отклонений длины рабочей тяги 6 производится с помощью установки сменных шарниров 7, 8 или 9. Плотность прижатия остриев к рамным рельсам регулируется установкой прокладок 11 между серией и острием.

Перевод остриев стрелки из одного крайнего положения в другое осуществляется шибером электропривода с помощью двух рабочих тяг: короткой 12 и длинной 6, а также ведущей планки замыкателя 13. Шарнир обеспечивает соединение рабочей тяги с шибером электропривода и нормальную работу стрелки при перекосах, возникающих во время установки электропривода и вследствие угона рамных рельсов. В отверстиях проушин и лопаток тяг запрессованы упрочненные втулки для уменьшения износа в шарнирных соединениях гарнитуры.

Контрольные тяги 14 и 15 соединяют контрольные линейки электропривода с контрольными сержками, закрепленными на остриях. Обе контрольные тяги выполнены регулируемой длины в пределах  $\pm 20$  мм.

Гарнитура электропривода СП-12У для крестовины представляет собой комплект узлов

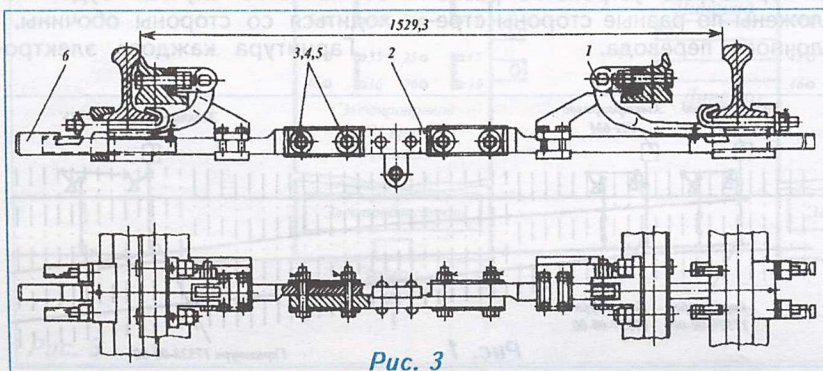


Рис. 3



и деталей, служащий для крепления электропривода на крестовине стрелочного перевода, соединения ведущей планки внешнего замыкателя ВЗК-2 с рабочим шибером и контрольных линеек электропривода с сердечником. Электропривод устанавливается на двух фундаментных угольниках, закрепленных на лафете, полосе и станине с рычагом. Полоса крепится к лафету и брусу. Сердечник крестовины из одного крайнего положения в другое переводится шибером электропривода с помощью двух рабочих тяг — короткой и длинной. Короткая тяга через шарнир соединяет рычаг станины переводного устройства с шибером электропривода. Шарнир обеспечивает работу шибера при перекосах, возникающих при установке электропривода и

повороте переводного рычага станины. Контрольные линейки электропривода перемещаются с помощью контрольной тяги.

Контрольная тяга соединяется с контрольными линейками с помощью планки, с сердечником — через отверстие в нем и гайки. Вырезы в контрольных линейках служат для получения контроля положения сердечника при ходе сердечника 140 мм.

Надежное прижатие сердечника к рельсу усовика обеспечивается внешним замыкателем ВЗК-2 за счет разности хода шибера электропривода СП-12У и сердечника.

На лафете в зоне возможного попадания щебня и грязи на открытые части замыкателя устанавливаются кожухи. В конструкции гарнитуры используются изоляционные прокладки и резино-тканевые рукава на тяги.

Внешний замыкатель ВЗК-2 представляет собой механизм зажимного типа, устанавливаемый под усовиком в зоне острия сердечника. Конструкция и фазы работы аналогичного замыкателя описаны в журнале "АСИ", 1999, № 3.

Вертикальные внешние замыкатели успешно прошли эксплуатационные испытания и используются на магистрали Санкт-Петербург — Москва.

В настоящее время на Новосибирском стрелочном заводе изготовлены опытные образцы стрелочных гарнитур с вертикальными внешними замыкателями и гарнитур для крестовины с НПК с внешним замыкателем ВЗК-2 для скоростного стрелочного перевода Р65 М1/22. В 2001 г. опытные образцы будут уложены на главном ходу линии Санкт-Петербург — Москва.

#### **Г.В. Луциков, директор Желдорпроекта Поволжья**

В.Р. Дмитриев, А.Ф. Петров, И.П. Захаров, М.А. Новиков, Н.М. Степанов — эти имена знакомы и студенту, и эксплуатационнику, и, тем более, проектировщику систем автоматики и телемеханики.

Мы помним и Ваню Крюкова (как он сам представлялся при знакомстве), и И.М. Ивенского, в совершенстве знавшего диспетчерскую централизацию, и И.С. Ошуркова с его неистощимым оптимизмом.

Это вместе с ними мы росли, набирались знаний и опыта проектирования. Это с их помощью рядовой, в конце шестидесятых, проектной конторе удалось приобщиться к армии настоящих проектировщиков.

Позднее мы проектировали и сортировочные горки с полной механизацией и автоматизацией, и круги диспетчерской централизации на Куйбышевской, Московской и Белорусской дорогах.

Это с помощью А.Ф. Петрова, А.З. Крупицкого, Б.Т. Кондратьева-Черкасова, А.И. Ушкалова, Д.И. Волкова, А.В. Лейкина и многих других Желдорпроект Поволжья решает практически любые вопросы при проектировании устройств железнодорожной автоматики.

Мы первыми на сети дорог освоили систему автоматизированного монтажа благодаря неоценимой помощи И.Е. Фукса, Р.Ш. Карлинского, которые вместе с нами отработывали программу.

Разработкой систем ЖАТ занимаются многие организации. Опыт показывает, лишь та система становится пригодной для массового проектирования и получает путевку в жизнь, которая прошла технологическую и качественную обработку в ГТСС.

Желдорпроект Поволжья поздравляет юбиляров и надеется, что новые экономические отношения ни коим образом не повлияют на взаимоотношения ГТСС с дорожными проектными институтами.

**В адрес Гипротранссигналсвязи пришло немало поздравительных телеграмм, адресов, писем. Не замолкала телефоны. Сослуживцы, коллеги из других организаций желали сотрудникам института здоровья, счастья, успехов в труде, а самому институту интересных современных проектов.**

**Коллектив редакции журнала "Автоматика, связь, информатика" присоединяется к поздравлениям всех организаций с искренними и добрыми пожеланиями здоровья, счастья и успеха!**

**Поздравления**

**А.К. Лобо, главный инженер  
ОАО "Дальгипротранс"**

Со дня своего основания наш институт сотрудничает с юбиляром на ниве проектирования устройств автоматики, сигнализации, связи и радио. Мы нередко используем типовые материалы и методические указания по проектированию, разработанные ГТСС. Это позволяет быстрее и эффективнее внедрять на дороге новые системы СЦБ и связи.

Совместная работа с институтом всегда проходит слаженно, четко, при полном взаимопонимании. Особенно хочется сказать о пользе курсов повышения квалификации и школ обмена опытом, которые организовал институт для проектировщиков всех дорог.

В день Юбилея желаем сотрудникам ГТСС крепкого здоровья, творческих успехов, новых интересных проектов и финансового благополучия. Пусть настойчивая и напряженная работа его сотрудников увенчается успехом на благо и процветание железнодорожного транспорта.



## СИСТЕМЫ СВЯЗИ

621.396.2.029.7

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ

**М**ировые тенденции развития информационной среды и, как следствие, развития телекоммуникаций в последние годы захватили и железнодорожный транспорт. Еще 10 лет назад двухкабельные магистрали, уплотняемые аналоговой аппаратурой и имеющие пропускную способность 360 телефонных каналов, были вполне достаточными для удовлетворения пропуска трафика. В настоящее время на большинстве магистральных направлений только для технологических нужд транспорта пропускная способность синхронной системы передачи первого уровня (в пересчете на каналы ТЧ — 1890 каналов) недостаточна.

По прогнозам специалистов потребность в быстром росте пропускной способности транспортной сети сохранится еще 20 лет. Это связано с необходимостью использования достижений информационных технологий и бурным ростом объема информации.

*Цифровые телекоммуникационные сети*, удовлетворяющие тенденции развития информационной среды, создаются практически на всех российских железных дорогах в соответствии со схемой магистральной цифровой связи МПС России, утвержденной министром путей сообщения Н.Е. Аксёненко в январе 1998 г., и схемами развития связи железных дорог.

Основной магистралью являются волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) на базе 16-волоконного кабеля с 12 стандартными одномодовыми волокнами по Рекомендации МСЭ-Т G.652 и четырьмя волокнами со смещенной ненулевой дисперсией по Рекомендации МСЭ-Т G.655, позволяющие внедрять технологию волнового разделения каналов (WDM, DWDM).

Транспортные магистрали строятся на системах передачи STM-4 (155 Мбит/с), STM-16 (622 Мбит/с), мультиплексоры которых размещаются в дорожных, отделенческих и крупных узлах связи. Для повышения надежности работы сети связи используются кольцевые структуры и линейное резервирование системы передачи по типу 1+1. В перспективе транспортную сеть предполагается преобразовать в АТМ сеть.

На дорожном уровне внедряются третичные системы передачи плейзиохронной иерархии (34 Мбит/с) и синхронные системы передачи STM-1, использующие магистральные системы передачи для организации кольцевого резервирования.

Такое построение сети обеспечит возросшие потребности вторичных сетей связи — общетехнологической и оперативно-технологической связи и передачи данных и даст возможность повысить качество каналов связи, связанное с информатизацией коммутационных станций и разработкой цифрового оборудования оперативно-технологической связи.

При проектировании учитывается, что цифровая сеть связи МПС России, как часть взаимоувязанной сети связи РФ, по качеству должна соответствовать нормам Государственного комитета Российской Федерации по связи и информатизации.

*Цифровая коммутируемая телефонная сеть ОБТС* организуется на магистральном, дорожном и местном уровнях и представляет собой совокупность цифрового коммутационного оборудования, цифровых каналов и устройств абонентского доступа.

В цифровую сеть дорожного уровня включаются железнодорожные цифровые автоматические телефонные станции (ЖАТСЦ), устанавливаемые в узлах связи станций, отделений и управления дороги, а в сеть магистрального уровня — управления дорог.

Цифровые АТС на сети ОБТС могут выполнять функции оконечной станции, узловой станции, узла автоматической коммутации.

Для выполнения норм по надежности и качеству соединений цифровые магистральная и дорожные *коммутируемые сети ОБТС* организируются по узловому принципу с применением переменной маршрутизации. Между двумя коммутационными станциями имеется не менее одного, но не более трех обходных маршрутов.

При построении цифровой дорожной сети ОБТС учитывается топология железной дороги.

При линейной топологии, малых емкостях ЖАТСЦ на станциях участка (от 10 до 300 абонентов) и малой телефонной нагрузке дорожная сеть ОБТС участка строится по принципу последовательного включения малых АТС в канал Е1. Развитие цифровой

сети ОБТС железной дороги определяется перспективной схемой развития средств связи.

Цифровые системы коммутации на сети ОБТС внедряются так, чтобы обеспечить в перспективе переход к цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС) для ограниченного числа служебных абонентов.

На цифровой сети ОБТС предусматривается возможность организации: телефонной связи общеслужебного пользования; прямой оперативной телефонной связи руководящих работников управления, отделений и других предприятий транспорта; передачи данных; связи с подвижными абонентами; факсимильной связи; голосовой почты; аудио- и видеоконференций; справочно-информационной службы; циркулярного оповещения.

По мере развития цифровой сети ОБТС перечень видов связи должен расширяться в соответствии с функциями ЦСИС и возможностями применяемого коммутационного оборудования.

*Сеть абонентского доступа* ("последняя миля") может быть построена с использованием: физических цепей существующих медных кабелей; цифровых систем передачи различных типов, используемых для передачи информации по медным парам существующих кабелей, и технологий xDSL; радиосистем для беспроводного подключения абонентов; оптических систем передачи и волоконно-оптических кабелей связи.

На цифровой сети ОБТС дорожного и местного уровня рекомендуется использовать сигнализацию QSIG, а также специализированные сигнализации однотипных систем коммутации; возможно использование EDSS1 и общеканальной сигнализации № 7 (ОКС7).

Для взаимодействия с цифровой сетью общего пользования (ОП) при подключении ЖАТС на правах УПАТС применяется сигнализация EDSS1, а при включении ЖАТСЦ на правах районной коммутационной станции — ОКС7.

При разработке проектов ЖАТС учитываются перспективы развития сети ОБТС.

В качестве основного вида коммутационного оборудо-



Г.А. ПОПОВА, главный специалист



дования для УАКЦ и ЖАТСЦ следует использовать оборудование цифровых учрежденческо-производственных АТС (УПАТС).

Цифровое коммутационное оборудование, применяемое для УАКЦ и ЖАТСЦ, должно иметь возможность реализации требований системы оперативно-розыскных мероприятий (СОРМ).

Оперативно-технологическую связь (ОТС) организуют в цифровых и цифроаналоговых сетях с помощью аппаратуры, содержащей цифровой коммутатор и первичный мультиплексор, формирующий и выделяющий групповые каналы диспетчерской связи.

Система ОТС действует независимо от других видов связи и представляет собой ведомственную сеть, не имеющую выхода в сеть общего пользования.

По цифровым сетям организуются ОТС: магистральные и дорожные; отделенческая; станционная; поездная радиосвязь; средства абонентского доступа в сеть передачи данных.

Цифровая сеть отделенческой оперативно-технологической связи строится на основании рекомендаций отраслевого стандарта ОСТ.32.145—2000 и "Руководящих материалов по проектированию цифровых и цифроаналоговых сетей оперативно-технологической связи" РТМ-1-ОТС-Ц-2000.

Сеть ОТС имеет кольцевую структуру двух уровней — верхнего и нижнего. Кольца нижнего уровня формируются в пределах участков ОТС, кольца верхнего уровня — в масштабах всей дороги. Кольца нижнего и верхнего уровней электрически и информационно-логически сопрягаются с помощью мостовых станций.

Абоненты диспетчерских кругов, организованных в цифровой сети, "подтягиваются" к диспетчерам, размещенным в дорожном (отделенческом) едином центре диспетчерского управления (ЕДЦУ) по каналам Е1 кольца "верхнего" уровня.

Кольцевая структура цифровых сетей ОТС предполагает организацию основной и защитной цепей кольца в разных кабелях ВОЛС.

На данном этапе внедрения ВОЛС на большинстве участков железных дорог основная и защитные цепи оказываются в одном кабеле. В этом случае при повреждении кабеля ВОЛС нарушаются оба направления кольца, что приводит к нарушению диспетчерских связей. На таких участках кольцевая структура сети может быть обеспечена с помощью каналов Е1 по кабелям с металлическими жилами по технологии xDSL, трансмультиплексоров или прямых каналов ТЧ, объединяющих крайние станции резервируемого участка.

Чтобы обеспечить возможность выхода диспетчеров в несколько направлений, диспетчерские станции охватываются общим (внутренним) кольцом.

Для ОТС каналы Е1 (2,048 Мбит/с) выделяются из оборудования систем передачи дорожного уровня, установленного на каждой станции. Часть каналов Е1, формируемых мультиплексорами дорожного уровня, используется для сети ОБТС и передачи данных.

Полупостоянные соединения между каналами ОЦК (64 кбит/с), формирование групповых каналов, выделение каналов ТЧ и передачи данных осуществляются в первичных мультиплексорах, входящих в состав аппаратуры оперативно-технологической связи.

Все виды станционной оперативно-технологической связи действуют на базе специального цифрового коммутационного оборудования.

В качестве абонентских переговорно-вызывных устройств используются прямые телефоны ЦБ, аналоговые телефонные аппараты ЦБ с номеронабирателем (импульсным и DTMF), а также цифровые телефоны (ISDN), сопрягающиеся с коммутационной станцией двухпроводными кабельными линиями по каналу 2B+D.

Цепи перегонной (ПГС) и межстанционной (МЖС) связи используют кабель с металлическими жилами.

Для МЖС предусматриваются резервные каналы в цифровой сети.

Поездная радиосвязь должна обеспечивать взаимодействие аппаратуры ПРС в цифровых сетях. Предусматривается перевод цепи ПРС отдельным ОЦК в поток, предназначенный для цепей ОТС. На распорядительной станции у ДНЦ устанавливается отдельный пульт для ПРС.

В 1999—2000 гг. институт, как головная проектная организация, разработал:

типовой альбом "Узлы подвески волоконно-оптического кабеля на опорах контактной сети и автоблокировки 419813" и дополнения к нему по используемым зажимам для подвески волоконно-оптического кабеля; альбом типовых проектных решений на основе "Правил по строительству волоконно-оптических линий железнодорожной связи с прокладкой в пластмассовых трубопроводах", выполненных ГТСС совместно с ВНИИАС в 1999 г.;

первую редакцию "Ведомственных норм технологического проектирования цифровых телекоммуникационных сетей на железнодорожном транспорте ВНТП-ЦТКС-МПС"; разработаны и находятся на рассмотрении во ВНИИУПе и ВНИИЖТе методические указания по проектированию "Устройств заземлений служебно-технических зданий СЦБ и связи";

совместно с ЦНИИС проект системы тактовой сетевой синхронизации взаимоувязанной магистральной цифровой сети МПС РФ;

"ТЭО строительства и модернизации технологических сетей связи МПС России" совместно с Гипротрансэи.

Среди проблемных вопросов по проектированию ОБТС и ОТС следует отметить следующие.

В настоящее время при проектировании ОТС возникают трудности, связанные с тем, что по технологии предполагается использовать оборудование различных фирм (ООО "Интелсет-ТСС", ЗАО "Информтехника и связь", АО "КАПШ-НИИЖАТел", АО "СИТЕС-Телеком" и др.). Производители в процессе создания оборудования приспосабливаются к новым для них требованиям в идеологии построения.

При опытной эксплуатации в связи с выявленными недостатками аппаратуры и приведением ее к требованиям ОСТ 32.145—2000 изменяется комплектация и построение аппаратуры, что осложняет проектирование.

Технические условия на аппаратуру ОТС утверждены в 2000 г. Однако отсутствуют утвержденные методические указания по проектированию, решения по построению тактовой сетевой синхронизации технологических сетей связи и комплексному управлению сетью.

По построению сети тактовой сетевой синхронизации ВНИИУП совместно с ЛОНИИС сделали первые шаги: разрабатываются ОСТ по структуре сети, нормы качества ТСС оперативно-технологической связи и РТМ по проектированию и документы по построению общетехнологической телефонной связи.

С вопросами управления сетью дело обстоит хуже. Интегральную систему управления с учетом безопасности информации и обеспечения защиты от несанкционированного доступа к средствам системы управления и ресурсам сети нужно создавать уже сейчас. Но пока дело ограничивается созданием систем управления для каждого типа оборудования без увязки в единую систему.

Необходимо продолжить исследования возможности использования существующих симметричных кабелей для резервирования цифровых каналов по системам HDSL и определения дальности передачи при наличии действующих цепей в кабелях (ВЧ, НЧ, СЦБ). Нужно выполнить методические указания по проектированию.

При поддержке Департамента информатизации и связи ВНИИУП институт готов продолжить работы общего и нормативного плана, чтобы огрехи проектирования не приходилось исправлять при пусконаладке и эксплуатации оборудования.



621.396.2.020.7

## ПРОКЛАДКА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ В ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

**В** 1996 г. впервые в России на скоростной магистрали С.-Петербург — Москва началась прокладка волоконно-оптических кабелей (ВОК) в пластмассовых трубопроводах. Она выполнялась по проекту нашего института.

То, что институт "Гипотрансигналсвязь" взял на себя несвойственные проектному институту функции по внедрению новой технологии строительства, с одной стороны, случайность, а с другой стороны, вынужденная необходимость. В конце 1995 г., выполняя раздел связи проекта скоростной магистрали С.-Петербург — Москва, авторы столкнулись с тем, что для повышения надежности связи необходимо было уйти от прокладки ВОК по опорам контактной сети, на которых уже висел коммерческий кабель ЗАО "Раском". Предполагаемое взаиморезервирование двух линий, повешенных зачастую на одних и тех же опорах, никак не могло значительно повысить надежность работы связи. Возможность прокладки бронированного ВОК в условиях электрифицированной железной дороги не рассматривалась, так как в этих условиях могли возрасти не только эксплуатационные затраты, но и уменьшиться срок службы кабеля.

Зарубежный опыт показал, что применение бронированных кабелей имеет многочисленные недостатки. В развитых странах они прокладываются только при преодолении больших водных преград. Наибольшее применение в мире нашла технология прокладки ВОК в пластмассовых трубопроводах. Для ее применения на участке С.-Петербург — Москва необходимо было определить поставщика импортных материалов, зарубежного производителя специальной техники, подрядную строительную организацию и найти поддержку у заказчика.

У традиционных железнодорожных строителей "новация" понимания не нашла. Нас поддержал первый заместитель генерального директора треста "Лентелефонстрой" В.Ш. Детинко, активно заинтересовавшийся предложением. Так, с апреля 1996 г. начался реальный процесс внедрения новой технологии. Поставщик трубок — американская компания "DURA-LINE", передавшая свой опыт строительства трубопроводов. Закуплен первый комплект необходимого оборудования у мирового лидера по прокладке ВОК, компании "PLUMETAZ". Удалось убедить начальника службы связи Октябрьской дороги В.И. Гришенку в целесообразности нашей затеи. Мощная поддержка была оказана институтом ВНИИУП. Его сотрудник Э.Е. Асс написал первую временную инструкцию для Лентелефонстроя по правилам сооружения ВОЛП ЖТ на участке С.-Петербург — Москва, а затем и другие нормативные документы. Вскоре новую технику и технологию продемонстрировали представителям различных ведомств страны на станции Колпино Октябрьской дороги.

В журнале "Автоматика, телемеханика и связь", 1997 г., № 1 появилась первая статья о прокладке волоконно-оптических кабелей в пластмассовых трубопроводах. В последующие годы в журнале опубликованы по этой тематике еще четыре статьи (1998 г., № 3 и 11 и 1999 г., № 1, 6).

Новая технология прокладки ВОК нашла свое отражение в "Концепции создания цифровой сети связи МПС России", утвержденной МПС 28.07.1997 г.

За прошедшие годы при активном участии института

выпущены "Правила по строительству волоконно-оптических линий железнодорожной связи с прокладкой кабелей в пластмассовых трубопроводах", разработаны типовые материалы для проектирования "Пластмассовые трубопроводы для прокладки волоконно-оптического кабеля", построен и начал промышленное изготовление отечественной трубки завод "Пластком" в С.-Петербурге, налажено производство камер оперативного доступа на заводе "Тверстеклопластик", сконструирован и проходит испытания отечественный инжекторный пневмокабелеукладчик, проводятся научные проработки по использованию отечественных компрессоров для пневмопрокладки ВОК, привлечены отечественные производители для решения вопроса выпуска необходимых аксессуаров для сооружения трубопроводов, внедрены к использованию для сварки трубок муфты и сварочные аппараты отечественных производителей, переведена с английского языка и издана книга В. Гриффёна "Прокладка оптических кабелей в трубках".

ВНИИУП предложил использовать трубки со скользящей внутренней поверхностью для прокладки кабелей СЦБ и подготовил "Временные правила строительства и технического обслуживания кабельных линий устройств СЦБ на станциях и перегонах, сооружаемых с применением трубопроводов", утвержденные ЦШ МПС 30.06.98 г.

Для оптимизации решения комплексных задач строительства подземных коммуникаций ВОЛП ЖТ в институте "Гипотрансигналсвязь" 20.11.2000 г. было проведено совещание, на котором присутствовали представители компании "Транстелеком", ДКСС МПС, ВНИИУП, ПГУПС, треста "Лентелефонстрой", Связьстрой-5, Межгорсвязьстрой, завода "Пластком", ОАО "Трансвязь", ОАО "Гипросвязь СПб", завода "Севкабель-Оптик", компании "DURA-LINE", завода "Трансвок", ЗАО "Оптиктелеком", ОАО "Трансвязьстрой".

На совещании было решено, что основным способом прокладки подземных волоконно-оптических кабелей ВОЛП должна быть прокладка кабелей в пластмассовых трубопроводах с использованием двухслойных трубок с внутренней поверхностью из полимерных материалов, обеспечивающих пониженный коэффициент трения. Это соответствует мировым тенденциям, основанным на технических, технологических и экономических преимуществах этого способа прокладки ВОК.

Указанный способ прокладки кабелей, прежде всего, позволит:

- сократить продолжительность строительства и время аварийно-восстановительных работ;
- снизить эксплуатационные расходы;
- повысить надежность технической эксплуатации ВОЛП;

учесть потребности дальнейшего развития телекоммуникационных сетей железнодорожного транспорта.

Совещание выработало рекомендации для трубопроводной прокладки ВОК:

на стадии проектирования рассматривать, прежде всего, возможность прокладки трубок в теле земляного полотна вдоль железных дорог. В этом случае компания "Транстелеком", имеющая, в отличие от других операторов, исключительную возможность использования инфраструктуры железных дорог, может резко сократить капитальные и эксплуатационные затраты, сроки строи-



**Б.Д. НОСКОВ**, начальник  
отдела дальней связи



тельства ВОЛП и увеличить надежность линий;

предусматривать дополнительно не менее одной резервной трубки;

шире использовать совместную прокладку труб с кабелями СЦБ и симметричными кабелями связи;

практиковать совместную прокладку труб с другими операторами связи для снижения капитальных затрат Транстелекома;

для обеспечения сохранности трубки при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах целесообразно поставлять ее на деревянных барабанах и перевозить ее на дальние расстояния на железнодорожном транспорте;

компания "Транстелеком" пересмотреть и утвердить расценки на прокладку трубки и пневмопрокладку кабеля в соответствии с накопленным опытом строительства;

отметить положительную работу специалистов ЗАО "СИ" по созданию отечественной техники для пневмопрокладки ВОК и предложить возглавить разработку и производство современного кабелеукладчика по железнодорожным путям;

компания "Транстелеком" привлекать для проведения строительно-монтажных работ только строительные организации, имеющие лицензии, специальное оборудование и инструмент;

готовить рабочих и специалистов среднего звена в учебном центре треста "Лентелефонстрой";

региональным представительствам Транстелекома организовать надзор за строительством линейных сооружений ВОЛП ЖТ. Инспекторов обучить в центре Лентелефонстроя. ВНИИУП по договору с компанией "Транстелеком" подготовить инструкцию для проведе-

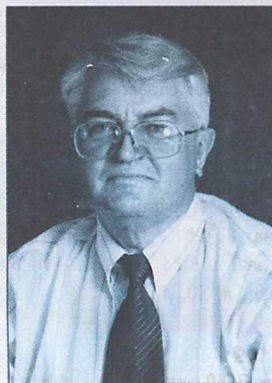
ния надзора за строительством линейных сооружений с прокладкой кабелей в пластмассовых трубопроводах;

отечественному производителю и поставщику двухслойной трубки заводу "Пластком" обеспечивать стройки комплектно, с поставкой необходимых изделий, инструмента и аксессуаров для строительства трубопроводов. Особое внимание обратить на наличие сертификатов. Организовать методическую помощь новостройкам в освоении технологии. Расширить номенклатуру изделий из материалов, не распространяющих горение, для применения их в тоннелях, на больших мостах и вводах в здание;

для повышения качества подготовки специалистов учебным заведениям МПС направлять студентов на практику на объекты строительства "Транстелекома" для ознакомления с новыми технологиями строительства. Компания "Транстелеком" через Департамент кадров и учебных заведений МПС должна привлечь кафедры связи железнодорожных вузов к выполнению научных работ по новым технологиям в области строительства волоконно-оптических линий связи.

Подводя итоги пятилетней работы института по внедрению технологии прокладки ВОК в пластмассовых трубопроводах, можно констатировать, что из 5000 км ВОК, проложенных в стране по новой технологии, 3000 км — на железнодорожном транспорте. Сегодня можно уверенно заявить, что появление оснащенных специальной техникой строительных организаций, отечественных материалов и оборудования, собственный опыт эксплуатации первых ВОЛП с трубопроводной прокладкой кабеля позволят более быстрыми темпами осваивать новую технологию строительства.

## ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕМ КОМПЛЕКСНО



Г.Б. КОЧЕТКОВ, начальник комплексного строительного отдела

**К**омплексный строительный отдел (реорганизованный в 1999 г. путем слияния трех отделов института) представляет собой коллектив высококвалифицированных специалистов, способных выполнять современные проекты различных зданий и сооружений, реконструкцию и новое строительство, энергоснабжение СЦБ и связи, прокладку инженерных коммуникаций и систем комплексно — от инженерных изысканий до сметной документации. А 70 лет назад в конторе "Трансисигналстрой" была небольшая группа электроснабжения. С 1938 г. это уже отдел электроснабжения, становление которого проходило под деятельным руководством В.Б. Чернышева. Специалисты отдела разработали основ-

ные принципы электроснабжения ЭЦ и АБ, механизированных сортировочных горок и устройств связи. Были созданы первые типовые альбомы конструкций деревянных опор высоковольтно-сигнальных линий АБ, проекты дизельных электростанций и др.

В пятидесятые годы на основе разработок отдела началось строительство двухцепных линий автоблокировки, что увеличило надежность электроснабжения устройств СЦБ и обеспечило электропитание линейных потребителей при минимальных затратах.

В 1957 г. начался перевод высоковольтных линий АБ на напряжение 10 кВ. Стала применяться система дистанционного управления линейными разъединителями высоковольтных линий, что ускорило отыскание и локализацию мест повреждения линий АБ.

С 1959 г. на участке Рига — Кемери была подвешена первая высоковольтная цепь АБ на опорах контактной сети. Это значительно снизило стоимость работ, а в дальнейшем такое решение широко применялось при электрификации.

В 60-е годы развернулось строительство высоковольтных линий АБ на железобетонных опорах, организовано резервное питание устройств СЦБ от линий продольного электроснабжения. На участке Абакан — Тайшет впервые устройства СЦБ питались от ДПР.

В 70–80-е годы отдел под руководством А.В. Недошивина и В.Г. Рождественского разработал типовые проекты электростанций СЦБ и связи с автоматическими дизель-генераторами, трансформаторных подстанций, зданий постов ЭЦ и ГАЦ, домов связи, компрессорных и т. д.

Внедрена система электрообогрева стрелок, разработаны различные нормативные документы, в том числе Ведомственные нормы технологического проектирования (ВНТП/МПС-84), усовершенствованы проекты горочных пневматических устройств. Впервые внедрено телеуправление объектами электроснабжения с постов ДЦ и от энергодиспетчера.

В эти годы значительный вклад в работу внесли старейшие специалисты института: А.С. Барбарович, А.В. Недошивин, А.И. Кутыловский, О.Н. Липинкин, Г.В. Пяслане, Л.Я. Гурвич, А.Е. Лубенский и многие другие.

Качество проектов достигло высокого технического уровня. Уже тогда многие расчеты выполнялись на ЭВМ.

В годы перестройки отдел сохранил основные кадры, и уровень проектирования не снизился. Работы стали выполняться на персональной компьютерной технике.

Успешно работают и передают молодым свой опыт В.Н. Иванов, Г.Н. Перова, С.В. Трекало, Т.В. Климова, Л.Р. Медуха.

Строительная группа отдела ведет свою историю с середины 30-х годов. Быстро развивающемуся же-



лезнодорожному транспорту требовались уже не отдельные системы, а специализированные проекты зданий и сооружений.

Начальник группы строителей В.И. Ромейко, инженеры Д.С. Рункевич, В.А. Кузнецов, архитектор С.И. Давыдов впервые разработали типовые проекты зданий постов механической и электрической централизации, горочных постов, релейных будок. Здания проектировались с печным отоплением, без водопровода и канализации, а топографический и геологический разделы проекта вообще не выполнялись — в конторе не было нужных инструментов.

После войны для восстановления разрушенного хозяйства и нового строительства в эксплуатационно-строительном отделе активно создавали качественно новые проекты зданий домов связи, постов ЭЦ, радиорелейных и контрольных пунктов АБ и АЛС, НУПов, ОУПов и т. д.

В 1957 г. по проекту архитектора Н.Н. Устинова и инженера В.И. Ромейко построено здание нашего института.

В 60-е годы продолжала расти численность и квалификация специалистов теперь уже отдела технических и гражданских сооружений.

Созданы подразделения топографов и геологов, активная работа которых способствовала ускорению процесса проектирования и улучшению его качества. А.Д. Елисеев, А.П. Редченков, А.А. Барашков, Г.И. Петрова проводили изыскания и готовили топографические и геологические материалы по всем регионам Советского Союза. Конструкции зданий разрабатывались для любых геологических условий, в том числе для сейсмических зон и зон вечной мерзлоты.

Успешно работала бригада типового проектирования во главе с Е.И. Казаковым.

В 70–80-е годы по проектам отдела построены сотни зданий для устройств СЦБ, сортировочных горок, вычислительных центров по всей сети железных дорог.

Разработаны крупные индивиду-

альные здания Центра автоматизированной обработки информации в Кемерово, Красноярске, Воронеже, объединенный центр технического обслуживания в Вильнюсе, пост ДЦ в Риге и Пскове, ЦПУ Экспериментального кольца ВНИИЖТа в Щербинке, посты ГАЦ Ленинград-Сортировочный, Минск-Товарный, Астрахань, дома связи в Иркутске, Риге и др.

Большой вклад в эти проекты внесли Е.Д. Алферова, Ю.А. Шамаков, В.И. Блатт, В.Д. Осмоловская, Г.П. Яроцкая, архитекторы Б.А. Аграчев, Г.М. Исаков.

Отдел оказывал техническую помощь в проектировании объектов специалистам Кубы, Болгарии, Румынии, Кореи, Аргентины.

Для 90-х годов характерна разработка проектов реконструкции служебно-технических зданий. Тысячи таких строений были обследованы специалистами отдела. Реконструированы здания для спутниковой связи МПС, волоконно-оптических линий связи и др. Выполнена проектная документация зданий и сооружений для комплексной реконструкции магистрали С.-Петербург — Москва. Вступил в строй крупный центр автоматизированной обработки информации в Калининграде.

В 2000 г. построены посты ЭЦ на станциях Вышний Волочек, Малая Вишера Октябрьской дороги.

С благодарностью хочется отметить плодотворную работу ветеранов отдела: В.И. Блатт, И.Б. Глебовой, архитектора В.С. Кима и их коллег: инженеров Н.М. Кузнецовой, Е.М. Левиной, И.Е. Григорьевой, С.В. Монахова, Т.П. Левиной, Г.С. Куксинской и многих других.

В последние годы изменились и условия работы проектировщиков — на смену кульману и карандашу пришла компьютерная техника. Сегодня меняется и тематика работ. Все больше заказов на новые, энергосберегающие современные здания, которые, кроме высоких технико-экономических показателей, будут обладать индивидуальным обликом, соответствующим архитектуре нового века.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Ю.В. ВАВАНОВ, В.С. ВОРОНИН, В.М. КАЙНОВ, П.А. КОЗЛОВ, А.В. КОРСАКОВ, В.М. ЛИСЕНКОВ, В.Б. МЕХОВ, В.И. МОСКВИТИН, М.И. СМЕРНОВ** (и. о. главного редактора), **В.М. УЛЬЯНОВ, Ю.И. ФИЛИППОВ, Т.А. ФИЛЮШКИНА** (ответственный секретарь), **Н.Н. ШВЕЦОВ**

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**В.И. Антипов** (Екатеринбург)  
**Д.В. Гавзов** (С.-Петербург)  
**А.И. Данилов** (Москва)  
**В.А. Дашутин** (Хабаровск)  
**Н.М. Зеленев** (Чита)  
**В.И. Зиннер** (С.-Петербург)  
**В.Н. Иванов** (Саратов)  
**А.И. Каменев** (Москва)  
**Н.С. Немчинов** (Нижний Новгород)  
**В.И. Талалаев** (Москва)

#### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

**111024, МОСКВА,  
ул. АВИАМОТОРНАЯ, д.34/2**

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

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

Корректор **В.А. Луценко**

Подписано в печать 24.09.2001  
Формат 60х88 1/8. Офсетная печать  
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00  
Уч.-изд. л. 10, 1

Зак. **1191**

Тираж 3560 экз.

Компьютерная верстка ООО "ИПП КУНА"  
(095) 795-02-99, (095) 158-66-81

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

#### ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!

*Продолжается подписка на первое полугодие 2002 года. В каталоге "Роспечати" журнал "Автоматика, связь, информатика" имеет два индекса — 70002 и 70019.*

*Индекс 70002 — для индивидуальных подписчиков. Цена номера 15 руб., на полугодие — 90 руб. без учета стоимости доставки. Индекс 70019 — для ведомственных подписчиков, предприятий и организаций. Цена номера 30 руб., полугодического комплекта — 180 руб. также без учета стоимости доставки.*

*Стоимость доставки устанавливается на местах отделениями связи.*





Архитектурно-конструкторская бригада под руководством ГИПа Е.М. Левина (третий справа) с макетом поста ЭЦ на станции Вышний Волочек Октябрьской дороги



Специалисты по разделу "Электроснабжение" комплексного строительного отдела. Второй справа – старейший сотрудник отдела, ГИП В.Н. Иванов



Коллектив разработчиков центра автоматизированной обработки информации (ЦАОИ) Калининградской дороги в момент получения благодарности от руководства дороги



**ГТСС –  
70 лет**



Реконструкция здания ДЦФТО в Калининграде. Фрагмент входа

Дом связи и ВЦ Восточно-Сибирской дороги в Иркутске





## Институт "Гипротрансигнализация" сообщает о новых разработках 2000-2001 гг. нормативно-технической документации:

Шифр ГТСС	Наименование документа
419805, ТО-169-98	Оснастка светофоров. 3 части
419813	Узлы подвески волоконно-оптического кабеля (ВОК) с использованием существующей инфраструктуры железных дорог (в двух частях)
	Тоже дополнение 1 и 2 (в трех альбомах)
	Тоже, изменение 1 к части 2
419910	Правила по строительству волоконно-оптических линий железнодорожной связи (ВОЛС ЖТ) с прокладкой кабелей в пластмассовых трубопроводах
419927, ТО-172-99	Светофоры на мостиках и консолях. 2 части
410002 ЭЦ-12-2000	Электрическая централизация промежуточных станций с маневровой работой. 2 альбома
410003 АБТЦ-2000	АБ с тональными рельсовыми цепями с централизованным размещением оборудования для однопутных и двухпутных участков
410007	Санитарно-защитные зоны служебно-технических зданий. Посты ЭЦ на 10, 20, 50, 100 стрелок
И-252-97	Автоматизированные системы диспетчерского контроля за движением поездов и состоянием технических средств СЦБ
И-261-99	Проектирование путевых устройств модернизированной системы автоматизированного управления торможением поездов с централизованным размещением аппаратуры САУТ-ЦМ
И-263-99	Устройства заграждения железнодорожного переезда
И-268-99	Автоматизированная переездная сигнализация с основными и дополнительными шлагбаумами, полностью перекрывающими проезжую часть
И-269-99	Кодовая электронная блокировка (КЭБ-1) для однопутных участков с электротягой постоянного тока при частичной замене аппаратуры
И-271-00	Перемычки стальные С
И-272-00	Применение расчетно-аналитических методов в проектировании устройств СЦБ. Выпуск 1, 2
И-273-00	Электрическая централизация в транспортабельных модулях ЭЦ-ТМ
И-274-00	Система диспетчерской централизации "Сетунь"
И-276-00	Расчет параметров работы переездной сигнализации
И-279-01 (доп. к. И-252-97)	Автоматизированная система диспетчерского контроля и передачи данных в увязке с ДЦ
И-280-01	Диспетчерская централизация с распределенными контролирующими пунктами системы "ЮГ"
И-282-01	Диспетчерская централизация системы "Тракт"
И-352-01 (ШУПС)	Система диспетчерского контроля АПК-ДК
Книга (перевод с английского) автор Гриффен В.	Прокладка оптических кабелей в трубах
ЭЦ-К-2000	Электрическая централизация ЭЦ-К-2000