

### Слово руководителю

Маневич П.Ю.

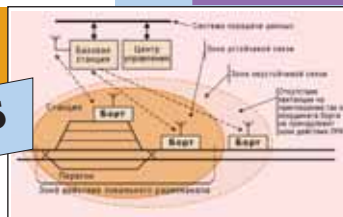
Чтобы потребитель был доволен ..... 2

### Новая техника и технология

Розенберг Е.Н.,  
Шубинский И.Б.,  
Алабушев И.И.

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

СТР. 5



3 (2009)  
МАРТ

Шабельников А.Н., Одиладзе В.Р.

Определение прицельной скорости выхода отцепя с парковой тормозной позиции ..... 9

### НТС ОАО «РЖД»

Мишин И.И.

Политика компании в области стандартизации и технического регулирования ..... 12

### Обмен опытом

Митрохин В.Е., Жабина А.В.

Повышение эффективности устройств защиты ..... 14

Игольников А.А.

Как повысить надежность работы АЛСН? ..... 17

### СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕРКИ ЗАВИСИМОСТЕЙ В УСТРОЙСТВАХ ЖАТ

Зингер М.Б.

СТР. 22



### В трудовых коллективах

Володина О.В.

Названы лучшие диспетчеры дороги ..... 26

Небогатова Т.

Три поколения Кипцовых ..... 29

Тимофеева О.

Готовы к новым свершениям ..... 31

### Подготовка кадров

Селиверов Д.И.

Знания будут востребованы ..... 35

### Предлагают рационализаторы

Пономарев В.Л.

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

СТР. 36



Селиверов Д.И.

Схема контроля неисправности УКСПС ..... 38

Никулин М.А.

Защита генераторов ГПУ-САУТ-ЦМ ..... 38

Кузнецов Л.П.

Помогает сотовый телефон ..... 39

Защита реле времени от перегрузки ..... 39

### Страницы истории

Документы прошлого ..... 40

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1923 ГОДА

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

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21833 от 07.09.05

© Москва «Автоматика, связь, информатика» 2009



## ЧТОБЫ ПОТРЕБИТЕЛЬ БЫЛ ДОВОЛЕН

Год назад связисты ОАО "РЖД" объединились в отдельную вертикально интегрированную структуру – Центральную станцию связи, филиал ОАО "РЖД". Это – итог второго этапа реформирования хозяйства связи.

Ответить на ряд вопросов о работе новой структуры редакция попросила генерального директора ЦСС П.Ю. Маневича.

**– Петр Юлианович, можно ли считать удачным завершившийся год, каковы результаты деятельности связистов?**

– Прошедший год был трудным, но, думаю, его можно считать и удачным, ведь сложные процессы реформирования хозяйства прошли почти незаметно для потребителей наших услуг. Выполнены практически все финансово-экономические показатели, планы освоения инвестиционных средств и капитального ремонта.

В подтверждение приведу несколько цифр. В рамках инвестиционных программ развития и обновления средств связи завершено строительство ВОЛС на 16 участках общей протяженностью более 2,5 тыс. км и 650 км медножильных кабельных линий на шести участках, смонтировано около 400 комплектов оборудования цифровых линейных трактов и 70 станций цифровой системы оперативно-технологической связи, на 13 участках подключено более 600 сетевых узлов к системе тактовой синхронизации, существенно обновлен парк стационарных, возимых и носимых радиостанций.

Основное же состоит в том, что в ЦСС, как в едином вертикально выстроенном хозяйственном субъекте ОАО "РЖД", удалось сконцентрировать все наши материально-технические, финансовые и кадровые ресурсы, которыми теперь можно не только самостоятельно распоряжаться, но и корректировать и перераспределять их. Думаю, что это поможет филиалу выстоять в условиях финансово-экономического кризиса.

Корректировке подверглась заработная плата связистов, перекос в которой сформировался ранее из-

за различия объемов эксплуатационной деятельности дорог. Парадокс заключался в том, что связисты разных дорог при одинаковых трудовых затратах на обслуживание технических средств связи имели заработную плату, определявшуюся объемом железнодорожных перевозок своей дороги. Перераспределение зарплаты в рамках филиала явилось прогрессивным шагом, усилившим мотивацию труда связистов. Благодаря объединению материально-технических ресурсов стало возможным использовать их более рационально и эффективно. Так, в прошедшем году мы смогли без дополнительных затрат на оборудование, только за счет перераспределения основных фондов включить в эксплуатацию более двух тысяч километров волоконно-оптического кабеля ранее бездействовавшего.

Хочу подчеркнуть, что это лишь первые шаги в направлении более эффективного использования ресурсов. Еще предстоит много сделать в организации работы на более профессиональном, технологически современном и эффективном уровне.

Для экономии кадровых ресурсов намечена оптимизация ручных телефонных станций малой емкости путем применения современных технических решений. Ведь именно цифровые системы позволяют объединять трафик телефонных станций с малой нагрузкой и передавать его обслуживание в узловые станции и тем самым исключить устаревшую, неоправданно затратную технологию. Например, на Московском узле недалеко друг от друга размещены три ручные телефонные станции с небольшой нагрузкой (на Ленинградском вокзале, в отделении Октябрьской дороги

и в Управлении Московской дороги). Когда они принадлежали разным дорогам, объединение с целью оптимизации ресурсов было невозможно, а сейчас это сделать в наших силах.

**– Немногим более трех лет назад в хозяйстве связи приступили к внедрению централизованной системы управления и обслуживания сети, основным инструментом которой стала единая система мониторинга и администрирования (ЕСМА). Какие функции сегодня выполняет ЕСМА?**

– Как известно, ЕСМА способна обеспечить достоверность оперативной информации об объектах связи, автоматизированный учет и контроль эксплуатационной деятельности персонала и многое другое.

В состав ЕСМА входят семь основных модулей: управления инцидентами, графического интерфейса пользователя, базы данных по оснащенности хозяйства, аналитической отчетности и интегральных рейтингов, автоматизированного формирования статистической отчетности, контроля выполнения графика технологического процесса и управления базой знаний.

К системе подключено более 20 тысяч единиц оборудования, в том числе почти все мультиплексоры синхронной (SDH) и более 90 % плезеохронной (PDH) цифровой иерархии, около 70 % оборудования сетей доступа, стационарные радиостанции поездной радиосвязи, оборудование систем электроснабжения, ОТС и ОбТС, САИ ПС, охранно-пожарной сигнализации, контрольно-измерительных систем и др.

Получаемая из ЕСМА информация служит основой для дальнейшего анализа и прогнозирования,

что помогает избегать ошибочных управленческих решений.

По заданным параметрам в автоматическом режиме ЕСМА устанавливает рейтинг дирекций связи в той или иной области. Чтобы совершенствовать деятельность подразделений, показатели рейтинга при необходимости заменяются более актуальными.

Так, при оценке рейтинга дирекций связи введены: порог доступности движения – диаграмма Парето, индивидуальный показатель для каждого оперативного работника и каждого линейного подразделения. Поясню эти показатели.

Кроме коэффициента готовности сети, который уже достиг высоких значений (99,998), недавно ввели показатель "порог доступности", являющийся в смысловом понимании как бы обратным коэффициенту готовности. Тем самым мы вместе с оценкой работы сети будем оценивать каждую услугу, оказываемую каждому клиенту.

Для определения показателя по безопасности ввели инструмент системы менеджмента качества – диаграмму Парето. Ее суть основана на утверждении, что 20 % причин дают 80 % повреждений. В ЕСМА построение диаграммы Парето автоматизировано. Сначала строится диаграмма с учетом всех отказов, затем по типам отказов, из которой видны "слабые места", над ними и надо работать в первую очередь.

Поскольку процесс улучшения качества услуг должен быть увязан с работой каждого связиста, а их на сети более 30 тысяч, внедряется механизм для оценки работы персонала. Будет осуществляться

плановая выгрузка в ЕСМА персональных данных из ЕК АСУТР по каждому оперативному работнику линейного предприятия, благодаря чему сможем получать объективную информацию о степени вовлеченности каждого специалиста в технологический процесс, уровне его истинной квалификации и др.

**– Применение информационных технологий предполагает переход от количественной к качественной оценке работы персонала и оборудования. Как решается вопрос на практике?**

– В решении этого вопроса самое важное не ошибиться в определении оценок, исключить их субъективность. Для этого нужен инструмент.

Сейчас мы строим инструмент контроля и управления персоналом и оборудованием, выстраиваем систему финансирования, чтобы она была логична и увязана с технологическим процессом, максимально автоматизируем внутренние процессы: документооборот, подготовку бюджета, платежных балансов, заявочной компании на материалы с жестким электронным контролем в соответствии с требованиями ОАО "РЖД" и российскими законами. Затем перейдем к оценке сервисов. Существенную роль в этом, я думаю, будет играть кол-центр обработки вызовов (заказов), составной частью которого является система поддержки пользователей (help-desk). Это наше будущее.

**– Как продвигается создание централизованной автоматизированной системы расчетов за услуги связи ОАО "РЖД"? Будет ли создаваемая система в полном объеме оценивать стоимость телекоммуникационных услуг, в**

**том числе услуг внутреннего рынка?**

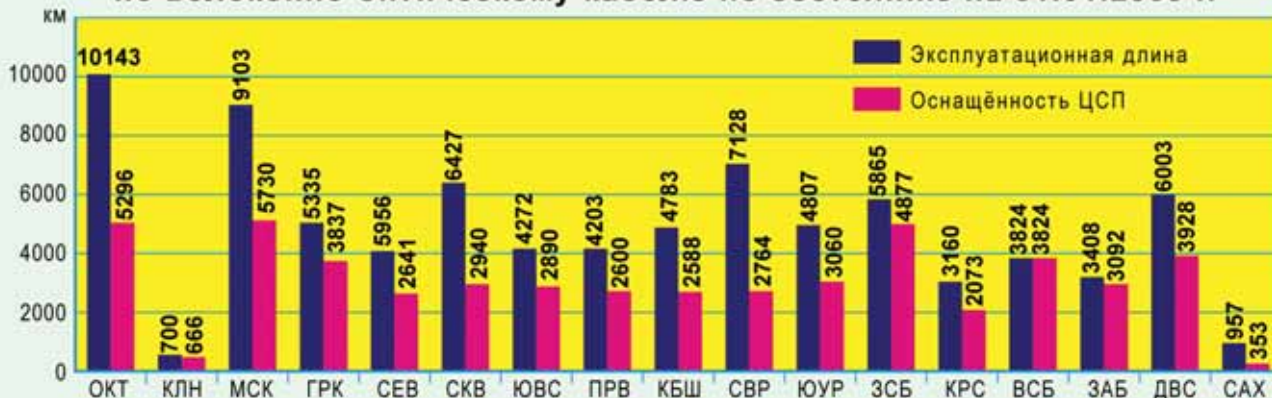
– Автоматизированная система расчетов (АСР) в качестве пилотного проекта подготовлена к испытаниям в Октябрьской дирекции связи и на ЦССА. Система предназначена для автоматизации и мониторинга сбора информации об услугах технологической связи, расчета с потребителями за услуги, информационной поддержки процедур обслуживания и управления взаимоотношениями с потребителями, автоматизации и информационной поддержки процессов наполнения абонентской базы и продаж услуг связи, формирования статистической и аналитической отчетности.

Более года осуществляется взаимодействие ЦСС с консалтинговой компанией, с помощью которой сформирован набор услуг связи, но они не все формализованы. Заканчивается работа по определению себестоимости услуг. Не все вопросы решены с базой данных. Ведь чтобы поддерживать централизованный биллинг, нужно постоянно актуализировать базу данных всей сети, поддерживать ее централизованно. Однако уже в первом полугодии 2009 г. сможем определить, сколько услуг потребил тот или иной внутренний клиент.

**– Какие мероприятия проведены в прошедшем году для приведения сети в соответствие с требованиями закона "О связи"? Улучшилось ли положение?**

– Напомню, что в соответствии с требованиями законодательства эксплуатация сооружений связи с целью оказания возмездных услуг без специального разрешения запрещена. Невыполнение этого требования является основанием для

**Оснащенность железных дорог цифровыми системами передачи по волоконно-оптическому кабелю по состоянию на 01.01.2009 г.**





## Организационная структура АСР



выдачи предписания об устранении нарушения, вынесения предупреждения о приостановлении действия лицензии и в случае его невыполнения в установленный срок – приостановки лицензии. Приостановление действия лицензии и, как следствие, прекращение деятельности по оказанию услуг связи несет в себе производственно-технологические, управленческие и финансовые риски.

В настоящее время ОАО "РЖД" оказывает услуги местной телефонной связи и телефонной связи в выделенной сети как физическим, так и юридическим лицам. Кроме того, юридическим лицам предоставляются каналы связи, телефонная связь, а также подвижная радиосвязь в выделенной сети.

Уровень зарегистрированных радиоэлектронных средств увеличился до 85,7 %. Получены восемь "сквозных" радиочастот по всей территории Российской Федерации для радиоэлектронных средств, входящих в состав информационно-управляющих систем ИСАВП-РТ, СУТП, СУЛ-Р и др.

И хотя при проверке наших объектов надзорные органы делают довольно много замечаний, они носят уже реальный характер. Большую помощь в работе с надзорными органами нам оказывает ЗАО "Компания

ТрансТелеКом", за что особую благодарность хочу выразить вице-президенту А.И. Земцову.

Тем не менее нас беспокоит, что у надзорных органов со временем могут возникнуть претензии к некоторым техническим решениям, принятым на железнодорожной сети довольно давно и не соответствующим требованиям современного законодательства. И хотя модернизация требует существенных финансовых затрат, решать эти вопросы надо. Если не начнем сегодня, завтра органы Россвязькомнадзора могут наложить запрет на оказание услуги и даже приостановить действие лицензии.

**– Подводя итоги работы в прошедшем году, Вы одновременно говорили о перспективах. Не помешает ли их осуществлению экономический кризис? Как, по Вашему мнению, это отразится на развитии хозяйства связи ОАО "РЖД" и его работниках?**

– Хотел бы ответить "не помешает", однако приходится считаться с реалиями. И в кризисной ситуации должен быть сохранен весь технологический цикл работы железнодорожного транспорта, обеспечена безопасность движения, соблюдены требования законодательства, максимально сохранен квалифицированный персонал.

К сожалению, уже сокращены инвестиционные программы, поэтому инвестиционные средства в 2009 г. будем расходовать на завершение ранее начатых проектов. Продолжим оснащение служебного автотранспорта навигационным оборудованием, а объектов связи – устройствами противопожарной защиты и системами контроля доступа в производственные помещения. Наметили подключить к системе мониторинга медножильный кабель на участках общей протяженностью около 30 тысяч километров.

В ЦСС создана антикризисная комиссия. Выделены общие для всех дирекций позиции. Смотрим, как можно добиться экономии. Ищем оптимизации для снижения трудозатрат. Проводим анализ, даем дирекциям рекомендации, в каком направлении действовать.

Кризисная ситуация станет проверкой на прочность жизнеспособности нашей структуры.

В завершение нашей беседы хочу напомнить: предназначение связистов – удовлетворять потребности клиентов в услугах связи с заданным качеством и в полном объеме. Мы должны работать так, чтобы потребитель был доволен нашим сервисом.

Беседу вела Г. ПЕРОТИНА

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ



**Е.Н. РОЗЕНБЕРГ**,  
первый заместитель генерального  
директора ОАО «НИИАС»,  
доктор техн. наук



**И.Б. ШУБИНСКИЙ**,  
начальник отделения, доктор  
техн. наук, профессор



**И.И. АЛАБУШЕВ**,  
начальник сектора

Для организации перевозок на железнодорожном транспорте широко применяются радиотехнические системы. Благодаря этому повышается эффективность использования подвижного транспорта, обеспечивается безопасность движения, улучшается оперативное управление.

Как известно, качество перевозочного процесса определяется скоростью и безопасностью доставки грузов и пассажиров. Эти показатели зависят от надежности и безопасности функционирования СЖАТ.

Для достижения требуемого уровня безопасности необходимо добиться безотказности систем автоматики, увеличить их отказоустойчивость, а также организовать безопасное устранение отказов. Чтобы повысить отказоустойчивость СЖАТ, требуется выбрать метод ее обеспечения, определить характеристики, а также критерии и нормированные значения показателей безопасности.

■ С целью эффективного повышения отказоустойчивости устройств рассмотрим недостатки существующих бортовых и стационарных СЖАТ. На рис. 1 показаны их информационные потоки. Здесь приняты следующие обозначения:  $V_{\text{факт.м}}$  — скорость,

формируемая машинистом;  $V_{\text{доп.б}}$  — допустимая скорость движения, определяемая устройством обеспечения безопасности,  $V_{\text{саут}}$  — системой САУТ,  $V_{\text{алсн}}$  — АЛСН,  $V_{\text{ен}}$  — АЛС-ЕН;  $V_{\text{бодр}}$  — ТСКБМ и системой обеспечения безопасности на основании

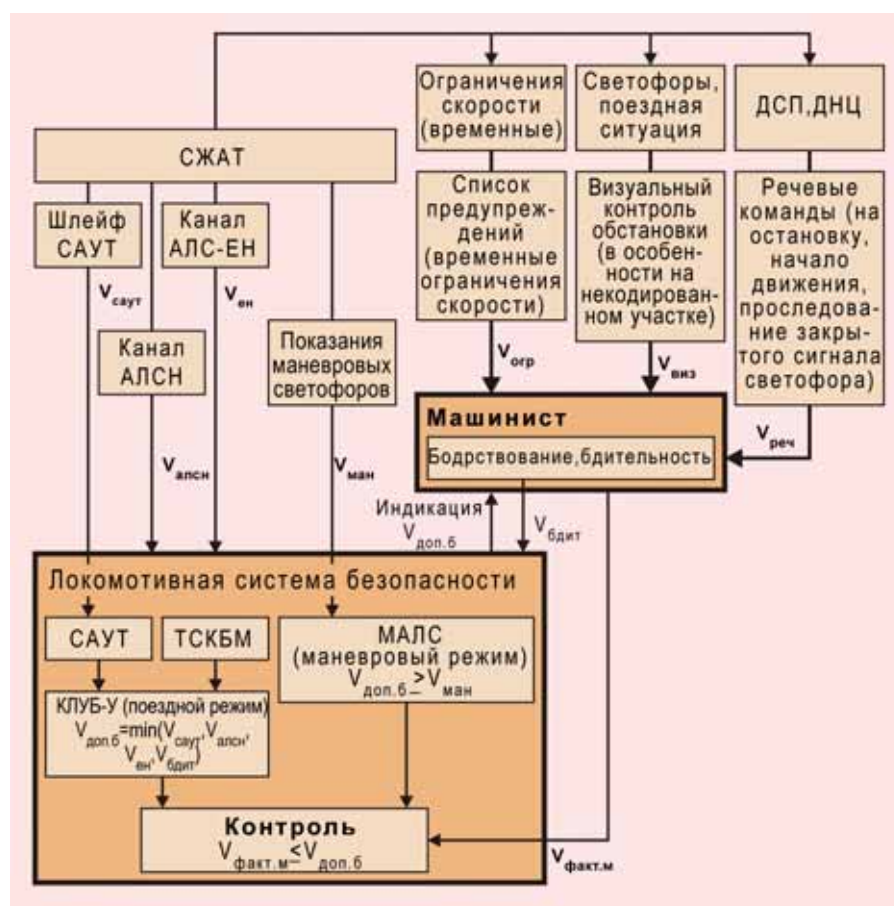


РИС. 1

уровня бодрствования/бдительности;  $V_{\text{ман}}$  – допустимая скорость движения при выполнении маневровых работ (МАЛС);  $V_{\text{огр}}$  – при движении по участкам с временным ограничением скорости;  $V_{\text{виз}}$  – при визуальной оценке поездной обстановки;  $V_{\text{реч}}$  – по командам поездного диспетчера или дежурного по станции;  $V_{\text{хвост}}$  – при определении расстояния до хвоста впереди идущего поезда.

При формировании фактической скорости  $V_{\text{факт.м}}$  машинист учитывает допустимую скорость  $V_{\text{доп.б}}$ . Последняя определяется на основании данных станционных, перегонных и бортовых СЖАТ, характеризующих уровень полноты безопасности (УПБ) 3 и 4 [1] и автоматически обрабатываемых локомотивной системой безопасности, а также данных визуального контроля обстановки, информации от дежурного по станции и поездного диспетчера, АСУ, характеризующих УПБ 1 и 2. Эти данные автоматически обрабатываются в локомотивной системе безопасности. Фактическая скорость движения подвижной единицы определяется следующим образом:

$$V_{\text{факт}} = V_{\text{факт.м}}, \text{ если } V_{\text{факт.м}} \leq V_{\text{доп.б}},$$

$$\text{где } V_{\text{доп.б}} = \min(V_{\text{саут}}, V_{\text{алсн}}, V_{\text{ен}}, V_{\text{бодр}})$$

$$\text{либо } V_{\text{доп.б}} \leq V_{\text{ман}}.$$

При этом значения допустимых скоростей  $V_{\text{огр}}$ ,  $V_{\text{виз}}$ ,  $V_{\text{реч}}$  могут быть значительно ниже  $V_{\text{доп.б}}$ , что не учитывается системой обеспечения безопасности.

Таким образом, анализ показывает следующие недостатки работы существующих бортовых и станционных СЖАТ. Ответственная информация АЛСН, АЛС-ЕН не дублируется (дублирование по визуальному каналу неэффективно). Информация о состоянии пути, передаваемая в локомотивное устройство обеспечения безопасности при движении по некодированному участку, маневровой работе, отработке временных ограничений скорости, неполная. Как следствие, невозможно полностью автоматически ограничить скорость бортовой системой безопасности. Отсутствует локомотивное устройство обеспечения безопасности, комплексно оценивающее информацию о состоянии пути при работе как в маневровом, так и поездном режиме. В результате уровень безопасности управления подвижной единицей недостаточен, несмотря на использование систем, характери-

зуемых УПБ 4. Такой вывод подтверждается статистическими данными сбоев, отказов и нарушений безопасности движения СЖАТ [2].

Одним из основных способов решения перечисленных проблем является применение дополнительного канала передачи данных. Канал используют для дублирования информации (например, АЛСН, АЛС-ЕН) и передачи данных о снижении допустимой скорости по предупреждениям о временном ограничении, команд дежурного по станции или поездного диспетчера, данных о формировании скоростного режима на некодированном участке.

Каналы передачи информации с пути на локомотив делятся на визуальные (оптические) и электрические. Показания оптических каналов передачи информации (напольных светофоров) на локомотив не воспринимаются и не учитываются локомотивными устройствами безопасности, что является их недостатком.

На зарубежных железных дорогах в современных системах интервального регулирования все чаще отказываются от светофорной сигнализации на перегонах. Наиболее распространены электрические каналы передачи информации на локомотив на основе рельсовых цепей. Топологическая локализация и непрерывность передаваемой информации обеспечивают этим каналам преимущества. Недостатками являются значительное энергопотребление, зависимость от состояния рельсового пути, необ-

ходимость обеспечения помехоустойчивости к гармоникам тягового тока, низкая скорость передаваемой информации.

Для передачи информации применяются точечные приемопередатчики, так называемые евробализы. К их недостаткам относятся высокая стоимость, дискретность установки и сложность диагностики и технического обслуживания. Также используются индуктивные кабельные шлейфы. В этом случае обеспечивается более точная локализация места поезда и высокая скорость двусторонней передачи информации в канале «путь-локомотив». Низкая надежность и отсутствие защиты от вандализма не позволяют широко применять эти технические средства.

Учитывая зарубежный опыт, в качестве дополнительного канала передачи данных предпочтительнее использовать радиоканал, но сети стандартов GSM-R, TETRA требуют значительных временных и финансовых расходов [3]. На рис. 2 показана система передачи данных СПД ОАО «РЖД».

Пока не функционируют линейные сети повысить отказоустойчивость устройств СЖАТ можно с помощью «локального радиоканала», используя статистические данные о локализации сбоев. Количество сбоев АЛСН на станции составляет примерно половину всех сбоев на сети железных дорог, хотя протяженность кодируемых станционных путей в 3–4 раза меньше перегонных.

Локальный радиоканал передачи данных предназначен для транс-

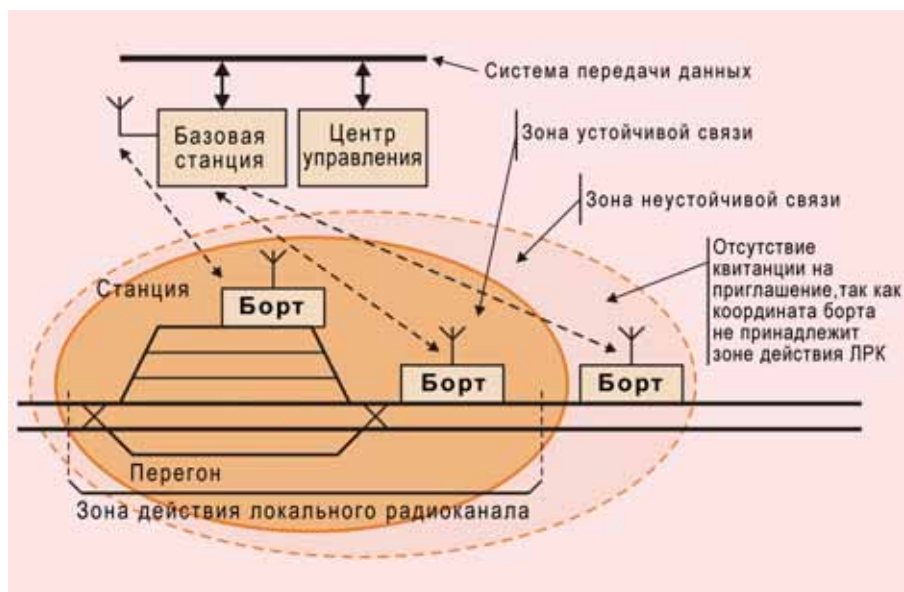


РИС. 2



ляции телемеханической информации между подвижными и стационарными устройствами ЖАТ (рис. 3). Информация в нем передается через открытое пространство с искусственным ограничением в пределах железнодорожных координат. При использовании локального радиоканала в качестве дополнительного для передачи данных время его действия ограничено. Доставка информации и зона связи контролируются.

Допустимое время эксплуатации  $T_{\text{доп}}$  определяется по формуле [4]:  $T_{\text{доп}} = \lambda_{\text{доп}} / (2\lambda_{\text{ЛРК}})$ , где  $\lambda_{\text{доп}}$  – нормируемая интенсивность опасного отказа на СЖАТ,  $\lambda$  – интенсивность

отказа основного устройства,  $\lambda_{\text{ЛРК}}$  – интенсивность отказа локального радиоканала.

Отлаженные алгоритмы функционирования СЖАТ при использовании локального радиоканала можно применить в дальнейшем с аппаратурой GSM-R, TETRA. Локальный радиоканал обеспечит улучшение показателей надежности и безопасности СЖАТ за счет использования смешанных видов резервирования [5, 6]: структурного (аппаратного) – дополнительной аппаратурой передачи данных; информационного – передачей сообщений без подтверждения и применения кодов безопасности; фун-

кционального – выполнением функций различными способами; временного – высокой скоростью передачи данных.

Стационарные и мобильные системы обеспечения безопасности движения, использующие локальный радиоканал, реализуют сложные функции и алгоритмы, исключая ошибки оперативного персонала. Для технических средств формируются управляющие воздействия, в том числе в случаях нарушения установленного регламента. Максимально исключается негативное влияние человеческого фактора. С использованием показателей, обеспечивающих безопасность движения поездов, выполняется мониторинг технического состояния объектов. При этом можно создать элементы интеллектуальной транспортной системы – локомотив, грузовой поезд, вагон скоростного и пассажирского поезда, системы сигнализации и связи путевой инфраструктуры, интегрированные с автоматизированными системами управления, а также интегрировать локомотивные, станционные и перегонные системы регулирования движения с автоматизированными системами управления перевозочным процессом.

Качество работы дополнительного канала передачи данных в устройствах СЖАТ должно оцениваться критериями надежности и безопасности. Чтобы реализовать перечисленные критерии, целесообразно на первом этапе использовать локальный радиоканал для передачи информации о состоянии подвижной единицы. При этом время доставки информации не гарантировано. Необходимо разработать технологию использования информации, полученной по локальному радиоканалу в перевозочном процессе, а также определить требования к устройствам локального радиоканала. В том числе требуется доказать помехозащищенность от мешающих воздействий естественного и искусственного происхождения, создаваемых техническими средствами. Такие устройства можно применять в качестве основного канала передачи данных между станцией и локомотивом при отказе канала АЛС. На втором этапе реализуется связь «подвижная единица – дежурный по станции/поездной диспетчер» для передачи команд, не являющихся ответственными, например: команда на принудительную



РИС. 3

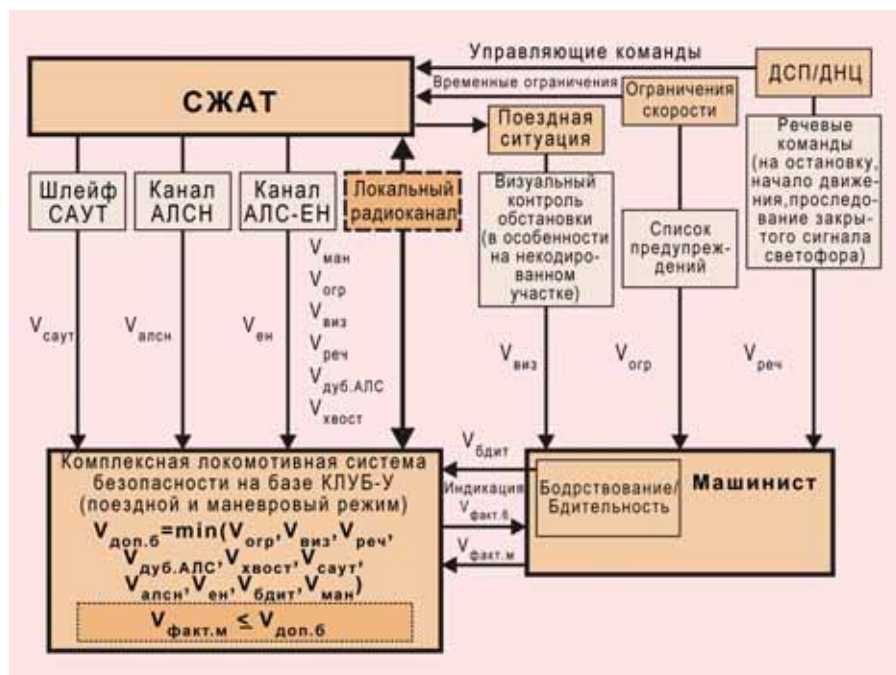


РИС. 4

остановку подвижной единицы. На третьем этапе дублируется ответственная информация, т. е. совместно применяются АЛС и локальный радиоканал. На четвертом осуществляется функциональное резервирование СЖАТ.

Рассмотрим применение локального радиоканала (рис. 4), обеспечивающего:

дублирование информации традиционных СЖАТ, которое повышает отказоустойчивость в целом за счет снижения количества сбоев при передаче информации:  $V_{\text{доп. б}} = \min(V_{\text{бдит}}, V_{\text{саут}}, V_{\text{алсн}}, V_{\text{ен}}, V_{\text{дуб. АЛС}})$ ; передачу дополнительных информационных и управляющих команд. В результате расширяются

виде структурной схемы, показанной на рис. 5.

Для предварительного анализа эффективности использования радиоканала в качестве дублирующего в существующих СЖАТ прием, что основной канал передачи информации G имеет показатель надежности  $\lambda_G$  (интенсивность отказа в час). Рассмотрим отказы двух типов: потеря информации  $\lambda_{Gn}$  и искажение информации  $\lambda_{Gu}$ . Предположим, что данные передаются по радиоканалу в зоне уверенного покрытия посылками по M бит. Эти данные дополнены избыточным кодированием N бит и допустимым количеством повторов посылок K. При этом вероятность



РИС. 5

функциональные возможности и повышается безопасность функционирования СЖАТ, т. е. при формировании допустимой скорости дополнительно учитывается:  $V_{\text{доп. б}} = \min(V_{\text{огр}}, V_{\text{виз}}, V_{\text{реч}}, V_{\text{ман}}, V_{\text{хвост}})$ .

Анализ потоков данных на рисунке показывает, что использование локального радиоканала для дублирования ответственной информации снизит негативное влияние человеческого фактора на безопасность движения за счет автоматизации процессов управления, а также расширит функциональные возможности СЖАТ. Это позволит передавать информацию о состоянии светофора на некодированном участке, о координате «хвоста» впереди идущего поезда, управляющих командах: разрешении проследования закрытого светофора, принудительной остановке и др. Таким образом, способ повышения отказоустойчивости можно предста-

искажения, приходящуюся на 1 бит, обозначим Р.

Допустим, что канал G имеет совершенно иную природу по сравнению с радиоканалом и отказы в этих каналах можно считать независимыми. Кроме того, непосредственно в канале передачи данных не возникает накопление отказов, т. е. информация достаточно часто обновляется. При выполнении указанных допущений и  $\lambda_{Gn} = 10^{-31/4}$ ,  $\lambda_{Gu} = 10^{-51/4}$ ,  $M=50$ ,  $N=32$ ,  $P=10^{-4}$  получим оценки надежности и безопасности [7] различных вариантов построения систем ЖАТ (см. таблицу). В ней общая эффективность применения CRC в соответствии со стандартом Cenelec EN 50159 оценивается  $P_{\text{срс}} = 2^{-N}$ , где N – разрядность кода,  $P_{\text{срс}}$  – вероятность необнаружения ошибки;  $P_1 = P(M+N)$  – вероятность непердачи посылки за рабочий цикл;  $P_{\text{ор}} = 2^{-NP_1}$  – вероятность опасного отказа при передаче посылки.

Схема «1 из 2» предполагает, что в каждом из каналов имеется свой механизм контроля целостности информации. Если критерий проверки целостности основного канала выполняется, то используется информация этого канала. В противном случае принимается информация дублирующего канала, если выполняется его критерий проверки целостности.

В схеме «2 из 2» сравниваются данные, приходящие по двум каналам. Решение принимается только в случае совпадения информации и выполнения критериев целостности информации, характерных для каждого из каналов.

Очевидно, что из рассмотренных вариантов приемлемые показатели надежности имеет только структура «1 из 2», а приемлемые показатели безопасности – структура «2 из 2» и система, использующая радиоканал. Таким образом, на основе полученного результата можно говорить о возможности применения локального радиоканала в качестве способа повышения отказоустойчивости СЖАТ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на изобретение № 2238866 «Способ определения свободности от подвижного состава железнодорожного перегона». Е.Н. Розенберг, В.И. Зорин, Е.Е. Шухина, С.В. Маршов, И.И. Алабушев, Г.Д. Казиев.
2. Концепция повышения безопасности движения на основе применения на железных дорогах многофункциональных комплексных систем регулирования движения поездов, утвержденная президентом ОАО «РЖД» В.И. Якуниным, 2006 г.
3. В.Г. Новиков, И.И. Алабушев. Цифровые сети радиосвязи стандарта GSM-R и TETRA. Труды ВНИИЖТ. Москва, 2007 г., с. 209–216.
4. В. Ш в и р. Надежность электронных схем в устройствах СЦБ./Железные дороги мира.–1986 г., № 1, с. 59.
5. В.И. Зорин, И.И. Алабушев, И.М. Кравец. Автоматическая переездная сигнализация с радиоканалом. Автоматика, связь, информатика. 2008 г., № 5, с. 8–9.
6. В.И. Зорин, И.И. Алабушев. Система принудительной остановки поезда. Труды ВНИИАС, выпуск 7, 2007 г., с. 7–10.
7. Европейский стандарт CENELEC EN 50159-2. Применение на железнодорожном транспорте системы связи, сигнализации и обработки данных. Обеспечение безопасности при связи по открытым системам передачи. 1998 г.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЦЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ВЫХОДА ОТЦЕПА С ПАРКОВОЙ ТОРМОЗНОЙ ПОЗИЦИИ

Одной из важнейших задач первоочередных инвестиционных проектов федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России» является создание системы сбора и обработки статистической информации по транспортному комплексу. Это обеспечивается информатизацией отрасли и развитием новых технологий, базирующихся на интеллектуализации алгоритмов и процедур моделирования, принятия решений и управления. В настоящее время сортировочные горки узловых станций нуждаются в современной статистической и экспертной системе сбора и обработки информации для анализа текущего состояния, прогноза развития и оперативного управления.



**А.Н. ШАБЕЛЬНИКОВ,**  
директор Ростовского филиала  
ОАО «НИИАС», доктор техн.  
наук, профессор



**В.Р. ОДИКАДЗЕ,**  
начальник отдела

■ Ростовский филиал ОАО «НИИАС» реализовал эти актуальные задачи для автоматизации сортировочных процессов посредством создания системы мониторинга и контроля функционирования автоматизированных сортировочных горок. В результате внедрения системы на ряде железнодорожных станций сетевого и регионального значения реализуется статистический и интеллектуальный анализ показателей выполнения технологического распуска составов и отдельных его стадий, обеспечивается интеллектуализация принятия решений по управлению распуском, развивается механизм отбора и систематизации экспертной информации о взаимодействии объекта и субъекта управления на основе инструментального анализа параметров последствий.

Одним из путей интеллектуализации является разработка методик нахождения параметров для управления отдельными стадиями технологического процесса. С этой целью создана методика определения скоростей движения отцепов по путям сортировочного парка. На примере системы прицельного торможения отцепов на сортировочных

горках исследована процедура синтеза объекта управления в информативном признаковом пространстве, использующая эталонное эвристическое мышление и результаты анализа статистической информации. На основе принципов построения систем интеллектуального анализа и принятия решений реализовано моделирование развития технологического процесса, ситуационное прогнозирование, оценка состояния объектов мониторинга с помощью синтеза их параметров. Для этого использован механизм отбора информативных признаков объекта управления, а также эвристическое мышление экспертов.

При управлении скоростью отцепов в парковой тормозной позиции с определенными характеристиками мощности и быстрого действия замедлителей для реализации заданной скорости соударения отцепов в сортировочном парке со стандартным профилем пути используются следующие параметры: вес отцепа, длина, оценка ходовых свойств, расстояние до точки прицеливания. Предположим, что зависимость начальной скорости отцепа с известными параметрами имеет линейный вид. Неизвестными являются коэф-

фициенты при параметрах и начальные скорости отцепов.

Как правило, на основе многолетнего опыта работы оператор-эксперт эвристически определяет начальную скорость, с которой необходимо выпустить отцеп, чтобы обеспечить безопасное соударение вагонов в парке. Такой опыт различен. Поэтому модель настраивается под конкретного специалиста, который в свою очередь также субъективен в своих оценках.

В Ростовском филиале ОАО «НИИАС» разработана методика определения заданных скоростей движения отцепов с целью обеспечения безопасного соударения и реализации нормативных параметров накопления вагонов в сортировочном парке. Эта методика включает алгоритм контроля соответствия расчетных значений скоростей условиям роспуска.

Для парковой тормозной позиции ТП с определенными характеристиками вагонных замедлителей и стандартным профилем пути при расчете учитываются следующие параметры:  $x_1$  – весовая категория отцепа, измеряемая с дискретностью в 20 тс;  $x_2$  – длина отцепа, определяемая количеством вагонов;  $x_3$  – ходовые свойства, идентифицируемые по пятибалльной оценке: 1 – очень плохой бегун, 2 – плохой, 3 – средний, 4 – хороший, 5 – отличный;  $x_4$  – расстояние в метрах до точки прицеливания.

Функция зависимости начальной расчетной скорости  $V_p$  отцепа весом  $x_1$ , длиной  $x_2$ , ходовыми свойствами  $x_3$ , на участке длиной  $x_4$  принята в следующем виде:

$$V_p = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4.$$

В процессе роспуска параметры различных отцепов будут изменяться, соответственно, будет изменяться и заданная на-

чальная скорость выхода отцепа с тормозной позиции в сортировочный парк. Тогда для обучающей выборки отцепов можно составить таблицу соответствия их параметров и заданных начальных скоростей в необходимых диапазонах значений, отвечающих условию репрезентативности. Табл. 1 для 31-го пути парка формирования станции Красноярск-Восточный получена методом измерения параметров отцепов и использования экспертной информации для определения  $V_{p \text{ экс}}$ .

Задача вычисления  $V_p$  в каждом конкретном случае осуществляется по формуле:

$$V_p^k = a_1 x_1^k + a_2 x_2^k + a_3 x_3^k + a_4 x_4^k,$$

где

$V_p^k$  – начальная расчетная скорость отцепа, определенная экспертом;

$x_1^k$  – вес  $k$ -го отцепа;

$x_2^k$  – длина;

$x_3^k$  – ходовые свойства;

$x_4^k$  – длина участка свободного пробега до соударения с накатываемым составом;

$k$  – индекс (номер) отцепа;

$a_1, a_2, a_3, a_4$  – весовые коэффициенты.

Для определения весовых коэффициентов необходимо минимизировать сумму квадратов отклонений результатов вычислений от значений, выданных экспертом. Взяв производные от этого критерия по каждому параметру  $a_i$ , получим систему линейных алгебраических уравнений. Решая ее, получим точку, в которой производная принимает минимальное значение. При этом нет необходимости проверять полученную критическую точку на наличие экстремума, так как функция имеет параболический вид с ветвями, обращенными в область положительных значений.

После подстановки значений

$x_1^k, x_2^k, x_3^k, x_4^k$  и  $V_{p \text{ экс}}$  из табл. 1 соответствия параметров отцепов и заданных с помощью эксперта начальных скоростей отцепов получим численное выражение системы линейных алгебраических выражений:

$$293a_1 + 132a_2 + 317a_3 + 22815a_4 = 136;$$

$$132a_1 + 86a_2 + 172,5a_3 + 1211a_4 = 79;$$

$$317a_1 + 172,5a_2 + 421,5a_3 + 32157a_4 = 196;$$

$$22815a_1 + 12116a_2 + 32157a_3 + 3309440a_4 = 16772.$$

Решая систему, получим значения весовых коэффициентов. Для оценки правильности выбора типа функции подставляем в формулу параметры из исходной таблицы и получаем значения расчетных начальных скоростей для каждого отцепа (табл. 2). Погрешность определения расчетных скоростей по среднему квадратическому отклонению от значений, заданных экспертом, составила 5 %.

Сравнительный анализ начальных скоростей отцепов позволил зафиксировать, что для третьего отцепа значение, заданное экспертом и рассчитанное по формуле, отличается более чем на 10 %. При расчете по формуле получено более низкое значение скорости выхода порожнего трехвагонного отцепа при отличных ходовых параметрах на длину пробега 217 м, чем у эксперта – 2,51 м/с против 2,81 м/с. Если учесть, что вес тары отцепа из трех порожних вагонов  $20 \cdot 3 = 60$  тс, то ошибка эксперта очевидна. Поэтому исправив с помощью эксперта значение заданной начальной скорости с 2,81 м/с на 2,40 м/с и повторно решив систему линейных алгебраических уравнений, получим:

$$V_p^k = 137x_1^k + 0,04x_2^k + 0,393x_3^k + 0,00202x_4^k.$$

Теперь погрешность определения расчетных скоростей по среднеквадратическому отклонению от значений, заданных экс-

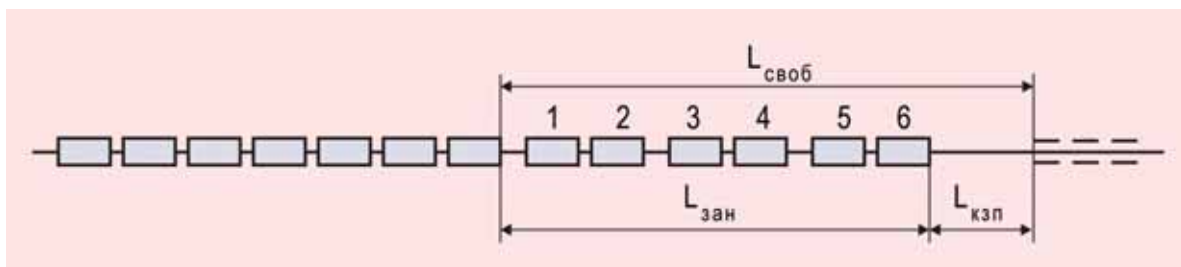


Таблица 1

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$x_1$	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
$x_2$	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$x_3$	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	5,0	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5
$x_4$	810	30	217	362	462	199	420	646	780	300	300	512	190	75	270	106	420	300	255	346
$V_{p\text{экс}}$	3,42	1,50	2,81	2,50	2,81	1,97	2,25	2,63	2,84	1,97	1,69	2,47	1,72	1,50	1,66	1,50	2,31	1,69	1,66	1,70

Таблица 2

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$x_1$	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
$x_2$	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$x_3$	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0	4,0	5,0	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5
$x_4$	810	30	217	362	462	199	420	646	780	300	300	512	190	75	270	106	420	300	255	346
$V_p$	3,51	1,58	2,39	2,46	2,66	1,98	2,27	2,70	2,82	1,89	1,67	2,49	1,68	1,49	1,67	1,57	2,25	1,59	1,74	1,76

пертом, составила 3 %, что вполне приемлемо для практики.

Таким образом, мы обеспечили исходную настройку параметров модуля расчета скоростей выхода отцепов из тормозных позиций. Для последующей адаптации к меняющимся условиям внешней среды (погоде, профилю) необходим критерий оценки адекватности расчетов реальным результатам накопления отцепов в сортировочном парке.

Критерием оценки качества работы сортировочной горки является коэффициент заполнения путей парка, рассчитанный в соответствии с результатами роспуска состава. Такой коэффициент определяется по формуле:

$$K_{\text{зан}}^i = \frac{N_{\text{ваг}}^i L_{\text{ваг}}}{L_{\text{своб}}^i - L_{\text{кзп}}^i},$$

где

$N_{\text{ваг}}^i$  – количество вагонов, поступивших на  $i$ -й путь, в этом роспуске;

$L_{\text{ваг}}$  – длина условного вагона;

$L_{\text{своб}}^i$  – длина свободного пробега первого отцепа роспуска на  $i$ -м пути;

$L_{\text{кзп}}^i$  – длина свободной зоны  $i$ -го пути после роспуска.

На рисунке показаны длины зон  $L_{\text{своб}}$  и  $L_{\text{кзп}}$  для расчета коэффициента заполнения пути по результатам роспуска и  $L_{\text{зан}}$  – длина пути, занятая вагонами. Длина свободных зон определяется по сигналам аппаратуры контроля заполнения пути. Фактическое количество вагонов на

пути устанавливается в ходе роспуска.

Качество заполнения путей сортировочного парка определено в ведомственных инструкциях и составляет 3 м на один условный вагон – 14,5 м. При этом коэффициент заполнения равен 0,8.

Если при других внешних условиях роспуска начальные скорости отцепов значительно отклоняются от требуемых, то меняется коэффициент заполнения путей. При этом от роспуска к роспуску значения не должны отличаться более чем на 0,1.

Для обеспечения необходимого диапазона погрешности коэффициента заполнения выберем среднюю точку в диапазоне от 0,8 до 1÷0,9. После каждого роспуска определяем и контролируем коэффициент заполнения по каждому пути сортировочного парка. Если значение коэффициента выйдет за некоторые пределы, например 0,85÷0,95, необходимо уточнять исходные данные для построения системы линейных алгебраических уравнений. Решая ее, получим новые весовые коэффициенты  $a_1, a_2, a_3, a_4$ , соответствующие изменившимся условиям роспуска.

Коэффициенты корректируются отдельно по каждому пути сортировочного парка с учетом свободного пробега отцепа до соударения во всем диапазоне длины. Обучающая выборка параметров должна постоянно пополняться в процессе роспуска составов. При этом длина вы-

борки не изменяется, а необходимое число устаревших по времени параметров при пополнении новыми удаляется. Таким образом, обеспечивается постоянная готовность выборки к обучению.

Представленная методика построения дискриминантной функции осуществляет обратную связь процесса обучения оператора-эксперта при задании значений признака  $x_3$ , т. е. при определении ходовых свойств отцепов. Оператор этот параметр определяет весьма приблизительно и зачастую эмоционально, что приводит к оценкам, весьма далеким от истинных.

В результате исследования удалось установить фактическое различие понятия «весовая категория отцепа» для процесса моделирования движения отцепа, т. е. расчета скорости выхода из тормозных позиций, и процесса регулирования скорости отцепа с помощью торможения в вагонных замедлителях. Действительно, при скатывании, например, трехвагонного отцепа с порожними вагонами, имеющими общий вес тары около 60 т, его инерционные свойства практически тождественны одновагонному груженому отцепу. При торможении важно иное – каждый вагон тормозится как порожний.

Рассмотренную технологию можно совершенствовать за счет выбора видов дискриминантной функции, критерия оценки параметров модели и метода оценки эффективности разработанной методики.



# ПОЛИТИКА КОМПАНИИ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Федеральный закон "О техническом регулировании", вступивший в силу в 2002 г., кардинально изменил структуру документов, определяющих требования к поставляемой на железные дороги продукции. Прежде такое регулирование в отрасли осуществлялось в соответствии с законом "О железнодорожном транспорте" и принятыми в 1990 г. Министерством путей сообщения документами.

■ На заседании расширенной секции "Комплексные проблемы транспорта" Научно-технического совета ОАО "РЖД", состоявшемся в январе этого года, рассмотрена политика компании в области стандартизации, которая проводится в рамках реализации Федерального закона "О техническом регулировании". Открыл заседание старший вице-президент ОАО "РЖД" В.А. Гапанович, с докладом о совершенствовании нормативно-правовой базы в условиях реформирования железнодорожного транспорта выступил начальник Департамента технической политики ОАО "РЖД" (ЦТЕХ) А.С. Наза-

ров. Различные аспекты проблемы были рассмотрены в выступлениях главного инженера Федеральной пассажирской дирекции А.Н. Лиясова, заместителя руководителя Ростехрегулирования С.В. Пугачева, вице-президента некоммерческого партнерства "Объединение производителей железнодорожной техники" В.А. Матюшина, первого заместителя директора ОАО "НИИАС" Е.Н. Розенберга и др.

Совершенствование политики ОАО "РЖД" в развитии нормативно-правовой базы направлено на широкое использование стандартизации как эффективного инстру-

мента управления. Вопросам стандартизации самое серьезное внимание уделяют государство и российское бизнес-сообщество – в заинтересованных кругах проходит обсуждение нового Федерального закона "О стандартизации".

До недавнего времени техническое регулирование в отрасли осуществлялось в основном законом "О железнодорожном транспорте", ведомственными нормативными документами МПС, строительными и санитарными нормами и правилами, документами обязательной сертификации.

Произошедшее в последние годы

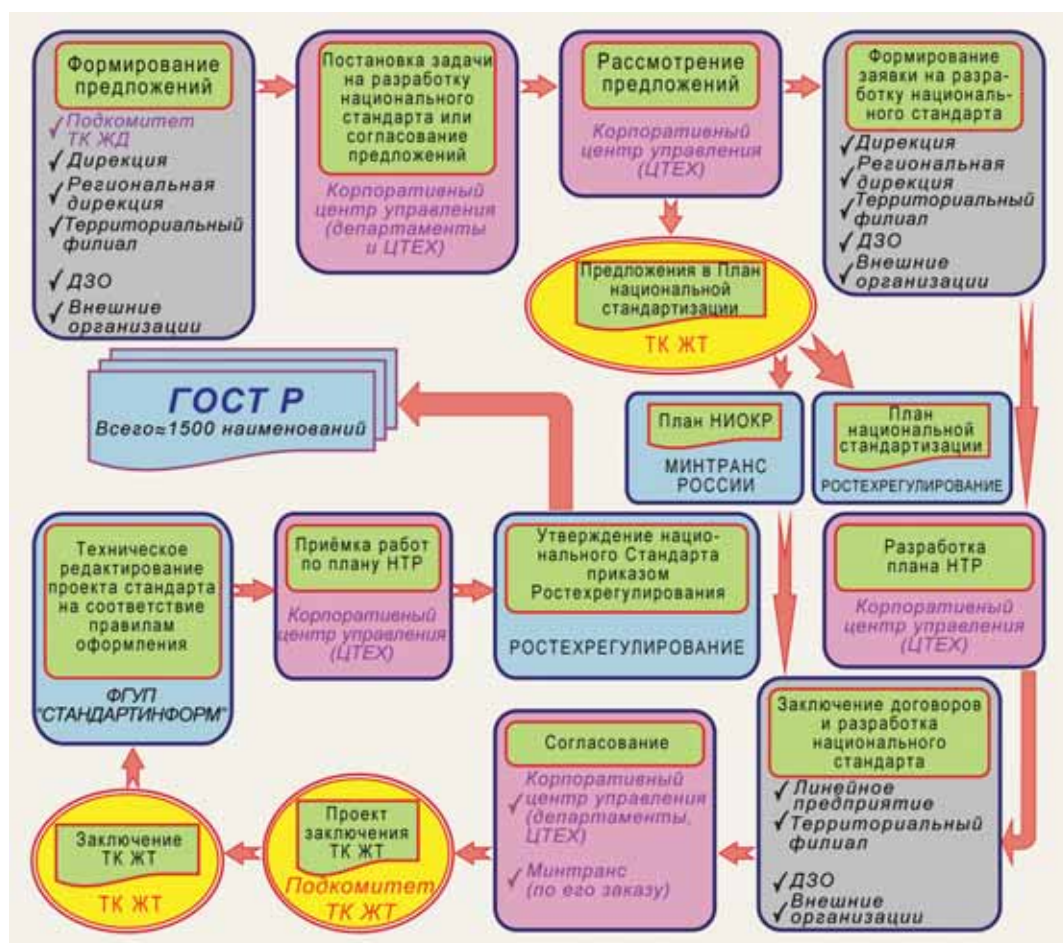
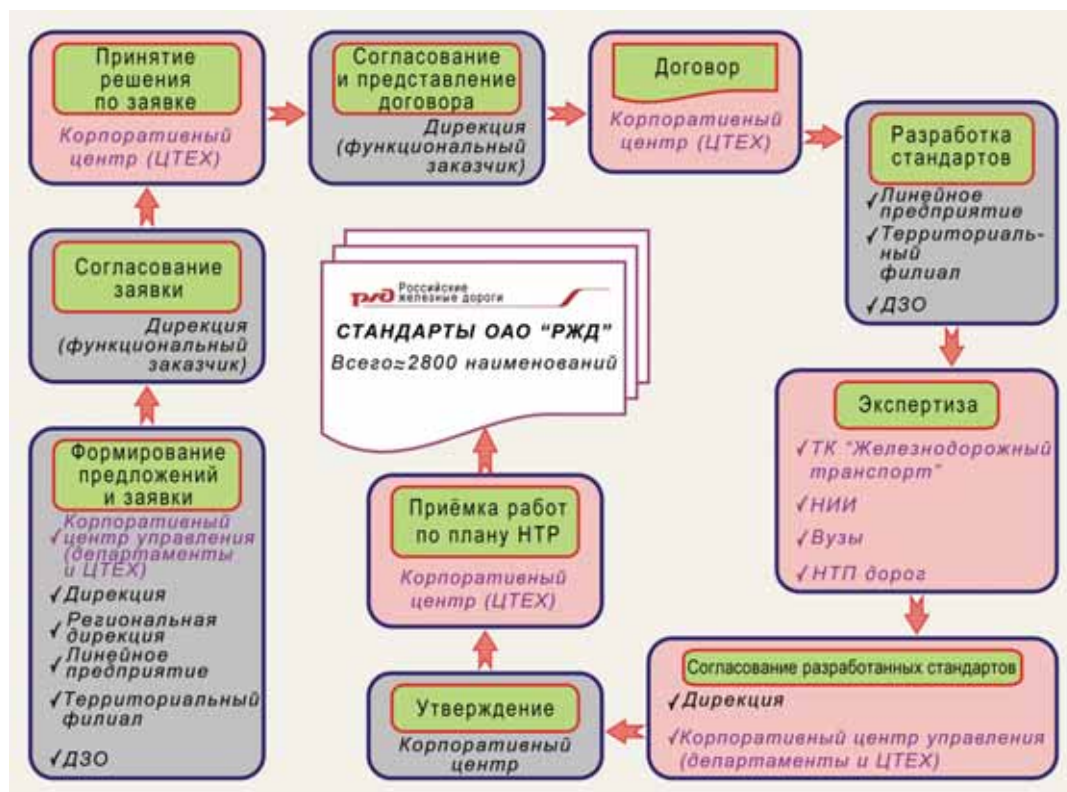


РИС. 1. Разработка национальных стандартов в ОАО "РЖД"

РИС. 2. Разработка корпоративных стандартов ОАО "РЖД"



изменение всего уклада российской экономики, форм собственности, появление на рынке транспортных услуг новых владельцев подвижного состава и объектов инфраструктуры, выделение дочерних обществ требуют системной замены действующих нормативных документов. Нормативная база должна пройти методическую ревизию и актуализацию. На этой основе будут подготовлены предложения по созданию среднесрочных программ разработки нормативных документов по стандартизации на 2009–2012 гг. Подлежат разработке впервые, переработке и отмене документы по пассажирскому комплексу, грузовым перевозкам, инфраструктуре и комплексу тяги.

В настоящее время общее количество действующих отраслевых методик, руководств, инструкций, указаний, распоряжений, норм и правил ОАО "РЖД" и МПС превышает 5,5 тыс. Кроме того, действуют 62 стандарта ОАО "РЖД" и 252 ГОСТа. Компании предстоит переработать до 2012 г. около 10 тыс. устаревших нормативно-правовых документов.

Для реализации технической политики в области стандартизации в соответствии с законом "О техническом регулировании" создана корпоративная система стандартизации ОАО "РЖД", адаптированная к требованиям рынка и учитывающая российский и международный опыт в этой сфере. Распоряжением

№ 1182р от 27 июня 2007 г. утверждено положение "О службе стандартизации в ОАО "РЖД". Между Ростехрегулированием и ОАО "РЖД" подписано соглашение по широкому кругу проблем в области стандартизации. В соответствии с ним создан национальный Технический комитет по стандартизации № 45 "Железнодорожный транспорт" (ТК ЖТ).

Федеральный закон "О техническом регулировании" предписывает рассматривать все проекты национальных стандартов в технических комитетах и предоставлять их на утверждение только при положительном заключении соответствующего комитета.

Новые задачи в сфере стандартизации будут решены на трех уровнях: международном и региональном, национальном и корпоративном. В частности, на уровне корпоративной стандартизации необходимо обеспечить: соблюдение технических регламентов и оптимального применения национальных, международных и региональных стандартов; внедрение новых видов продукции, услуг, процессов, полученных в результате научных исследований.

Схемы разработки национальных и корпоративных стандартов в холдинге ОАО "РЖД" приведены на рис.1 и 2.

В решениях, принятых Научно-техническим советом, одобрена работа ОАО "РЖД" по реализации закона

"О техническом регулировании: разработка регламентов, национальных и корпоративных стандартов".

Признано своевременным образование Технического комитета по стандартизации № 45 "Железнодорожный транспорт" как форума инженерно-технического сообщества, который будет консолидированно решать актуальные задачи технического регулирования в отрасли.

Отмечено эффективное сотрудничество компании с федеральными органами исполнительной власти – Российским союзом промышленников и предпринимателей, Объединением производителей железнодорожной техники и другими сообществами в обсуждении и отработке проектов федеральных законов "О стандартизации" и "Об аккредитации", а также технических регламентов.

Стандартизация является основным инструментом формирования и реализации единой технической политики в холдинговой компании ОАО "РЖД". При разработке стандартов необходимо выполнять требования технических регламентов, поддерживать единство технологического перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения, гармонизировать национальные требования с международными. Стандарты ОАО "РЖД" должны составлять основу содержания нормативных документов дочерних и зависимых обществ (ДЗО).

И.И. МИШИН





**В.Е. МИТРОХИН**,  
заведующий кафедрой  
«Системы передачи информа-  
ции» ОмГУПС, профессор,  
доктор техн. наук



**А.В. ЖАБИНА**,  
преподаватель

**Надежная работа устройств, связанных с интервальным регулированием движения поездов, может быть обеспечена при их соответствующей защите от импульсных перенапряжений. Несмотря на то что хозяйства автоматики и телемеханики, а также связи и вычислительной техники разделились, тем не менее все вновь образовавшиеся структуры по-прежнему используют общие системы электропитания, а также линии связи и энергетики, которые подвержены импульсным электромагнитным воздействиям.**

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ

■ Одной из актуальных задач является определение влияния динамических характеристик работы устройств защиты на степень защищенности аппаратуры линейных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (ЖАТС) при импульсных электромагнитных воздействиях. Это вызвано наличием в современной аппаратуре высокочувствительных к перенапряжениям микросхем и микропроцессоров. Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) характеризуются быстродействием, которое зависит от времени запаздывания срабатывания и неодновременности срабатывания.

Перенапряжения, возникающие в двухпроводных цепях, подразделяются на продольные (провод-земля) и поперечные (провод-провод). Последние появляются из-за неодновременного пробоя разрядников, включенных в разные провода линии.

На основании [1] разработана структурная схема защиты цепей питания, представленная на рис. 1. В схеме используются обозначения: УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений; АЛУ – аппаратура линейных устройств ЖАТС; ЛЭП – линия электропередачи; КЛ – кабельная линия; КЯ – кабельный ящик; РШ – релейный шкаф; Т – трансформатор однофазный масляный; ВЗ, НЗ – высоковольтный и низковольтный заземлители; ПП-2 – пробивной пре-

дохранитель; АВМ – автоматический выключатель; ЗРЦ – заземление на рельсовую цепь;  $L_3$ ,  $R_3$  – индуктивность и сопротивление дроссель-трансформатора и подводящих проводов.

Вольт-секундные характеристики применяемых в устройствах защиты разрядников РВНШ-250 не обеспечивают безопасный уровень динамических напряжений их срабатывания. Разрядник Р-97-2 снижает динамическое напряжение и оно становится ниже электрической прочности изоляции аппаратуры.

Влияние динамических характеристик УЗИП на аппаратуру в условиях импульсного электромагнитного влияния можно определить методами математического, имитационного и физического моделирования.

Чтобы получить наиболее достоверные результаты, при исследовании использованы методы имитационного и физического моделирования. Первый из них позволяет легко выбирать по динамическим характеристикам нужный тип УЗИП, моделировать воздействующий электромагнитный импульс с помощью схемы формирования импульса, регистрировать показания моделирования. Второй – дает возможность в реальных условиях получать данные о времени и количестве срабатываний УЗИП, сравнивать результаты математического и имитационного моделирования.

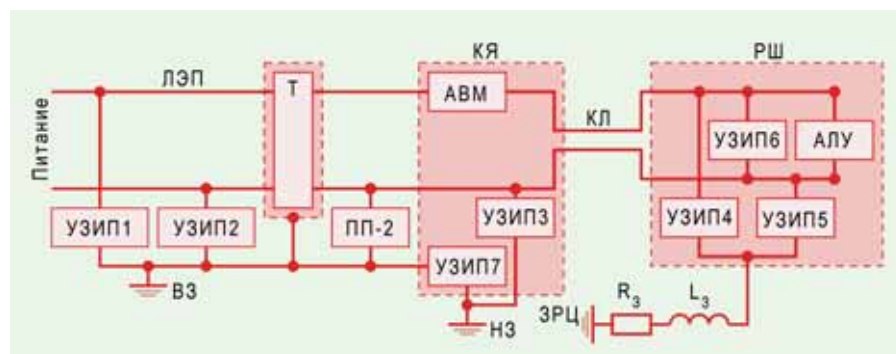


РИС. 1



Анализ работы различных каскадов устройств осуществлен с помощью схемы, представленной в правой части рис. 1, состоящей из УЗИП4–УЗИП6, позволяющей имитировать моделирование процесса снижения импульсных напряжений в зависимости от динамических характеристик защитных устройств.

Первые два каскада защиты (УЗИП4 и УЗИП5) должны иметь вместе с малым временем запаздывания срабатывания и малое относительное время запаздывания пробоя. Это облегчает функционирование последующих каскадов защиты. Назначение УЗИП6 заключается в снижении остаточного перенапряжения, возникающего после неодновременного срабаты-

вания первых двух каскадов защиты.

С помощью методов имитационного моделирования построены графики (рис. 2) изменения относительного напряжения  $U_{\text{мод}}/U_{\text{возд}}$  в зависимости от быстрого действия срабатывания УЗИП4, где  $U_{\text{мод}}$  – динамическое напряжение срабатывания устройства защиты;  $U_{\text{возд}}$  – воздействующее импульсное напряжение. Отношение  $U_{\text{мод}}/U_{\text{возд}}$  показывает, во сколько раз снижается перенапряжение на входе аппаратуры относительно воздействующего импульса при срабатывании устройства защиты. Значения относительного напряжения определены при различном времени запаздывания срабатывания УЗИП4

при  $R_3=0,01$  Ом,  $L_3=0$  в начале (рис. 2, слева) и конце (рис. 2, справа) линии длиной 3 км.

Данные, полученные в результате моделирования при различном времени запаздывания срабатывания УЗИП4 и различных сопротивлениях и индуктивностях заземляющего контура, приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что значительное снижение относительного напряжения достигается при времени запаздывания 0,2 мкс, причем на этот показатель существенное влияние оказывает индуктивность контура заземления и подводящих проводов.

Проведенные исследования наиболее распространенных на сети дорог разрядников Р-76, Р-4, Р-27, Р-35, РВНШ-250 и Р-97 показывают, что время относительного запаздывания пробоя разрядных промежутков изменяется от долей микросекунды при крутизне нарастания напряжения 100 В/мкс и более до единиц миллисекунд при небольшой крутизне.

По результатам исследования влияния неодновременности срабатываний УЗИП4 и УЗИП5 (см. рис. 1) составлены графики изменения напряжения «провод-провод», представленные на рис. 3 (рис. 3, слева – без УЗИП6, рис. 3, справа – с УЗИП6, имеющим  $\tau_{\text{сраб}}=1$  мкс).

Как уже упоминалось, перенапряжения в двухпроводных цепях возникают вследствие неодновременности срабатывания УЗИП1, УЗИП2 и УЗИП4, УЗИП5 (см. рис. 1). Для снижения неодновременности срабатывания УЗИП4 и УЗИП5 целесообразно их объединение в один прибор, в котором происходит взаимное влияние искрового разряда одного межэлектродного промежутка на второй. Это становится возможным при использовании прибора защиты Р-97-2 [2].

Для анализа работы устройств была применена схема имитационного моделирования влияния динамических характеристик на аппаратуру ЖАТС, в которой УЗИП4 и УЗИП5 объединены в один прибор защиты (рис. 4). В схеме использованы обозначения: ГИН – генератор импульсных напряжений, СФИ – схема формирования импульсов, Н – цифровой запоминающий осциллограф. При этом УЗИП6 и УЗИП7 также объединены в один прибор, предназначенный для защиты микропроцессоров и интегральных микросхем высо-

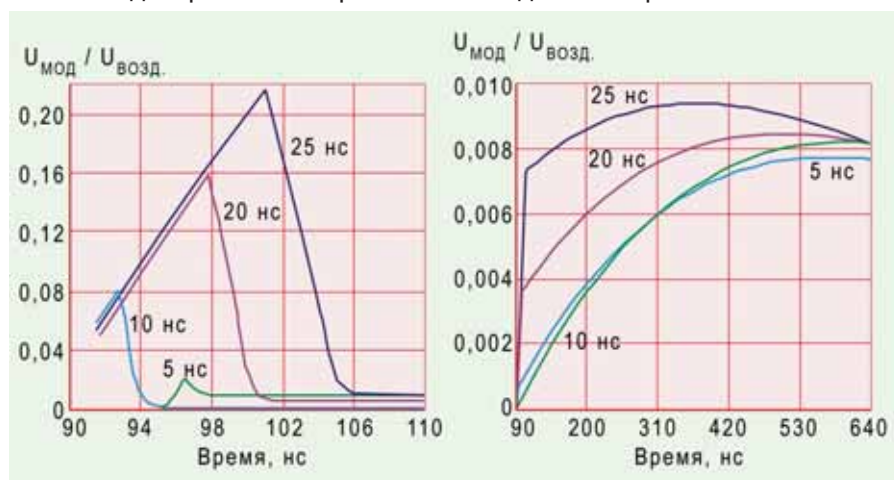


РИС. 2

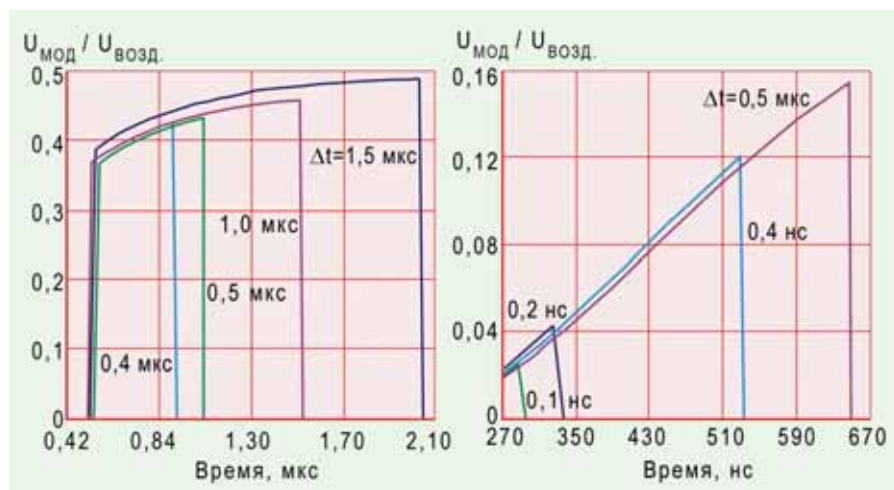


РИС. 3

Таблица 1

Сопротивление $R_3$ и индуктивность $L_3$ заземляющего контура	Относительное напряжение $U_{\text{мод}}/U_{\text{возд}}$ при $\tau_{\text{сраб}}$ , мкс							
	в начале линии				в конце линии			
	0,2	0,5	2,0	4,0	0,2	0,5	2,0	4,0
$R_3=2$ Ом; $L_3=10$ мкГн	0,91	0,93	0,96	0,99	0,52	0,53	0,65	0,68
$R_3=2$ Ом; $L_3=0$	0,62	0,81	0,99	0,99	0,42	0,44	0,44	0,68
$R_3=0,5$ Ом; $L_3=0$	0,61	0,75	0,81	0,85	0,17	0,25	0,34	0,44

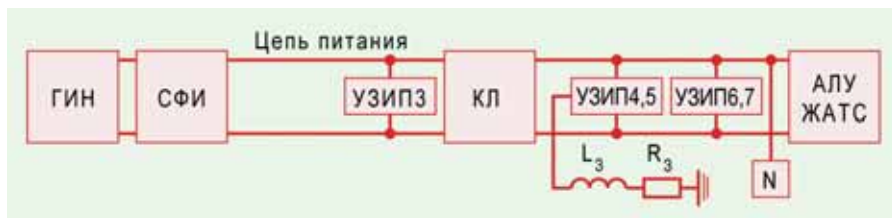


РИС. 4

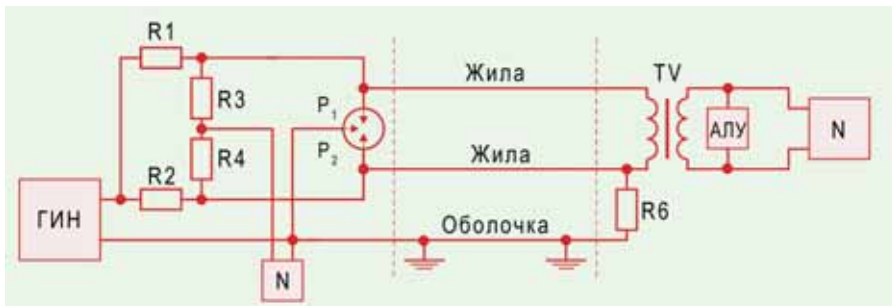


РИС. 5

кой плотности, чувствительных к остаточным импульсным перенапряжениям.

В результате исследования получены данные, показывающие степень снижения амплитуды воздействующего импульса в зависимости времени срабатывания УЗИП (табл. 2). Из таблицы видно, что если неодновременность срабатывания УЗИП4 и УЗИП5 составляет 0,5 нс, а время срабатывания УЗИП6 и УЗИП7 равно соответственно 1,0 и 0,9 мкс, то перенапряжение в двухпроводной цепи снижается в 4,3 раза по сравнению с такими же условиями, но без УЗИП7. При уменьшении неодновременности срабатывания УЗИП4 и УЗИП5 до 0,1 нс перенапряжение в сети уменьшается более чем в 12 раз.

Рассмотренный метод снижения влияния импульсных перенапряжений был применен на участке реальной кабельной магистрали длиной 17 км. Схема (рис. 5) содержала: ГИН, СФИ, включающую R1, R2 – 300 Ом; R3, R4 – 8,2 кОм, TV – согласующий трансформатор; N – запоминающий осцил-

лограф. Для УЗИП использованы разрядники Р-35 и Р-27 с различным динамическим напряжением срабатывания, не опасным для изоляции кабеля и действующей аппаратуры. Применение разрядников с большим динамическим напряжением срабатывания типа РВНШ-250 и Р-97 привело бы к пробое изоляции кабеля и аппаратуры.

Полученные осциллограммы напряжения, возникающего между жилами кабеля соответственно на генераторном и приемном концах при использовании разрядника Р-35, показаны на рис. 6, а и б, разрядника Р-27, имеющего меньшее время относительного запаздывания пробоя, – на рис. 6, в и г.

Из осциллограмм следует, что импульсы перенапряжения распространяются по цепям кабеля на значительные расстояния, оставаясь опасными для входных цепей аппаратуры. Тем не менее в месте установки разрядника амплитуда напряжения в цепи «жила-оболочка» уменьшена в 10 раз, длительность – в 6 раз. При этом на приемном конце она снижена в 100 раз и не опасна для входных цепей.

Итак, при применении УЗИП всегда следует проводить измерения времени запаздывания и неодновременного срабатывания.

В заключение следует отметить, что в руководящих указаниях [2] предлагается применять трехэлектродные металлокерамические разрядники Р-97-2, которые имеют повышенную пропускную способность и быстродействие относительно разрядников РВНШ-250, РВН-250 и др. В то же время в методических ука-

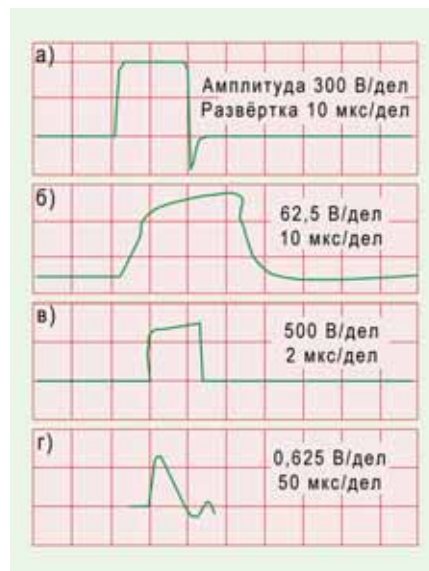


РИС. 6

заниях [1] приводятся схемы с использованием только двухэлектродных разрядников РКН-600 на базе Р-97-1, вызывающих из-за большой неодновременности их срабатывания импульсные перенапряжения с крутым фронтом в двухпроводных трактах.

Разработанная методика позволяет задавать более точные требования к динамическим характеристикам каскадов защиты. Так, эти требования позволили обоснованно заменить в схеме, приведенной в [1], двухэлектродный Р-97-1 на трехэлектродный Р-97-2, рекомендованный в [2] и имеющий меньшее относительное время срабатывания разрядных промежутков.

Использование в схемах защиты трехэлектродных УЗИП, таких как Р-97-2 и Р-27, позволяет резко снизить уровень перенапряжений в цепях питания аппаратуры ЖАТС.

Примененная на одном из участков Западно-Сибирской дороги схема защиты с учетом динамических параметров УЗИП показала, что в процессе ее работы было зарегистрировано несколько сотен срабатываний УЗИП, но при этом не было повреждений аппаратуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проектированию устройств АТиС на железнодорожном транспорте И-247-97 «Защита от перенапряжений устройств автоблокировки и электрической централизации», ГТСС МПС РФ, 38 с., 1999 г.
2. Руководящие указания по защите от перенапряжений устройств СЦБ М.: Транспорт, 64 с., 1990 г.

Таблица 2

Относительное время срабатывания УЗИП4 и УЗИП5, нс	Относительное напряжение в начале двухпроводной цепи	
	при $\tau_{\text{ср.б.}} \text{ УЗИП6} = 1 \text{ мкс}$	при $\tau_{\text{ср.б.}} \text{ УЗИП6} = 1 \text{ мкс}$ и $\tau_{\text{ср.б.}} \text{ УЗИП7} = 0,9 \text{ мкс}$
0,5	0,154	0,036
0,4	0,12	0,026
0,2	0,043	0,016
0,1	0,026	0,012



**А.А. ИГОЛЬНИКОВ,**  
инженер

## КАК ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ АЛСН?

**Автоматическая локомотивная сигнализация играет важную роль в обеспечении безопасности движения поездов. Схемы кодирования постоянно совершенствуются – сейчас уже отказались от применения ненадежных трансмиттерных реле переменного тока, уменьшилось количество каскадов реле от трансмиттера до рельсовой цепи, не применяется кодирование тыловыми контактами трансмиттерных реле, внедряются полупроводниковые коммутаторы кодового тока. Немаловажное значение имеет и то, что дистанции оснащаются современными носимыми приборами для измерения параметров кода, что позволяет правильно оценивать ситуацию при сбоях кодов АЛСН и принимать своевременные меры к их исключению.**

■ Надежность работы схемы кодирования во многом зависит от тщательности анализа проекта и качества предпусковой наладки. Регулировка длительности импульсов и интервалов кода начинается с проверки правильности установки корректирующих перемычек на трансмиттерных реле.

При использовании трансмиттерного реле постоянного тока (как правило, ТШ-65В) на первом реле, работающем от кодового путевого трансмиттера (КПТ), корректирующая перемычка 1–52 не устанавливается. С целью сохранения длительности короткого интервала в пределах нормы ее наличие необходимо только на трансляциях.

На трансмиттерных реле переменного тока (ТШ-2000В), наоборот, корректирующая перемычка запаивается на первом реле, а на трансляциях – нет.

Такой порядок применим в числовой кодовой автоблокировке для схем без БКТ с импульсными путевыми реле типа ИМВШ-110.

На участке, где на питающем конце реле ТШ-65В работает с бесконтактным коммутатором тока БКТ, а в качестве импульсного путевого реле применяется ИВГ, корректирующая перемычка на первой трансляции устанавливается, а на второй – нет.

После ремонта и регулировки в РТУ реле выпускаются с характеристиками, измеренными на типовых стендах в климатических условиях, которые принято считать нормальными. В действующих же устройствах параметры источников

питания и внешние условия сильно отличаются от нормальных. В процессе эксплуатации характеристики претерпевают изменения еще и в результате износа элементов реле. Тем не менее корректирующие перемычки устанавливаются только один раз по проекту и в дальнейшем регулировка параметров кода ведется путем изменения питающих напряжений трансмиттерного и путевого реле, а также подбором реле по величине коррекции.

Инструкцией установлена норма длительности коротких интервалов кодов Ж и З – 0,12–0,18 с. В реальных устройствах, особенно при электротяге, наиболее благоприятным для восприятия кода локомотивной аппаратурой считается диапазон 0,14–0,18 с.

Кодовый путевого трансмиттер выдает код с длительностью короткого интервала 0,12 с. Трансмиттерное реле ТШ-65В без корректирующей перемычки 1–52 увеличивает его, в рельсовой цепи без трансляции длительность короткого интервала кода достигает оптимальной величины 0,150–0,165 с. Чтобы сохранить оптимальные параметры кода на трансляции желательно передать код в соседнюю рельсовую цепь без коррекции.

У трансмиттерных реле есть существенный недостаток – на трансляциях не удается достичь нулевой коррекции кода и на каждой из них интервал немного увеличивается. На двойных трансляциях в начале участка приходится добиваться минимальной длительности интервала, чтобы на второй она не превы-

сила максимально допустимого значения. С этой целью подбираются КПТ с минимально допустимой длительностью интервала и трансмиттерные реле с подходящей по величине коррекцией. Может также помочь некоторое увеличение напряжения питания трансмиттерного реле относительно номинала.

Подбор приборов требует значительных затрат времени. К тому же код с длительностью интервалов вблизи границ разрешенного диапазона хуже воспринимается локомотивом, в связи с чем на участках с трансляцией сбоев больше.

Добиться упрощения процесса регулировки схемы кодирования и получения кода с наиболее благоприятной длительностью интервала можно только путем изменения конструкции реле или новых схемных решений. Доработка трансмиттерных реле для обеспечения нулевой коррекции кода на трансляциях, а также возможность ступенчатой коррекции посредством переключателя на их корпусе помогли бы отказать от процесса подбора приборов.

Ранее для реле ТШ-65 применялись корректирующие цепочки из активных сопротивлений, конденсаторов и диодов, выполненные навесным монтажом. Их типовые решения могли бы существенно упростить наладку трансляций.

Из-за перечисленных сложностей эксплуатационники считают участки с трансляцией кода проблемными. Это целесообразно учитывать в проектах и избегать трансляций. Наиболее часто приходилось



вносить изменения в схемы кодирования маршрута отправления со станции на перегон, оборудованный автоблокировкой с централизованным размещением аппаратуры. В таком случае трансмиттер участка удаления находится на станции и в трансляции кода нет необходимости – трансмиттерное реле маршрута отправления можно подключить сразу к КПТ (рис. 1). Сейчас в типовых проектных решениях особенности централизованного размещения аппаратуры учтены и в новых проектах проблем с трансляцией кодов нет.

Длительность импульсов и интервалов кода долгое время измерялась ондулятором или посредством релейных приставок, что достаточно неточно и неудобно. Существенно изменить положение дел к лучшему помог полупроводниковый прибор, принципиальные схемы которого были опубликованы в статье инженера лаборатории сигнализации и связи Западно-Сибирской дороги Б.А. Никулина («Автоматика, телемеханика и связь», 1968 г., № 8).

Разработка, получившая путевку в жизнь на страницах отраслевого журнала и реализованная специалистами дорог, дала возможность осуществить настоящий прорыв в сокращении количества сбоев. Результаты измерений стали гораздо точнее, да и работать с новыми приборами было удобнее. В нашей дистанции два таких прибора успешно эксплуатировались в течение почти 20 лет вплоть до появления измерителей импульсов и интервалов заводского изготовления.

Сейчас имеется достаточно много специальных приборов для измерений различных параметров устройств железнодорожной автоматики. Но они, как правило, недостаточно портативны. Линейному электромеханику нужны приборы более компактные и легкие, которые всегда можно было бы носить с собой во время работы. Так, еще в 1996 г. на сетевой школе в Вологде одно из малых предприятий демонстрировало свою разработку – измеритель длительности первого интервала кода величиной со спичечный коробок, который легко крепился на крышке прибора Ц 4380.

Причиной сбоев кодов АЛСН часто бывает подгар контактов трансмиттерных реле. В ранее применявшихся ТШ-65, ТШ-2000 и других на каждой контактной пружине было по два контактных наклепа. При подгаре одного из них электрический контакт обеспечивался вторым. Подгоревший наклеп самозачищался за счет скольжения при совместном ходе контактов и восстанавливал свои функции. Поочередная работа контактных наклепов позволяла реле отрабатывать установленный срок без схемы искрогашения.

В современных трансмиттерных реле (ТШ-65В, ТШ-2000В) применяются контактные пружины с одним наклепом. В процессе эксплуатации выяснилось, что коммутация одним контактом с применением схемы искрогашения имеет малый запас надежности.

В связи с этим в типовых решениях стали применять параллельное включение двух контактов. В

случае применения реле ТШ-65В с тремя усиленными фронтowymi контактами в схемах, где одним трансмиттерным реле коммутируются две шины кодирования, такой вариант не может быть реализован.

С появлением трансмиттерных реле ТЯ-12 с четырьмя усиленными фронтowymi контактами появилась возможность параллельного включения контактов на обеих шинах кодирования. Установка ТЯ-12 в тех местах, где требуется коммутация двух шин (рис. 2), помогла решить проблему. Помимо исключения сбоев АЛСН из-за подгара без последствий проходят также и случающиеся изломы одного из контактов, что подтверждают плановые осмотры согласно графику технологического обслуживания устройств.

При увеличенной периодичности осмотров на перегонах с тональными рельсовыми цепями для повышения надежности можно параллельно включать не только два, а все свободные контакты на трансмиттерном реле.

По мнению автора, целесообразность внедрения реле ТШ-65В2, конструкция которого предусматривает установку варистора внутри корпуса, весьма спорна. Это противоречит типовым проектным решениям, согласно которым варистор должен устанавливаться на стативе отдельно от реле. Связано это с особенностями варистора – при большом уровне рассеиваемой мощности он может расплавиться из выводов и стать источником возгорания.

После мощных перенапряжений

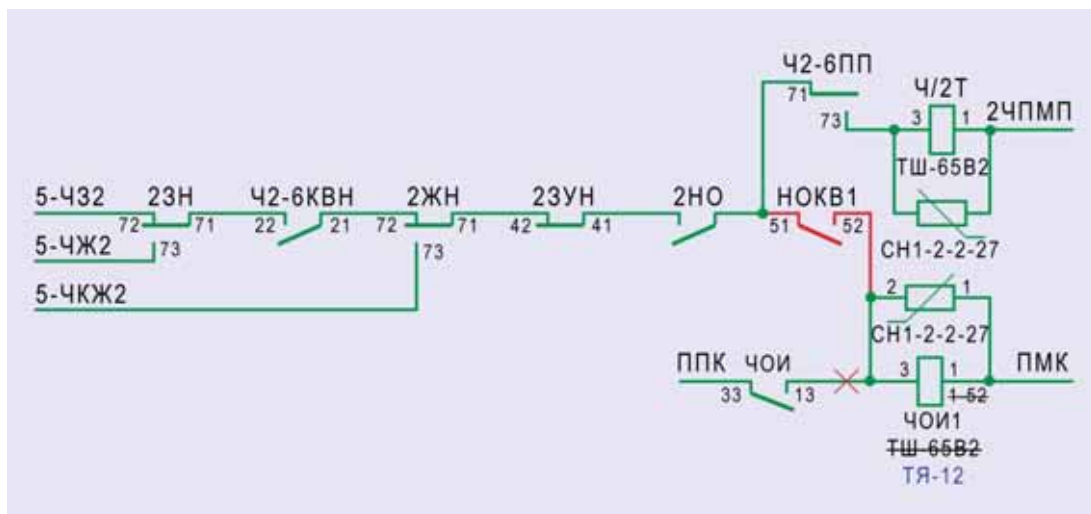


РИС. 1

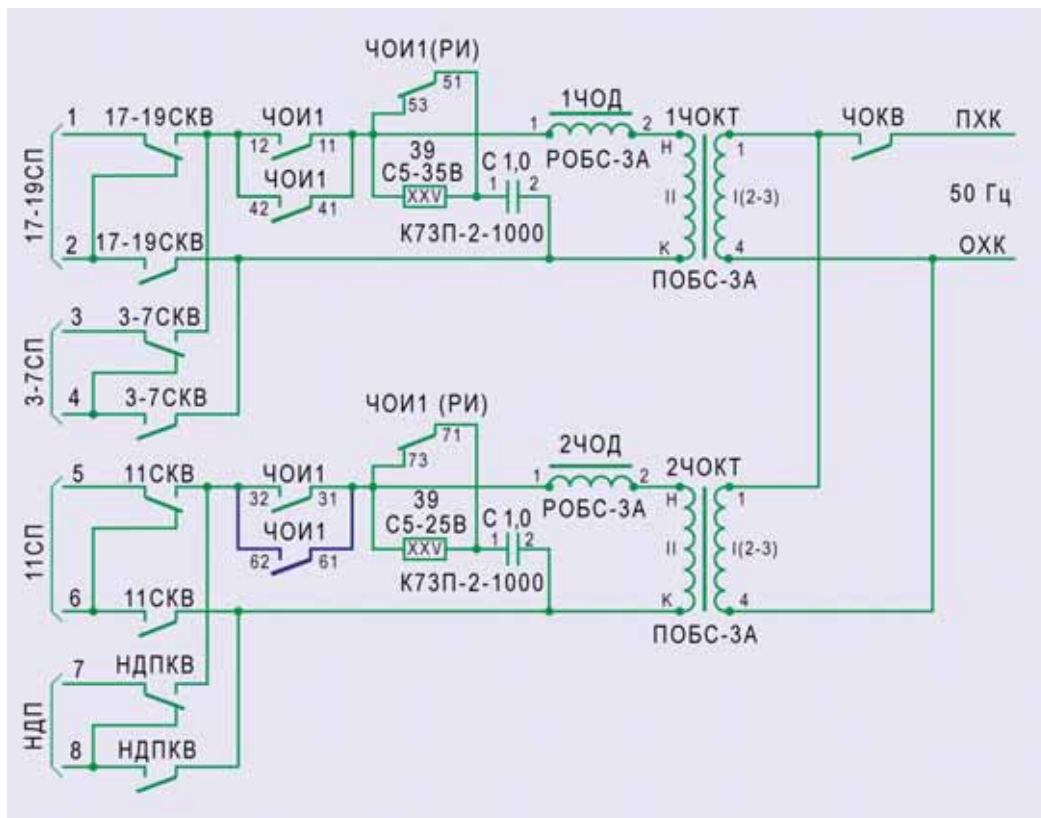


РИС. 2

требуется его осмотр и, при необходимости, внеочередная проверка в условиях РТУ. Конструкция же ТШ-65В2 не позволяет правильно эксплуатировать варистор. Более рациональными представляются типовые схемные решения с дополнительными противопожарными мерами, общие для всех массово применяющихся трансмиттерных реле (ТШ-65В, ТЯ-12). При установке варисторов навесным монтажом нужно добавить улавли-

вающие карманы из несгораемого материала.

В Пензенской дистанции уже более 20 лет успешно эксплуатируются бесконтактные коммутаторы тока БКТ, в которых надежность коммутации сочетается с меньшими эксплуатационными затратами за счет увеличения межремонтного срока задающего трансмиттерного реле, работающего в облегченном по току нагрузки контактных режиме.

В целях уменьшения затрат на изготовление реле и техническое обслуживание во время эксплуатации требуется разработка менее дорогостоящего контактного реле в габарите реле НМШ для совместной работы с БКТ. Оно сможет заменить применяющиеся сейчас задающие трансмиттерные реле, в конструкции которых есть дополнительное реле РИ, предназначенное для искрогашения и не используемое при работе с БКТ. Раздельное исполнение задающего контактного реле и бесконтактного коммутатора более экономично в эксплуатации, чем совместное – у реле и коммутатора разные межремонтные сроки и проверяются они на разных участках РТУ.

В схемах включения питания кодирующих трансформаторов иногда ошибочно применяются неусиленные тыловые контакты реле. Уже давно замечено, что примерно после трех лет эксплуатации начинаются массовые отказы из-за их выгорания.

При анализе проектов на это нужно обязательно обращать внимание. В цепях включения кодирующих трансформаторов наиболее надежными зарекомендовали себя реле АШ2-1440. Можно использовать так-

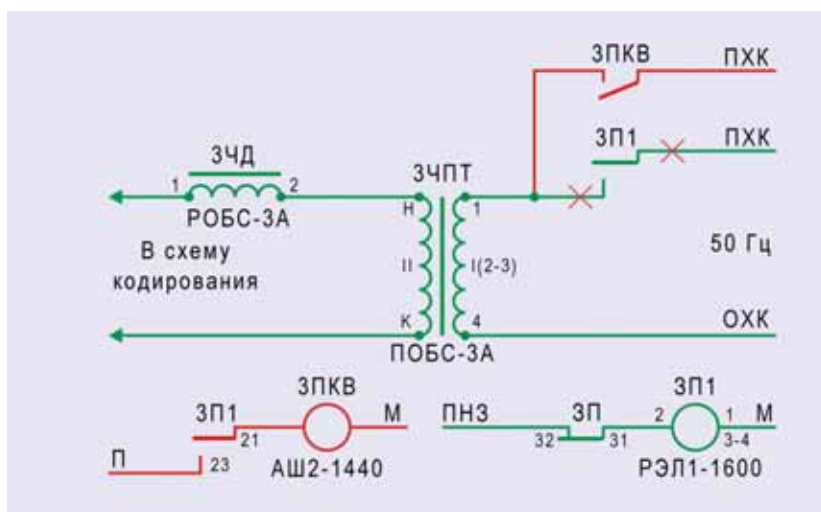


РИС. 3

же и реле С2-1000 и 1Н-880 (рис. 3). Там, где еще эксплуатируются не усиленные контакты, в качестве временной меры можно предложить сокращение периодичности замены реле.

В некоторых случаях в схемах секционных кодовключающих реле требуется контролировать положение стрелок. В этих цепях типовыми решениями предусмотрено использование контактов дополнительных повторителей контрольных реле ПКП или МКП, в цепи срабатывания которых задействованы только контакты поляризованного якоря контрольного реле ОК. Здесь не допускается применение фронтовых контактов основных контрольных реле ПК или МК, в цепи которых включены контакты поляризованного и нейтрального якорей контрольного реле ОК. При проходе поезда по стрелке от вибраций возможна кратковременная потеря контроля и обесточивание контрольных реле ПК или МК. В результате секционное кодовключающее реле выключается и происходят сбои АЛСН. Там, где нет повторителей контрольных реле ПКП и МКП, типовыми решениями предписывается применение тыловых контактов реле ПК или МК (рис. 4).

Для тональных рельсовых цепей появились типовые решения без предварительного кодирования (см. рис. 4). Нужно отметить, что такое решение было встречено эксплуатационниками настороженно. Тем не менее во время эксплуатации сбоев кодов АЛСН по этой причине не выявилось.

При вступлении поезда на рельсовую цепь часто не берется во внимание процесс восстановления функции локомотивного усилителя длительностью до 1,5 с («Дешиф-

раторы и усилители АЛСН», Технические указания по ремонту РМ32 ЦШ 09.21-85, технологическая карта № 1, п. 17), способный свести на нет усилия и затраты на ускорение подачи кода в рельсовую цепь схемой предварительного кодирования.

По мере движения локомотива от входного конца рельсовой цепи к выходному величина кодового тока увеличивается с минимального значения до максимального. Схема автоматической регулировки усиления АРУ локомотивного усилителя служит для того, чтобы предотвратить нарастание величины напряжения и затягивание импульсов на импульсном реле локомотивного дешифратора. При переходе локомотивом границы рельсовых цепей (как с изостыком, так и без него) величина тока скачком изменяется с максимальной на выходном конце предыдущей рельсовой цепи до минимальной на входном конце следующей. Несмотря на то что на входном конце рельсовой цепи на приемные катушки локомотива код АЛСН поступает, импульсное реле дешифратора не заработает до тех пор, пока не восстановится работа усилителя.

Учитывая влияние усилителя на задержку в приеме кода из рельсовой цепи, следует рассмотреть целесообразность применения схемы предварительного кодирования для применяющихся типов рельсовых цепей с учетом всех процессов как в канале подачи кода в рельсовую цепь, так и в бортовой аппаратуре локомотива.

Схема АРУ вступает в действие и в случае намеренного завышения величины кодового тока в местах повышенного уровня помехи в рельсовой цепи (например, вблизи отсо-

са тягового тока или в зоне влияния линий электроснабжения). С ее помощью уменьшается коэффициент усиления локомотивного усилителя, тем самым снижается уровень помехи на импульсном реле дешифратора.

Для устойчивой работы АЛСН на короткой рельсовой цепи при максимальной скорости движения для локомотивных устройств необходимо обеспечить прием хотя бы одной полной кодовой комбинации в ее пределах. Типовыми материалами «Проектирование двухниточных планов станций с электрическими рельсовыми цепями» (410104-МП) установлена минимальная длина рельсовой цепи, обеспечивающая устойчивую работу АЛСН при скорости 120 км/ч – 107 м для КППШ-515 и 127 м для КППШ-715. Это требование сейчас практически не учитывается.

Не использованы все возможности в этой части и у тональных рельсовых цепей. Рельсовые цепи с одним питающим концом или рельсовые цепи наложения могли бы упразднить изостык для схемы кодирования на границах двух рельсовых цепей. Каждая из объединенных рельсовых цепей в такой ситуации сохранит самостоятельное значение в схемах установки и разделки маршрутов, а в схеме кодирования объединенные короткие рельсовые цепи можно рассматривать как одну длинную.

После анализа проекта и регулировочных работ очень важно убедиться в надежной работе АЛСН путем проверки схемы кодирования на макете, подключенном к кроссовому стиву. Часто для итоговой проверки кода на выходе в рельсовую цепь на кроссовом стиве применяется вольтметр, но гораздо удобнее в качестве индикатора использовать пробник с лампочкой 220 В, 15 Вт.

Объемность проверок вызывает определенную трудность, причем выполнить их можно только после полной наладки работы сигналов в конечной фазе регулировочных работ перед самым пуском в условиях большого временного дефицита. Здесь очень важна организационная сторона дела – график проверки должен быть продуман заранее.

В рельсовых цепях применяются различные типы соединителей и часто возникают вопросы их совместимости с устройствами АЛСН. К

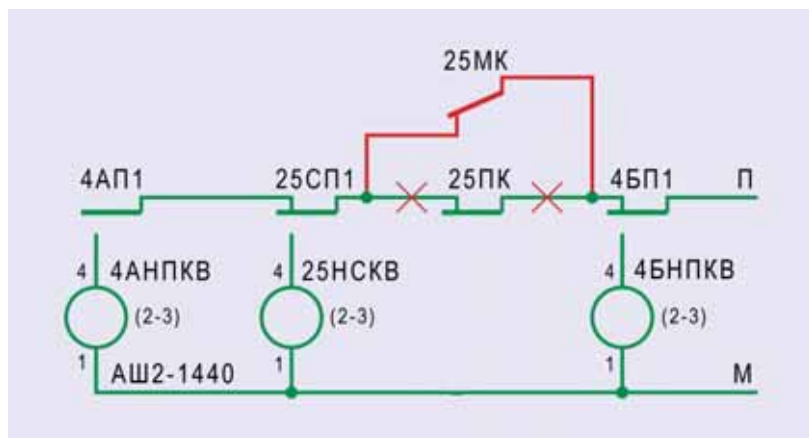


РИС. 4



примеру, как код АЛСН будет восприниматься приемными катушками локомотива при прохождении всего кодового тока по соединителю, приваренному к подошве рельса, при том, что значительная часть сердечника приемной катушки окажется экранированной рельсом? А в том случае, когда штепсельные тросовые соединители, уложенные дугообразно, отходят от рельса к концам шпал и тем самым удаляются от центра приемного устройства?

Любое резкое изменение величины тока в приемных катушках локомотива из-за инерционности схемы АРУ приводит к дефекту кода. При резком увеличении тока импульсное реле дешифратора будет залипать, а при резком уменьшении – обесточиваться. Очевидно, что существующие и вновь разрабатываемые соединители должны проверяться на совместимость с АЛСН.

Асимметрия рельсовой цепи тоже может стать причиной сбоев. Для ее устранения принимается ряд мер: проверка наличия и исправности рельсовых соединителей, затяжки рельсовых накладок, состояния дроссель-трансформаторов и балласта. Измеряется величина тока утечки заземлений контактной сети, подключенных к рельсу.

На станциях тяговый ток пропускается по нескольким параллельным ветвям и причиной увеличения асимметрии может явиться нарушение канализации тягового тока в любом месте станции. Были случаи, когда устранить сбой в одной горловине станции удавалось после обнаружения в другой неисправного джемпера и восстановления схемы канализации тягового тока станции.

Наиболее остро влияние асимметрии проявляется в рельсовых цепях при электротяге переменного тока и на станциях стыкования. Здесь для уменьшения асимметрии, кроме перечисленных мер, практикуется укладка дроссельных перемычек одинаковой длины как к дальнему от дроссель-трансформатора рельсу, так и к ближнему.

Большие трудности возникают в устранении сбоев, вызванных влиянием кабельных и воздушных линий электроснабжения. Определить степень их влияния на АЛСН можно с помощью прибора А9-1 в режиме измерения кодового тока. Его нужно перемещать по исследуемой

зоне в руках, а не накладывать на рельс. В зоне влияния прибор показывает величину тока в амперах.

Кабель электроснабжения обычно не оказывает мешающего воздействия, поскольку фазные и нулевой проводники расположены близко. При укладке на нормативную глубину результирующее электромагнитное поле от него стремится к нулевому значению.

Часто сбои в районе укладки кабелей связаны с нарушением правил их содержания. Иногда при обрыве одной из фазных жил ее заменяют нулевым проводником, вместо которого используют броню кабеля и повторные заземления. В этом случае ток частично проходит по внешним обходным путям, и от таких кабелей помеха резко возрастает.

Меньше помех можно ожидать от кабелей с отдельными нулевыми рабочими, не имеющей повторных заземлений, и защитной жилой.

Значительно снизить количество сбоев в месте пересечения железнодорожных путей с линией электропередачи помогли защитные шлейфы в виде проводников сечением 50–70 мм<sup>2</sup>, которые укладываются на небольшую глубину в грунт параллельно проводам ЛЭП. Концы шлейфов заземляются на штыревые заземлители.

Такое техническое решение применяется в дистанции уже более двадцати лет. В одних местах после его реализации сбой полностью прекратился, в других произошло существенное их снижение.

Эксперимент со шлейфом требует научной проработки. Остались вопросы, ответы на которые можно получить после ряда теоретических и практических исследований. По их результатам можно будет объективно оценить степень защиты устройств АЛСН от влияния ЛЭП при укладке шлейфа. Достаточно одного шлейфа или для достижения большего эффекта следует укладывать несколько по всей проекции ЛЭП? Может необходимо сначала провести измерения и, проанализировав их результаты, уложить шлейфы только в местах максимальных наводок?

На устойчивость работы АЛСН влияет также расстояние от границы рельсовой цепи до источника помехи. При пересечении локомотивом границы рельсовых цепей как с изостыками, так и без них возни-

кают два дефекта кода: обрывается кодовая комбинация в предыдущей рельсовой цепи и начинается с произвольного места кодовая комбинация в последующей. Считается, что два дефекта кода не вызывают сбоя в работе локомотивного дешифратора. Любая дополнительная помеха вблизи границы рельсовых цепей создает третий дефект кода, который приводит к сбою.

В связи с этим наиболее предпочтительным является вариант пересечения железнодорожных путей линиями электропередач в середине рельсовой цепи. Пересечения на расстоянии от границы рельсовой цепи меньшем, чем принятая длина короткой рельсовой цепи, вызывают максимальное количество сбоев АЛСН.

Вблизи границы рельсовой цепи следует тщательно выявлять и другие возможные причины дефекта кода. Встречаются случаи, когда на мостах укладываются контррельсы, изготовленные из бывших в употреблении рельсов. Их намагниченность также может стать причиной сбоев. Типовые же детали моста из мягкой стали, предназначенной для строительных конструкций, обычно не намагничиваются и сбоев не вызывают. Поскольку приборы для измерения намагниченности еще не получили широкого распространения, для определения намагниченности можно применять обычный компас.

В процессе эксплуатации существующей системы АЛСН накопился ряд вопросов, которые могли бы найти решение с учетом современных технических достижений. Необходимо совершенствовать защиту от влияний ЛЭП, оптимизировать нормы значения кодового тока в связи с внедрением бесконтактных коммутаторов тока и защищенных тональных рельсовых цепей для снижения влияния помех, в том числе и от возросшей величины тягового тока. Целесообразно также решить проблему с кодированием коротких рельсовых цепей.

Способствовать улучшению ситуации может организация более частого мониторинга устройств с локомотива с измерением параметров кода в рельсовой цепи. Для этого нужен автоматический прибор для измерений, который устанавливался бы на локомотив в депо и работал в процессе движения без вмешательства человека.

# СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕРКИ ЗАВИСИМОСТЕЙ В УСТРОЙСТВАХ ЖАТ



**М.Б. ЗИНГЕР,**  
начальник Вологодского  
отделения ПКТБ ЦШ

Из статьи «Комплекс макетов устройств СЦБ», опубликованной в журнале «Автоматика, связь, информатика», 2008 г., № 1, специалисты с дорог смогли узнать о планах Департамента автоматики и телемеханики по разработке и созданию комплекса унифицированных автоматических макетов устройств СЦБ.

В соответствии с утвержденным техническим заданием в первую очередь было решено сконцентрировать усилия на создании комплекса эмуляции рельсовых цепей (макете рельсовых цепей), макетов стрелочных электроприводов для основных схем управления стрелкой с имитацией работы токовых цепей и макетов светофора для схем управления с электропитанием 220 и 12 В.

■ В инициативном порядке в Вологодском отделении ПКТБ ЦШ были также разработаны макеты контрольных цепей стрелок для основных схем управления и понижающий трансформатор для питания сигнального трансформатора с целью имитации включения огней светофоров. Все эти устройства – своего рода база для поэтапного перехода на технологии автоматической проверки зависимостей устройств ЖАТ с соответствующим протоколированием результатов.

В качестве исходных материалов для их разработки использовались лишь существующие методики проверки зависимостей устройств ЭЦ, для адаптации которых под макеты потребовался практический опыт специалистов Вологодского от-

деления ПКТБ ЦШ. Следует отметить, что создание подобного рода устройств требует изменения технологий проверки, а не подгонки конструкций разрабатываемых макетов под существующие методики.

В ходе работы пришлось столкнуться с решением проблем организации аппаратных интерфейсов, в частности, выбора конструкции технологических жгутов для подключения на кроссовом стативе, приспособлений для размещения и крепления самих макетов. Требуется дополнительной проработки вопросов схемных сопряжений, учитывающих разнообразие существующих типовых решений устройств ЖАТ.

В конце прошлого года макеты устройств прошли эксплуата-

ционные испытания. По их результатам с учетом выявленных недостатков и мнения эксплуатационного штата в конструкторскую документацию были внесены необходимые коррективы.

Основой будущих аппаратно-программных комплексов для автоматической проверки зависимостей станет **комплекс эмуляции рельсовых цепей (КЭРЦ)** как наиболее унифицированный, обеспечивающий включение практически во все схемы управления основными объектами электрической централизации. В его состав входят автоматизированное рабочее место (АРМ) регулировщика и специализированные контроллеры (эмуляторы).

Конструктивно контроллер выполнен в металлическом корпусе



РИС. 1



РИС. 2

размером 330x190x160 мм (рис. 1) и имеет в своем составе модули вывода релейного типа и схему эмуляции кода КППШ на участках удаления. К кроссовому стиву он подключается с помощью специализированных жгутов, оконеченных в соответствии с типом кроссовых панелей. Поскольку не удалось подобрать промышленно выпускаемых штекеров ножевого типа, пришлось использовать контакты реле с фиксацией запа-

янного провода термоусаживаемой трубкой (рис. 2).

С помощью контроллера макетируются любые типы рельсовых цепей и участков приближения и удаления. Его можно включать в цепи контроля стрелок и управления светофорами для дистанционной имитации их разрыва.

Посредством одного контроллера можно макетировать не более 120 рельсовых цепей или

других объектов, четырех участков приближения и удаления. Схемные решения в случае необходимости позволяют манипулировать любым объектом непосредственно с лицевой панели управления контроллера. Кодирование участков удаления выполняется схемой эмулятора.

Основным является способ управления объектами посредством АРМа регулировщика на базе персонального компьютера. Его графический редактор позволяет быстро собрать конфигурацию любой станции с привязкой мнемосхемы к конкретному выходу модуля вывода контроллера КЭРЦ. Работа с АРМом в режиме настройки и конфигурации не создает затруднений и рассчитана на уровень обычного пользователя ПЭВМ. Управлять объектами можно как через мнемосхему станции (основной режим), так и непосредственно из таблиц привязки (рис. 3 и 4). АРМ позволяет автоматически перемещать условную подвижную единицу по выбранному маршруту с возможностью реверсирования и изменения скорости движения.

Увязка АРМа с эмуляторами рельсовых цепей (контроллерами) выполнена по четырехпроводной схеме с использованием конвертера RS-232/токовая петля и физической линии длиной до 2,0 км (в зависимости от типа кабеля). К одному АРМу могут подключаться несколько эмуляторов как напрямую, так и с организацией трансляции через соседние эмуляторы (рис. 5). Такой подход к построению связи позволяет дистанционно управлять практически любым количеством контроллеров на удаленных объектах, включенных в зависимости ЭЦ – например, маневровыми вышками.

Сейчас для контроллеров разработаны три типа выходных модулей с релейно-контактным выходом: полных тройников, нормально замкнутых контактов и нормально замкнутых контактов, объединенных в группы по восемь. Схемотехнические решения КЭРЦ дают возможность включать в его состав и модули ввода, что позволяет полностью автоматизировать процесс про-

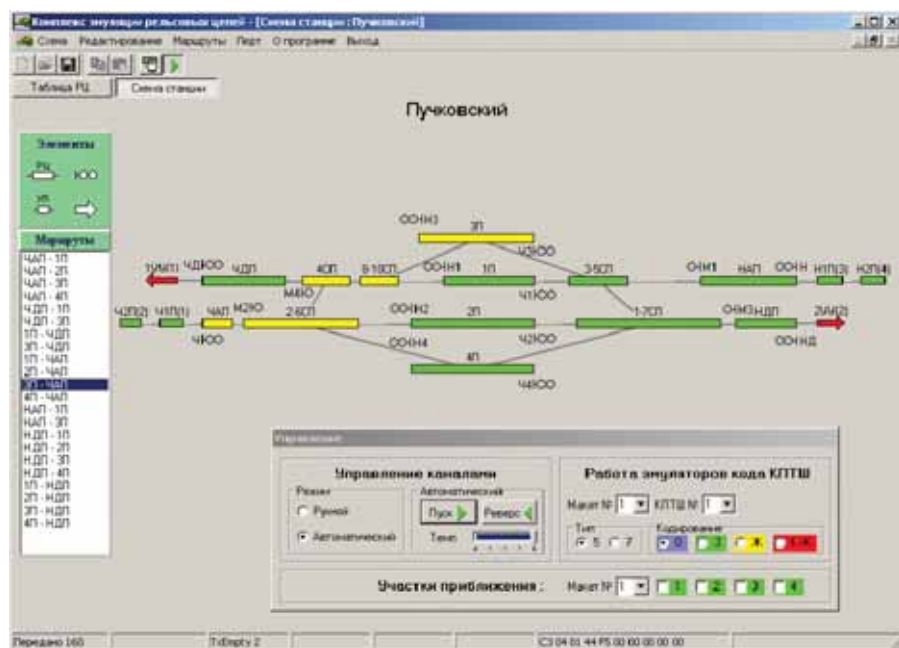


РИС. 3

The screenshot shows a table with columns: '№', 'ТИП ОБЪЕКТА', 'ГОРИЗОНТАЛЬ', 'СТОЯНОСТЬ', 'НАЗВАНИЕ ВЕТО', 'АДРЕС НА СТАЦИИ (ЭЦ)', 'АДРЕС НА РАЙОНЕ (ЭЦ)', 'АДРЕС НА СТАЦИИ (ЭЦ)', 'АДРЕС НА РАЙОНЕ (ЭЦ)', 'ПРИМЕРЫ НАЗВАНИЙ'. The table contains data for various tracks and their associated addresses and names.

№	ТИП ОБЪЕКТА	ГОРИЗОНТАЛЬ	СТОЯНОСТЬ	НАЗВАНИЕ ВЕТО	АДРЕС НА СТАЦИИ (ЭЦ)	АДРЕС НА РАЙОНЕ (ЭЦ)	АДРЕС НА СТАЦИИ (ЭЦ)	АДРЕС НА РАЙОНЕ (ЭЦ)	ПРИМЕРЫ НАЗВАНИЙ
1	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
2	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
3	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
4	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
5	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
6	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
7	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
8	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
9	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
10	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
11	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
12	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
13	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
14	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
15	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
16	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
17	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
18	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
19	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
20	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
21	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
22	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
23	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
24	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
25	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
26	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
27	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100
28	РЛ	100	100	100	100	100	100	100	100

РИС. 4





РИС. 5

верки устройств. Комплекс эмуляции рельсовых цепей может применяться и для автоматической проверки зависимостей систем МПЦ и ГАЦ МП при определенной доработке управляющих АРМов этих систем.

**Макеты стрелочных электроприводов МСЭ** конструктивно выполнены в пластмассовом ударопрочном контейнере размером 410х340х205 мм. Функционально они полностью имитируют работу стрелочного электропривода, включая токовые цепи с соответствующим нагрузочным эквивалентом электродвигателя. На рис. 6 показан общий вид макета стрелочного электропривода МСЭ1 для пятипроводной схемы управления стрелкой. Питается макет от сети переменного тока 220 В и встроенного аккумулятора, обеспечивающего не менее четырех часов непрерывной работы в автономном режиме. Они предназначены не для макетирования стрелок в период отладки и

проверки зависимостей устройств ЭЦ, а для тестирования схемы управления стрелкой перед подключением электроприводов: проверки кабельной сети стрелок и диагностики постовой схемы.

Макет позволяет имитировать работу электропривода в схемах управления одиночной и спаренной стрелками, измерять напряжение в холостом режиме контрольных и рабочих цепей, постоянную составляющую контрольной цепи, а также напряжение и рабочие токи при подключении нагрузки (эквивалента электродвигателя).

Кроме того, он способен контролировать правильность чередования фаз при реверсировании стрелки с пятипроводной схемой управления.

После проверки правильности выполнения алгоритма перевода стрелки и соответствия параметров токов и напряжений макет обеспечивает подключение эквивалента блока БДР к

контрольной цепи соответствующей полярности.

С помощью этого макета можно протоколировать результаты имитации перевода стрелки, просматривать предыдущие записи и регулировать время перевода в пределах от 1 до 9 с.

Все результаты измерений могут быть переданы на компьютер через стандартный последовательный порт RS-232.

**Макеты светофоров МС1 и МС2** с напряжением питания рабочих цепей 220 и 12 В соответственно предназначены для проверки правильности работы схемы управления светофорами. Весь процесс происходит в два этапа. Сначала при установке на кроссовых стативах проверяется работа постовых схем управления светофорами, а затем при подключении к контактам в муфте светофора — напольных устройств. Специальные технологические кабели оконечены штекерами или круглыми наконечниками для подключения к кроссу или муфтам и трансформаторным ящикам.

Конструктивно макеты выполнены в пластмассовом ударопрочном контейнере размером 360х304х194 мм. Схемные решения позволяют имитировать включение и обрыв нитей ламп огней светофоров мощностью 15 или 25 Вт с резервированием и без него. В качестве балластных используются керамические резисторы на радиаторе. На лицевой панели макетов МС1 (рис. 7) и МС2 расположены светодиоды раз-



РИС. 6



РИС. 7

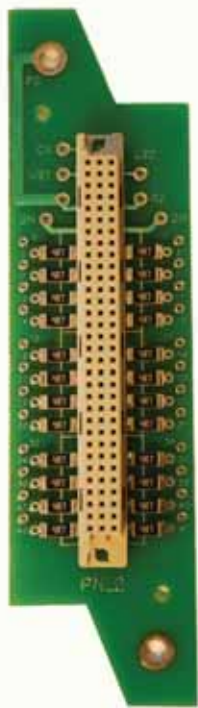


РИС. 8

личной цветности, тумблеры для коммутации нагрузки и имитации обрыва нитей ламп.

Эксплуатационные испытания макетов показали, что требует переработки конструктив КЭРЦ под пластмассовый контейнер соответствующего размера. Целесообразно все макеты, включая перспективные, привести к единому конструктиву.

Нужно также разработать новые типы модулей вывода и ввода для КЭРЦ. В зависимости от путевого развития станции и типа электрической централизации конфигурация КЭРЦ создается установкой соответствующих модулей и подготовкой программного ресурса управляющего АРМа. Разработка специализированных модулей ввода/вывода позволит в автоматическом режиме проверять системы МПЦ, АБТЦ и схемы кодирования станций с протоколированием результатов.

При модернизации КЭРЦ нужно учесть возможность проверки действия схем кодирования станционных рельсовых цепей и смены направления движения на перегонах. Актуальной является разработка автоматических макетов для проверки вновь

вводимых устройств автоматической переездной сигнализации и автоблокировки.

Эксплуатационные испытания показали необходимость разработки отдельной конструкции для оптимального размещения макетов вблизи кроссовых статов с целью создания удобного рабочего места для регулировщиков. Целесообразно также изменить конструктив макета светофоров, чтобы обеспечить возможность подключения любой требуемой цепи отдельным проводником с объединением обратных проводов посредством переключателей или перемычек на общей шине.

Следует признать, что макетирование светофоров по старой технологии (с использованием режима короткого замыкания сигнального трансформатора) – не самое удачное решение, особенно с появлением питающих панелей нового поколения. Надо создать такой макет, который без изменения каких-либо режимов работы устройств ЭЦ со штатными нагрузкой (не более 15 Вт для конкретного «огня» светофора) и питающим напряжением давал возможность дистанционно разрывать рабочие цепи светофоров с АРМа. Несмотря на проблему рассеивания достаточного больших мощностей и охлаждения нагрузочного блока, эта задача решается – уже имеются макеты на основные схемные решения.

Необходимо отметить, что полностью автоматическая проверка зависимостей релейных систем ЭЦ видится нереальной из-за отсутствия единого унифицированного аппаратного съема сигналов телесигнализации ТС с табло дежурного по станции и, естественно, отсутствия обратной связи с АРМом.

Два года назад предлагалось техническое решение в виде обязательного проектирования и установки на табло в заводских условиях 48-пиновых разъемов, смонтированных на печатной плате в габарите монтажной панели ПП-20 (рис. 8). На них должны быть выведены все сигналы ТС с лампочек индикации через ограничивающие резисторы, установленные на самой пе-

чатной плате с целью исключения возможности влияния на показания пульта-табло при сообщениях во внешних цепях. При таком решении отсутствует необходимость монтажных работ на действующем пульта-табло, а следовательно, и нет риска создания внештатных ситуаций при внедрении любых систем ДК (ДЦ). Предлагаемая монтажная панель позволит подключать любую систему ДК через соответствующий переходной аппаратный интерфейс. По причинам, не зависящим от специалистов ПКТБ ЦШ, это техническое решение было отложено.

Большую «головную боль» создает включение дополнительного путевого развития в действующие устройства ЭЦ. Как показывает практика, относительно безболезненно (без риска получить трудно выявляемые обвязки) можно врезать один-два приемоотправочных пути и две-три стрелки. Ситуация меняется, когда подключаются отдельные парки с несколькими десятками стрелок. Выполнить полноценные проверки новых релейных при существующих средствах макетирования невозможно – здесь приходится полагаться только на личный опыт регулировщиков. Нередко со временем в процессе эксплуатации выявляются всевозможные несоответствия и обвязки, зачастую создающие прямую угрозу безопасности движения.

С целью уменьшения этих издержек специалистами Вологодского отделения ПКТБ ЦШ в инициативном порядке выполняются работы по созданию аппаратно-программного комплекса (АПК) эмулятора действующей релейной. При предпусковой проверке вновь включаемых устройств такой АПК будет имитировать работу действующих устройств ЭЦ. Основные решения для такого аппаратно-программного комплекса апробированы на уровне макетов. Несмотря на многообразие типовых схемных решений уже достигнутые результаты говорят о том, что эта задача может быть успешно реализована.

# НАЗВАНЫ ЛУЧШИЕ ДИСПЕТЧЕРЫ ДОРОГИ

**«Диспетчер СЦБ является оперативным руководителем дистанций сигнализации, централизации и блокировки в организации технического обслуживания и ремонта устройств СЦБ и восстановления их действия при неисправностях и отказах» – такое определение дано в одном из нормативных документов. В последние годы**

**многие железнодорожные профессии, в том числе и эта, утратили свой престиж. Для повышения привлекательности профессии диспетчера в сентябре прошлого года на Юго-Восточной дороге проводился конкурс «Лучший диспетчер СЦБ», организованный службой автоматики и телемеханики.**

■ В Тамбовскую дистанцию приехали руководители, старшие диспетчеры и диспетчеры из 13 дистанций дороги.

В состав компетентной конкурсной комиссии вошли представители службы: начальник отдела эксплуатации А.Д. Сиротин, ревизор Е.К. Попов, старший диспетчер Л.М. Авдеева, а также начальник Тамбовской дистанции В.В. Балакирев. Председателем и главным судьей конкурса был заместитель начальника службы автоматики и телемеханики А.Г. Бакланов.

Обращаясь с приветствием к участникам, он отметил, что основная цель этого конкурса – повышение профессионального мастерства, престижности профессии диспетчера СЦБ, и затронул основные проблемы в организации работы дежурного инженера дистанции.

Александр Георгиевич отметил, что основная задача диспетчерского аппарата дистанций контролировать качество обслуживания устройств, обеспечивая тем самым безопасность движения поездов.

Однако часто диспетчеров загружают дополнительной работой и им приходится выполнять функции инженеров техотдела, секретаря, отвечать на посторонние вопросы, заниматься другой, не свойственной им работой, отвлекаясь от основных обязанностей.

Также он подчеркнул, что руководители предприятий недостаточно внимания уделяют техническому обучению дежурных инженеров и недостаточно контролируют этот процесс. Чаще всего с диспетчерами проводятся только теоретические занятия, а в вопросах «практики» у них остаются заметные

пробелы. Чтобы не терялась квалификация, диспетчеру просто необходимы регулярные занятия на тренажерах или с действующими напольными и постовыми устройствами. Для организации выездов на линию в штате обязательно должен быть подменный диспетчер, и начальникам дистанций надо об этом позаботиться.

Приглашенный на конкурс почетный железнодорожник, председатель межрегионального отделения Российского инженерно-технического общества железнодорожников А.И. Сорока рассказал присутствующим об истории становления диспетчерской службы. Толчком к созданию оперативной системы круглосуточного контроля за работой устройств и технического штата стало крушение на станции Лихая в 1974 г.



Участники конкурса «Лучший диспетчер СЦБ» Юго-Восточной дороги





Конкурсная комиссия: В.В. Балакирев, А.Г. Бакланов, А.И. Сорока

Год спустя на Лиховской дистанции, которой тогда руководил Альберт Исакович, создали группу сменных инженеров. Специалистов выбирали из числа опытных, грамотных старших электромехаников и электромехаников, к тому же обладающих организаторскими способностями. Возглавил группу опытный старший электромеханик А.П. Семиряжко, ставший впоследствии заслуженным рационализатором и почетным железнодорожником.

Для контроля за работой технического штата в специально отведенном помещении оборудовали рабочее место со служебной связью, разработали контрольную документацию, Положение об организации диспетчерского руководства и контроля, издали необходимые приказы и распоряжения по дистанции и отделению дороги. Линейных электромехаников обеспечили служебной связью.

— Большую помощь, — вспоминает ветеран, — нам оказал Л.И. Педь,

работавший в то время главным ревизором нашего департамента.

Он также отметил, что современные технические возможности облегчают работу сменного инженера дистанции, но в то же время сегодня предъявляются более высокие требования к уровню его технических знаний, умению оперативно и грамотно решать возникающие вопросы.

По условиям конкурса надо было ответить на пять вопросов, в том числе показать знание ПТЭ, инструкций по сигнализации, движению поездов, техническому обслуживанию устройств, Положения о диспетчере дистанции и других нормативных документов, касающихся технического обслуживания и ремонта устройств СЦБ. Кроме этого, диспетчеры демонстрировали

свои знания вопросов, касающихся охраны труда. Используя автоматизированную обучающую программу (АОС-ШЧ) отыскивали неисправности в схемах управления напольными устройствами — стрелочном электроприводе, светофоре, определяли место обрыва в рельсовой цепи.

Ответ на каждый вопрос оценивался по пятибалльной системе, затем рассчитывалось общее количество баллов, набранное каждым конкурсантами. При подведении итогов учитывались ответы на вопросы теоретической и практической частей заданий.

Сложность заключалась в том, что так же, как и в оперативной работе, когда время на раздумье ограничено, на подготовку к ответу отводилось всего 5 минут. Надо было быстро все осмыслить и выбрать из нескольких предложенных вариантов правильные ответы.

Быть диспетчером СЦБ — очень ответственно и работать на этой должности может далеко не каждый. Но часто эту должность в дистанциях занимают женщины и, надо сказать, со своими обязанностями неплохо справляются — во всем помогают своим руководителям, становятся их правой рукой. Вот и на этом состязании они прекрасно продемонстрировали технические знания, смекалку, умение не растеряться в сложных ситуациях. Когда по результатам всех испытаний были названы имена наиболее квалифицированных специалистов, оказалось, что все призовые места заняли только представительницы



Диспетчер Тамбовской дистанции Г.П. Ускова (в центре) заняла на конкурсе третье место



Лучший диспетчер Юго-Восточной дороги Г.Г. Ильченко



Заместитель начальника службы А.Г. Бакланов вручает подарок О.Н. Петрович

прекрасного пола. Кто же они, лучшие диспетчеры?

Набрав наибольшее количество баллов, лучшим диспетчером СЦБ стала Г. Г. Ильченко из Лискинской дистанции, и не случайно.

Вопрос, кто будет представлять Лискинскую дистанцию на конкурсе, не стоял. Решено было сразу – поедет Ильченко. Коллеги не сомневались, что Галина Георгиевна достойно выступит, и она не подвела – отлично отвечала на все воп-



Диспетчер Россошанской дистанции А.С. Адарченко отвечает на вопросы компьютерной программы

росы, показала теоретические знания, организаторские способности и стала первой.

Узнав, что предстоит соревноваться, серьезно готовилась, еще раз повторяла инструкции, порядок выключения устройств из зависимости. Нельзя же подвести свою дистанцию, где она трудится много лет. Прежде чем стать диспетчером, 15 лет работала в КИПе, сначала электромехаником, потом старшим электромехаником. Но когда предложили перейти в диспетчерскую, сразу согласилась – решила попробовать себя на оперативной работе. Ильченко – грамотный инженер, ответственный работник, она может строго спросить с подчиненных, умело координирует их работу. Помогают знания, приобретенные в РГОТУПСе, и опыт, полученный при работе с аппаратурой. Особенно она легко ориентируется при отказах приборов и может подсказать электромеханику, какое реле или блок вероятнее всего неисправны.

Не растерялась и диспетчер Воронежской дистанции О.Н. Петрович. Она опередила своих соперниц, когда ее экзаменовал компьютер. За ответы на вопросы из компьютерной программы пятерки получили только двое, в их числе и Олеся Николаевна. В итоге – почетное второе место.

В дистанции работает уже 17 лет, последние четыре года – диспетчером. До этого трудилась электромонтером на станции, занималась ремонтом и регулировкой аппаратуры в КИПе. За плечами учеба в Воронежском техникуме, который закончила с красным дипломом, и на заочном отделении РГОТУПСа. Хотя диспетчер она еще молодой, но уже освоила все тонкости этой профессии. За 12 часов, что длится смена, через диспетчера проходит большое количество информации. Но вопросы, связанные с обеспечением безопасности движения поездов, у Олеся Николаевны на особом контроле. Работа в диспетчерской нравится. Как говорит сама Петрович, возросшая ответственность повлияла на характер – она стала собраннее, увереннее. «Даже с домашними делами теперь справляюсь «оперативнее», все получается лучше и быстрее».

Третье место заняла диспетчер Тамбовской дистанции СЦБ Г.П. Ускова. Галина Петровна человек несуетливый и, когда оказалось, что ей придется отвечать тринадцатой, ничуть не расстроилась. А увидев экзаменационные вопросы, совсем перестала волноваться – ожидала, что задания будут сложнее. Очень хотелось попасть на конкурс и готовилась основательно. Ее диспетчерский стаж 25 лет и, можно сказать, вся жизнь связана с дистанцией, даже с будущим мужем познакомилась здесь и «переманила» его из связи в СЦБ, сейчас он начальник участка.

Отработав год мастером в СМП после окончания МИИТа, перешла в Тамбовскую дистанцию и сразу попала в диспетчерскую. Сегодня она одна из лучших специалистов. Опытная, знающая, болеющая за свою работу.

– Одно из основных качеств в нашей работе, – говорит Галина Петровна, – умение быстро реагировать. Получив информацию, надо тут же ее проанализировать, все взвесить и принять правильное решение.

Ускова так и делает. За диспетчерским пультом всегда сосредоточена,

уверена и за четверть века «разрулила» не одну сложную ситуацию.

Участники конкурса не только состязались, но и рассказывали о проблемах, с которыми приходится сталкиваться в повседневной работе. А вопросов для обсуждения накопилось немало.

Еще не во всех дистанциях у диспетчеров есть сотовая связь, из-за этого при вызове эксплуатационного штата возникают трудности.

С внедрением автоматизированных программ АСУ-Ш2, КЗ-АЛСН заметно сократилось количество отчетов и на составление анализа теперь требуется гораздо меньше времени, но многие документы приходится делать как в электронном, так и в бумажном виде, добавляя при этом необходимые данные вручную, и получается двойная работа. По-прежнему надо оформлять не один десяток журналов.

Много в дистанциях и проверяющих и уж они мимо диспетчерской никогда не проходят. «К нам едет ревизор» означает, что на диспетчера ляжет двойная нагрузка – помимо своей основной работы предстоит отвечать на вопросы куда более сложные, чем на этом конкурсе.

Диспетчер в первую очередь, конечно, должен организовать оперативное устранение отказа, вовремя вызвать электромеханика. Но если даже отказ устранен, успокаиваться рано. Надо уточнить поездную обстановку у движущихся поездов, выяснить, нет ли задержанных поездов и, конечно, вовремя сообщить подробную информацию руководителям разных рангов, причем неточности в докладах не допускаются. Несомненно, здесь очень важны и знания и опыт диспетчера, но порой от его личных качеств, умения брать на себя ответственность, слаженно работать с диспетчерами смежных служб, линейными работниками, проявлять настойчивость, дипломатичность, зависит многое. Об этом также шел разговор на конкурсе.

В заключение победительницы конкурса получили ценные подарки, а остальные участники – поощрительные призы. Для гостей была организована экскурсия по Тамбову, где они знакомились с историческим центром города и памятниками архитектуры XVII–XIX веков.

Такой конкурс на Юго-Восточной дороге проводился впервые и все собравшиеся надеются, что подобные состязания станут доброй традицией.

Материал подготовила  
**О.В. ВОЛОДИНА**



# ТРИ ПОКОЛЕНИЯ КИПЦОВЫХ

**В Кузбасском региональном центре связи Новосибирской дирекции связи работает 548 человек, причем половину составляют женщины. Две из них – сестры-близнецы Надежда Бойко и Наталья Кабанова – являются продолжателями известной на Кузбасском отделении Западно-Сибирской дороги трудовой династии Кипцовых, общий стаж которой превышает 250 лет.**

■ Основателями династии были родители сестер: Илья Агеевич (его уже нет в живых) и Валентина Даниловна. Не один десяток лет проработали они в Беловской дистанции сигнализации и связи. Илья

ниловна понимала, что нужно «идти дальше». Она поступает и успешно заканчивает заочное отделение техникума. Становится электромехаником линейно-аппаратного зала. За добросовестную долголетнюю рабо-

бота создавался Кузбасский РЦС, ей предложили занять должность инженера абонентского отдела.

Выделение хозяйства связи в отдельную структуру было сопряжено с большим объемом работ по



Надежда Ильинична Бойко (Кипцова)



Наталья Ильинична Кабанова (Кипцова)

Агеевич, отец которого был стрелочником, в 15 лет начал трудиться на дистанции в должности ученика рабочего связи, а спустя восемь месяцев стал электромонтером. Затем были должности электромеханика, старшего электромеханика, заочная учеба в Томском техникуме железнодорожного транспорта, по окончании которого он возглавил производственный участок Ленинск-Кузнецкий-1 – Белово. Заслуги Ильи Агеевича в деле развития железнодорожной связи, которой он посвятил 54 года, высоко оценены – И.А. Кипцов награжден орденом Красного Знамени, знаком «Почетному железнодорожнику».

Под стать мужу трудилась и Валентина Даниловна. Она пришла в дистанцию как только дочки-близняшки немного подросли. Илья Агеевич обучал ее азам монтерской работы, с которой она вскоре стала быстро и легко справляться. Хотя работа нравилась, Валентина Да-

ту В.Д. Кипцова награждена медалью «За трудовое отличие».

Дочери Кипцовых, живя в семье связистов-железнодорожников, не раз слышали, как родители говорили о работе, обсуждали тонкости своей профессии. И не было сомнения, что, когда придет время, они продолжат дело родителей.

Наталья и Надежда по окончании в 1977 г. Томского техникума железнодорожного транспорта по специальности «Проводная связь на железнодорожном транспорте» получили квалификацию техника-электрика. Молодых специалистов зачислили в Беловскую дистанцию электромонтерами связи.

Наталья вскоре становится электромехаником и много лет добросовестно трудится в этой должности, обогащая свои знания практическим опытом. Ее высокая ответственность и профессионализм не остались незамеченными местным руководством. Поэтому,

заклучению и переоформлению договоров на оказание услуг связи с предприятиями железнодорожного транспорта и сторонними организациями. Вся ответственность за качество и своевременность работы легла на плечи Натальи Ильиничны. Приходилось контролировать правильность оформления договоров, своевременность оплаты услуг клиентами, выполнение планов подсобно-вспомогательной деятельности. Здесь пригодились Наталье Ильиничне ее обязательность, целеустремленность, хорошие организаторские способности.

Помимо должностных обязанностей нужно было уделять внимание молодежи, поступившей работать в абонентский отдел. Понимая важность формирования грамотной, профессиональной команды, Наталья Ильинична не жалела на это сил и времени. Ее учениками, на которых она может сегодня сполна положиться, являются Елена Готина,



Олеся Агафонова, Ирина Яким. Высокий профессионализм и доброжелательность позволили завоевать Наталье Ильиничне у коллег по работе непререкаемый авторитет.

Заслуженным уважением пользуется в коллективе и Надежда Ильинична, работающая старшим электромехаником ЛАЗа на станции Ленинск-Кузнецкий-1. Лидер по натуре, Надежда Ильинична – умелый организатор, грамотный и требовательный командир среднего звена. Возглавляемый ею участок много лет работает на «отлично». Под ее руководством в 1998 г. осуществлено переключение оборудования в новый дом связи, которому предшествовали капитальный ремонт здания, монтаж кабеля и др.

Надежда Ильинична, как специалист высокого класса, вносит сильный вклад в обеспечение устойчивой работы средств связи и освоение новой техники. Для организации оперативно-технологической связи при ее участии включено оборудование «Обь-128Ц», смонтирована цифровая автоматическая телефонная станция «Difinity» на 400 номеров, позволившая расширить перечень услуг и повысить качество связи.

Она стремится к расширению своих знаний и при этом всегда

охотно делится ими с молодым поколением. Именно поэтому Надежда Ильинична особое внимание уделяет проведению технических занятий и изучению новейших достижений в области связи. Трудовые достижения Надежды Ильиничны отмечены благодарностями начальника дороги, Новосибирской дирекции связи и руководства РЦС.

И хотя сестры – Наталья Кабанова и Надежда Бойко – любят свою работу, не забывают они о своих близких, много тепла и заботы несут в свои семьи.

Надо сказать, семьи у них не маленькие и тоже «железнодорожные». Муж Натальи Сергей Алексеевич Кабанов, поработав после института некоторое время на шахте, пришел в Беловскую дистанцию сигнализации и связи. Преодолев несколько ступенек служебной лестницы, дошел до должности главного инженера Кузбасского РЦС. Сейчас он на заслуженном отдыхе.

У Кабановых трое сыновей и старший из них, Алексей, продолжил семейную традицию. Окончив ОмГУПС, работает старшим электромехаником в Кемеровской дистанции сигнализации, централизации и блокировки. В его ведении средства автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда –

КТСМ. Трудовую династию пополнила и его жена Наталья – электромеханик станции Ленинск-Кузнецкий-1 Кузбасского РЦС.

Семья Надежды Ильиничны тоже состоит из железнодорожников. Муж Александр Григорьевич Бойко поступил на работу в Беловскую дистанцию сигнализации и связи более 10 лет назад, когда шло строительство дома связи на станции Ленинск-Кузнецкий-1. Мастер на все руки он помогал монтировать кабель, участвовал в переклещивании оборудования, а сейчас ремонтирует и обслуживает линейные устройства связи станции Ленинск-Кузнецкий-1.

Старшая из двух дочерей Бойко, Марина, пошла по стопам родителей. Она – инженер технического отдела Кузбасского РЦС, ее муж, Евгений Кононенко, – главный инженер Кемеровской дистанции сигнализации, централизации и блокировки.

Третье поколение династии Кипцовых достойно продолжает трудовые традиции семьи. Возможно и четвертое поколение, которое сейчас представляют две дочери Алексея Кабанова и сын Марины Кононенко, пополнит ряды династии и внесет свой вклад в развитие связи на железнодорожном транспорте.

Т. НЕБОГАТОВА

## ЛУЧШИЕ НА СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

**Мастера и руководители среднего звена – победители соревнования за 2008 г., которым присваиваются звания "Лучший мастер на железнодорожном транспорте" и "Лучший руководитель среднего звена на железнодорожном транспорте".**

*По хозяйствам автоматики, телемеханики и связи*

**ДУДЫРИН Сергей Геннадьевич**, начальник участка производства Лянгасовской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Горьковской железной дороги

**КАРАТАЕВ Михаил Ильич**, начальник участка производства Кузбасского регионального центра связи Новосибирской дирекции связи Центральной станции связи

**КОРНЕЛЮК Александр Антонович**, начальник участка производства Ярославской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Северной железной дороги

**МИТЮШИН Вячеслав Сергеевич**, начальник участка производства Оренбургского регионального центра связи Челябинской дирекции связи Центральной станции связи

**АНОХИН Сергей Юрьевич**, старший электромеханик Сахалинской дирекции связи Центральной станции связи

**КРИВОХИЖИН Сергей Борисович**, старший электромеханик Старооскольской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Юго-Восточной железной дороги

**ЛАНИН Александр Михайлович**, старший электромеханик Волгоградского регионального центра связи Саратовской дирекции связи Центральной станции связи

**ПОНОМАРЕВ Сергей Анатольевич**, старший электромеханик Тюменской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Свердловской железной дороги

**ТАРАН Евгений Владимирович**, старший электромеханик Карталинской дистанции сигнализации, централизации и блокировки Южно-Уральской железной дороги

**Поздравляем с высоким званием!**

# ГОТОВЫ К НОВЫМ СВЕРШЕНИЯМ

■ Стерлитамакская дистанция Куйбышевской дороги была образована 1 апреля 1951 г. Сейчас границы дистанции существенно расширились, выросла техническая оснащенность, теперь в ней трудятся 119 человек, половина из которых имеет высшее образование. О напряженности работы Стерлитамакских эсцэбистов можно судить по такому показателю: более 60 % погрузки Башкирского отделения Куйбышевской дороги производится на станциях, которые они обслуживают.

Специалисты дистанции отвечают за работу устройств СЦБ на участке Карламан – Стерлитамак – Мурапталово-Октябрьский, а также на Тюльганской ветке, расположенных на территории Республики Башкортостан и Оренбургской области. Это без малого 250 км автоблокировки, 36 км полуавтоматической блокировки, 21 станция (381 стрелка, включенная в электрическую централизацию) и один пост горочной централизации. Помимо этого, в их ведении находятся 56 переездов, оборудованных устройствами сигнализации, девять из которых охраняемые, а один оборудован устройствами заграждения переездов, а также 10

установок КТСМ – всего 153,4 техн. ед.

Придя шесть лет назад на должность начальника дистанции, Евгений Владимирович Кочетков сумел сплотить вокруг себя коллектив и добиться существенных положительных сдвигов в обслуживании устройств. Дистанция под его руководством не раз побеждала в соревнованиях среди коллективов Башкирского отделения Куйбышевской дороги, неоднократно завоевывала призовые места в сетевых соревнованиях. Вот и по итогам прошлого года коллективу дистанции была присуждена первая денежная премия.

И это заслуженная награда. За последние пять лет были отремонтированы помещения постов ЭЦ и административного здания, заменены 76 старых релейных шкафов сигнальных установок и переездной сигнализации, взамен 286 устаревших стрелочных электроприводов СП-3 установлены СП-6 и СП-6М. В прошлом году внедрены 13 светодиодных цифровых и буквенных маршрутных указателей на станциях Косяковка и Мурапталово, отремонтировано 17 км сигнально-блокировочного кабеля с пониженной изоляцией.

В 2007 г. силами работников

участка ПОНАБ, ДИСК при участии работников вагонного хозяйства на 10 объектах взамен аппаратуры ДИСК-Б введены в эксплуатацию устройства КТСМ-01Д. Переключение прошло, как говорится, без сучка и задоринки – в кратчайшие сроки и с соблюдением графика движения поездов. Во многом это заслуга старшего электромеханика С.С. Полтавкина: все знания, полученные во время обучения у специалистов ОАО «ИНФОТЭКС АТ» в Екатеринбурге, он передал своим подчиненным. Практические навыки оттачивались в процессе наладки устройств при непосредственном участии главного инженера дистанции Д.К. Кузьмина.

Еще одно достижение, которым может гордиться дистанция – строительство и пуск в эксплуатацию в прошлом году устройств электрической централизации Северного парка станции Аллагуват. Там были внедрены тональные рельсовые цепи, применена пятипроводная схема управления стрелками. Прежде вся маневровая работа в парке обеспечивалась с использованием ручных стрелок.

После того как строители выполнили свой объем работ, в дело включились специалисты дистанции – все монтажные и



Уже шесть лет Стерлитамакскую дистанцию возглавляет Е.В. Кочетков



Старший электромеханик С.С. Полтавкин и электромеханик В.В. Моганев проверяют аппаратуру поста КТСМ





Монтаж новых устройств поста ЭЦ Северного парка станции Аллагуват доверили молодому специалисту Д.А. Япрынцеву под руководством опытного электромеханика Ю.Г. Кузьмина



Старший электромеханик А.В. Шарко и электромеханик А.Н. Дерин во время регулировки аппаратуры ТРЦ на посту ЭЦ Северного парка станции Аллагуват

пусконаладочные работы производили своими силами.

На основании решения сетевого семинара-совещания по организации выполнения и приемки пусконаладочных работ в устройствах автоматики и телемеханики, состоявшегося в августе 2007 г., руководство дистанции приняло решение разделить специалистов на две группы: регулировщиков и приемщиков.

В первой объединились высококвалифицированные специалисты дистанции – электромеханики Ю.Г. Кузьмин, Р.С. Газизов, К.М. Улядаров, И.А. Таймурзин и др., а также группа надежности во главе со старшим электромехаником А.Я. Дряниным.

В тесном взаимодействии с работниками Стерлитамакской

дистанции пути все парковые стрелочные секции и пути были подготовлены к внедрению тональных рельсовых цепей и установке нового напольного оборудования. Опыта эксплуатации, а тем более наладки таких устройств практически не было. Это потребовало колоссальных усилий всех участников. Благодаря тому, что кабель был уложен четко в соответствии с проектной документацией, да и руководили этой работой опытные электромеханики В.А. Журавлев и Ю.П. Петров, особых проблем при установке напольного оборудования не возникало.

Группа приемщиков в составе главного инженера Д.Ю. Кузьмина и заместителя начальника дистанции А.М. Власова совме-

стно с ревизорским аппаратом Башкирского отделения дороги принимала пусконаладочные работы и проверяла зависимости.

В том что работы по модернизации устройств были выполнены качественно и в срок, немалая заслуга работников группы технической документации под руководством старшего инженера Т.Н. Смолевской. Ими была проделана большая работа по экспертизе проекта и решению всех возникавших в процессе пусконаладочных работ схемных вопросов. Порою электромеханику Н.Б. Яранцевой и электромонтеру Т.А. Катковой приходилось оставаться сутками на строящемся объекте, чтобы подготовить необходимую документацию для следующего рабочего дня.



Электромеханики Д.А. Япрынцев, К.М. Улядаров и старший электромеханик А.В. Шарко при включении электроприводов в централизацию



В РТУ дистанции главный инженер Д.Ю. Кузьмин расследует отказ трансформатора ПОВС с и. о. старшего электромеханика Г.В. Здобиной





Специалисты группы технической документации (слева направо): Т.А. Каткова, Т.Н. Смоленская и Н.Б. Яранцева



Старший диспетчер В.Д. Блинов выдает задание и маршрут следования водителю автомашины В.Н. Яковлеву

Напряженно трудились и работники ремонтно-технологического участка, возглавляемого старшим электромехаником В.Н. Андрияновым. Все новое оборудование прошло через их руки и далеко не все приборы можно было без доделок отправлять на линию. А ведь нужно было выполнять еще и текущую работу.

Сейчас РТУ, в том числе и Стерлитамакской дистанции, активно оснащаются новой испытательной аппаратурой. К сожалению, ее пока недостаточно. Но, как говорится, безвыходных ситуаций не бывает – используя возможности Дорожного центра научно-технической информации, специалисты РТУ позаимствовали идеи рационализаторов сети дорог и изготовили ряд приспособлений для выполнения качественной проверки аппаратуры. Справиться с поставленными задачами, оптимизировать процесс ремонта и проверки помогли устройство для обнаружения неисправностей стрелочных электродвигателей постоянного тока, приставка для проверки блоков дешифраторных ячеек, комбинированная приставка для проверки блоков типа БВМШ, БПШ и др.

В феврале этого года в дистанцию поступил современный измерительный интегрированный аппаратно-программный комплекс ИАПК-РТУ.Б для проверки всех типов реле и блоков. Самое активное участие в уста-

новке и подключении этого стенда приняли специалисты РТУ А.Б. Антонова, Е.Г. Ематина и Ф.Ф. Ишкарин.

Кроме того, большой объем работ выполнен при вводе информации о приборах в комплекс задач АСУ-Ш2 – КЗ-РТУ, с помощью которого планируется работа ремонтно-технологического участка. Теперь процесс формирования перспективных и ежемесячных планов автоматизирован и занимает считанные минуты. Упорядочен процесс отслеживания перемещений аппаратуры на дистанции, что положительно сказалось на работе участка и дистанции в целом.

Поскольку дистанция довольно протяженная (более 250 км), да и не всегда в нужное место можно добраться муниципальным транспортом, большую роль в эксплуатационной деятельности дистанции играет транспортный цех, которым уже 15 лет руководит мастер А.И. Донских. Специалисты цеха отвечают за работу 10 транспортных средств, в том числе автомотрисы АГС-1Ш, оборудованной устройствами безопасности "КЛУБ", двух лабораторий МКВР на базе автомашины УАЗ 3909 и др.

С приходом Анатолия Ивановича в дистанции коренным образом изменился процесс подготовки в рейс и ремонта транспорта. Полученная в Уфимском нефтяном институте специальность инженера-механика

помогла грамотно организовать не только работу по замене изношенных деталей машин и механизмов, но и реставрацию отдельных узлов.

Заранее анализируя предстоящие работы по обслуживанию устройств в дистанции, он планирует выделение транспорта для разных цехов. При большой протяженности дистанции и разбросанности объектов ни разу не было так, чтобы отменились какие-либо работы из-за отсутствия или поломки транспортных средств.

Помимо этого, Донских сумел в каждом из своих подчиненных разбудить творческое начало и нашел способ поощрять рационализаторов. К примеру, для облегчения работы эсцэбистов при укладке кабеля механик П.В. Радаев и машинист ССПС С.В. Радаев изготовили и смонтировали подвесное оборудование на базе колесного трактора ЧТЗ.

Дистанция вообще богата людьми с рационализаторской жилкой. В прошлом году было подано 31 рационализаторское предложение с экономическим эффектом 52,8 тыс. руб. Наибольший экономический эффект получили от внедрения схемы защиты линии связи КТСМ от перенапряжения. По итогам 2007 г. старший электромеханик С.С. Политавкин признан лучшим рационализатором Куйбышевской дороги с вручением памятного подарка – цифрового фотоаппарата. Активными рационали-

заторами являются также инженеры по эксплуатации технических средств Т.Н. Казанская и Т.А. Кочеткова. К рационализаторской работе все больше подключаются молодые специалисты, выпускники СамГУПСа. Трое из них – А.В. Шарко, Р.Р. Баратов и М.Г. Калимуллин, уже назначены на должность старших электромехаников СЦБ.

Ни для кого не секрет, что качественно обслуживать устройства железнодорожной автоматики и телемеханики невоз-

ты действующих устройств. Одна из форм технической учебы – проведение конкурсов мастерства и школ передового опыта. Так, например, в прошлом году по итогам конкурса электромеханик И.А. Таймурзин был представлен к присвоению звания "Электромеханик СЦБ 2-го класса". Самые большие знатоки в области вопросов охраны труда диспетчер дистанции Н.С. Яковлева и электромеханик КИПа Г.И. Здобина были поощрены ценными подарками.

коллектив, как совместный отдых. Так, например, в прошлом году профсоюзный комитет во главе с его председателем М.С. Хусаиновым организовал празднование "Дня железнодорожника" на берегу прекрасной Башкирской реки Ак-идель (Белой). Работники дистанции смогли отдохнуть и весело провести время за игрой в волейбол, участвуя в соревнованиях по гиревому спорту, бегу и плаванию. Заводилой во всех состязаниях был главный инженер дистанции



Зам. начальника дистанции А.М. Власов проводит занятия на тренажере со старшими электромеханиками Я.И. Сугаком и В.П. Изилановым



Ведущий инженер по эксплуатации технических средств С.Я. Цыбрюк за обсуждением плана капитального ремонта с инженерами Т.Н. Казанской и Т.А. Кочетковой

можно без необходимого багажа знаний. Неспособность электромеханика быстро устранить возникшую неисправность может привести к существенным сбоям в графике движения поездов, а технически некорректные действия негативно повлиять на безопасность. Именно поэтому особое внимание в дистанции уделяется технической учебе, организацией и проведением которой занимается ведущий инженер по эксплуатации технических средств Сергей Яковлевич Цыбрюк, проработавший в Стерлитамакской дистанции более 30 лет. Он же организует и обучение первокурсников.

Занятия проходят в цехах дистанции два раза в месяц на базовых станциях Кумертау, Мелеуз, Салават, Косяковка, Белое Озеро и в техническом учебном классе на станции Стерлитамак, где имеются тренажеры, маке-

Много сделано на предприятии для улучшения условий труда и быта. Эту работу ведет в дистанции инженер по охране труда Лариса Петровна Любина. Она следит за тем, чтобы специалисты дистанции регулярно укрепляли и расширяли свои знания в области охраны труда. Занятия проходят с использованием видеофильмов, компьютерных программ и макетов. Но никакая теория не сможет гарантировать безопасность производства работ, если не будут созданы соответствующие условия. Не забывают в дистанции и о быте: во всех цехах организованы комнаты отдыха, помещения для приема пищи, оснащенные микроволновыми печами, холодильниками. Регулярно приобретается инструмент, стремянки, стеллажи и другое необходимое оборудование.

Но ничего так не сплачивает

Д.Ю. Кузьмин, большой поклонник командных видов спорта. Он неоднократно принимал участие в городских соревнованиях по волейболу в составе команды общества «Локомотив».

Работники предприятия не раз поощрялись высокими наградами. В их числе – старший электромеханик Р.С. Газизов и электромеханик Ю.Г. Кузьмин, награжденные знаком «Почетный железнодорожник», заместитель начальника дистанции А.М. Власов, безупречный многолетний труд которого отмечен орденом «Дружбы народов».

Несмотря на объективные трудности коллектив дистанции успешно решает вопросы обеспечения безопасности движения поездов, эксплуатации и обновления технических средств и готов к новым свершениям.

**О. ТИМОФЕЕВА**

**Д.И. СЕЛИВЕРОВ,**  
ревизор службы автоматики  
и телемеханики Приволж-  
ской дороги

# ЗНАНИЯ БУДУТ ВОСТРЕБОВАНЫ

**В течение года обучение в Российской академии путей сообщения (РАПСе) проходят около 12 тыс. слушателей по разным специальностям. В академии разработаны собственные методики преподавания, сочетающие новейшие теоретические и практические методы подготовки.**

**Занятия проводят высококвалифицированные профессора, доценты и преподаватели, привлекают к ним также и ведущих ученых Академии наук России, Российской академии транспорта, Государственного университета – высшей школы экономики, ведущих бизнес-школ Москвы, а также опытных практических работников железнодорожной отрасли.**

В январе этого года на курсы повышения квалификации в академию приехали ревизоры по безопасности движения хозяйства автоматики и телемеханики 11 дорог ОАО «РЖД».

План учебных занятий был сформирован на основании результатов изучения потребностей предприятий хозяйства с учетом данных экспертных опросов руководителей и ведущих отраслевых специалистов, а также пожеланий слушателей.

Практика обучения в РАПСе показала, что довольно много руководителей и специалистов железнодорожного транспорта не обладают достаточными знаниями государственных законов в области обеспечения безопасности движения поездов, а следовательно, не могут в полной мере пользоваться

ся ими в интересах производства. В связи с этим темой первого занятия стало Государственное регулирование вопросов безопасности движения и основных федеральных законов.

Особый интерес вызвала живая трехчасовая дискуссия с главным ревизором Департамента безопасности движения ОАО «РЖД» Г.Д. Садовниковым. В ходе разговора он делился опытом выявления и предотвращения причин нарушения безопасности движения, на конкретных примерах показывал, на что в первую очередь обращать внимание в процессе работы, а также ответил на ряд острых вопросов.

На протяжении трех недель обучения перед эсцэбистами с лекциями выступили ведущие специалисты предприятий, производящих различное оборудование для хозяйства автоматики и телемеханики. Слушатели значительно пополнили свои технические знания в части современных микропроцессорных систем, в том числе автоматизированной системы коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ), микропроцессорных централизаций МПЦ-МЗ-Ф, Ebiolock-950.

На курсах для изучения был предложен широкий круг тем, необходимых в работе: предупреждение терроризма, пожарная безопасность, скоростемеры и расшифровка их данных, работа с опасными грузами, организация надзора и контроля в области обеспечения безопасности движения.

Кроме таких традиционных видов учебного процесса, как лекции и се-

минары, академия в своей работе практикует ознакомительные посещения фирм-производителей продукции для ОАО «РЖД», структурных предприятий дорог. Выездные занятия были организованы на Лосиноостровском электротехническом заводе, в центральном офисе компании «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)», Главном вычислительном центре и Центре управления перевозками ОАО «РЖД».

Яркое впечатление оставила встреча с заместителем начальника Департамента автоматики и телемеханики Н.Н. Балуюевым и заместителем начальника Департамента безопасности движения Н.И. Пазыным. Они определили основные приоритеты и направления деятельности ревизоров-эсцэбистов в современных условиях и рассказали о перспективах реформирования отрасли в целом.

Своим опытом со слушателями делились также известные в прошлом работники Департамента безопасности движения, а сейчас доценты академии Г.В. Крыжановский и Б.В. Дворецкий.

А еще для железнодорожников были организованы интересные экскурсии в центральные музеи Военно-воздушных сил и Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., парк Победы на Поклонной горе, храм Христа Спасителя, а также обзорная экскурсия по Москве – ведь многие из слушателей в столице впервые.

На заключительном собрании ревизоры поделились своими впечатлениями о курсах повышения квалификации с преподавательским составом РАПСа и отметили высокую актуальность и, самое главное, полезность изученных тем и предоставленных материалов. Они также подчеркнули, что ревизору, несомненно, нужно быть очень грамотным специалистом, уметь аргументированно отстаивать свою точку зрения при возникновении спорных вопросов. Это абсолютно необходимое, но не достаточное условие.

Помимо этого, ревизор должен знать, как нужно вести себя в той или иной, нередко конфликтной ситуации. В связи с этим, по мнению выпускников, целесообразно было бы увеличить количество учебных часов по основам психологии.



Слушатели курсов на встрече в Департаменте безопасности движения





# УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**В.Л. ПОНОМАРЕВ,**  
электромеханик КИПа  
Тульской дистанции СЦБ, канд. техн. наук

■ Нередко лампы искусственного освещения в производственном помещении, включенные в начале рабочего дня, остаются непогашенными еще длительное время даже при ярком солнечном свете. Об их выключении просто забывают, что приводит к бесполезным затратам электроэнергии.

Для экономии электроэнергии предлагается устройство, внешний вид которого показан на рис. 1, схема – на рис. 2. В схеме использован контакт переключающего геркона SB1, укрепленного на входной двери помещения. Записанное сообщение однократно воспроизводится при каждом ее открытии или закрытии, если включен выключатель общего освещения.

В основе устройства микросхема ISD1416P, предназначенная для записи голосового сообщения длительностью до 16 с, хранения и многократного воспроизведения записанной информации. Здесь используется технология ChipCorder фирмы ISD, одним из преимуществ которой является энергонезависимая память. Информация в ней может храниться долгое время и многократно перезаписываться, при этом никаких затрат энергии не требуется.

Практический опыт работы с микросхемой позволил максимально упростить ее включение, минимизировать число навесных элементов.

Порядок работы с устройством следующий. С помощью устройства записи, электрическая схема которого приведена на рис. 3, записывается сообщение, например: «В офисе включено освещение, пожалуйста, если нет необходимости, отключите его». Подробно работа этой схемы опи-

сана в литературе [1, 2]. Однако следует отметить, что для многих устройств, где используется микросхема ISD1416, мощности встроенного усилителя недостаточно, поскольку он рассчитан на применение маломощного динамика. Все однокристалльные устройства записи/воспроизведения ISD поддерживают широкий частотный диапазон, ограниченный только на низких частотах развязывающими конденсаторами C1 и C3, установленными на микрофоне (см. рис. 3). Маленькие динамики плохо воспроизводят низкие частоты, поэтому звук, записанный с полным частотным диапазоном, будет не очень громким. Для воспроизведения низкочастотных составляющих требуется большая часть выходной мощности микросхемы. Для увеличения громкости звука при воспроизведении сигнала через маленький динамик необходимо ограничить во время записи низкие частоты. Этого можно добиться, уменьшив емкость конденсаторов в схеме подключения мик-

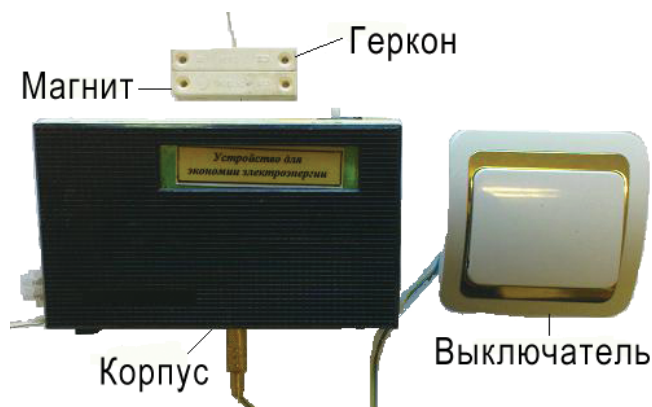


РИС. 1

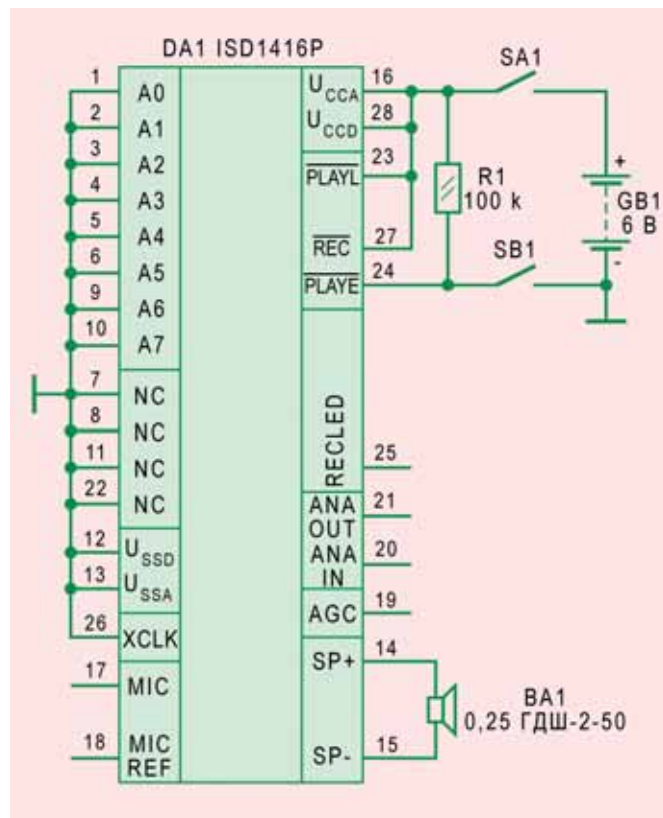


РИС. 2

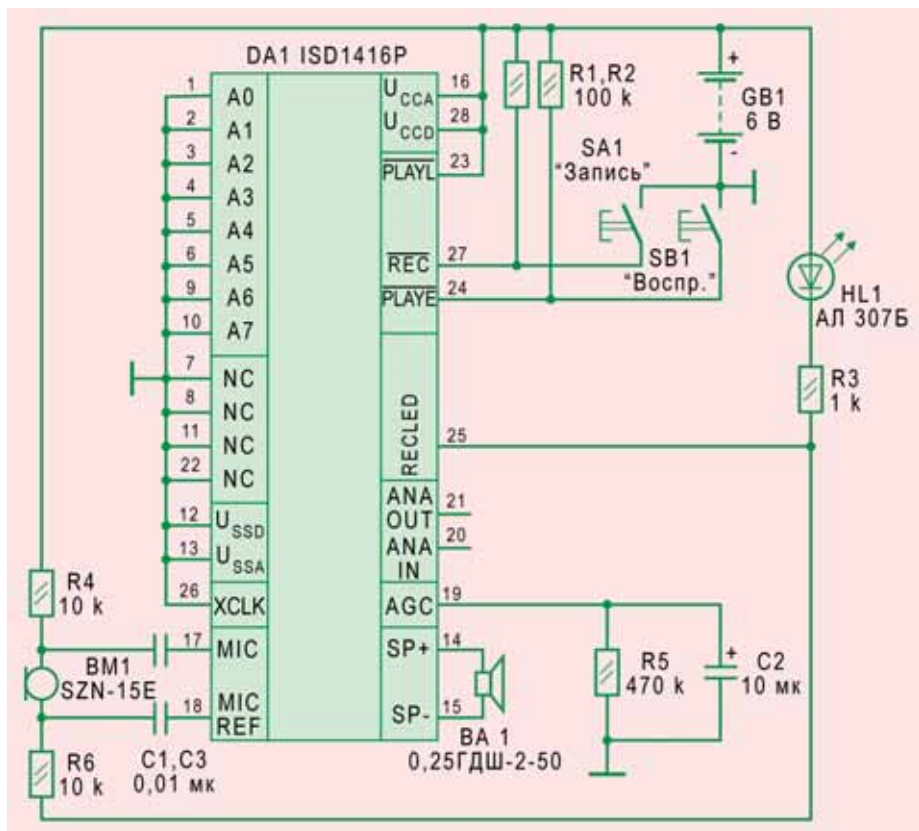


РИС. 3

для питания микросхем типа ISD используется напряжение 5 В. Повышение напряжения питания также увеличивает громкость воспроизведения (паспортный диапазон допустимого напряжения питания для ISD1416 – 4,5–6,5 В).

Для реализации схемы необходим выключатель, в качестве которого можно использовать стандартный бытовой одинарный выключатель MAKEL, имеющий два замыкающих контакта. Один из них коммутирует общее освещение, другой (SA1) задействован в схеме устройства.

Выключатель необходимо разобрать, осторожно отогнув пластины 1 (рис. 4). Лепесток 2 или подобную деталь, изготовленную из листовой жести, подпаять к вырезанной из общего (исходного) контакта контактной группе 3.

При сборке доработанного выключателя изолированная контактная группа вместе с лепестком 2 крепится при помощи винта и гайки М3 к корпусу выключателя 4.

Коммутация в схеме освещения осуществляется через стандартные клеммы выключателя 6 и 7. Клемма 5 и лепесток 2 служат контактами SA1 устройства. Конструкция доработанного выключателя общего освещения имеет следующие элементы (рис. 5): 1 – изолированные контактные площадки, 2 – замыкатели, 3 – общую контактную площадку, 4 – паз в корпусе выключателя, 5 – держатель контакта, 6 – новую контактную площадку. В выключателе после доработки остаются две электрически изолированные контактные группы: левая – сигнальная (SB1 на рис. 2), правая – силовая, коммутирующая общее освещение в помещении.

Двухлетний опыт эксплуатации этого устройства подтвердил его работоспособность, надежность и эффективность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев И. Звуковая записка.–Радио, 2003, № 10, с. 48.
- 2.Партин А. Звуковой модуль на одной микросхеме.–Радио, 2002, № 11, с. 40.



РИС. 4

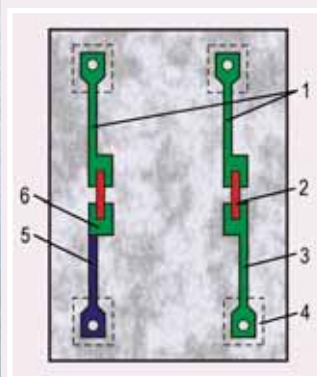


РИС. 5

рофона. В описании ISD1416 емкость конденсаторов, подключенных к MIC и MIC REF, – 0,1 мкФ. Для маленького динамика лучше использовать конденсатор емкостью 0,01 мкФ.

Устройство работает от автономного источника напряжением 6 В (четыре элемента типа АА). Обычно



## СХЕМА КОНТРОЛЯ НЕИСПРАВНОСТИ УКСПС

■ В процессе эксплуатации имеют место случаи кратковременных ложных срабатываний устройств УКСПС. На станции, находящейся на диспетчерском управлении, они могут вообще остаться незамеченными. Да и дежурные по станции в силу своей занятости не всегда успевают отследить, какой из датчиков сработывал. В результате электромеханику приходится затрачивать достаточно много времени для проведения детального расследования и определения возможной причины неисправности. Между тем ее повторение способно повлечь за собой неоправданную задержку поездов.

С целью организации независимого и непрерывного контроля предлагаются схемные решения, гарантирующие длительную фиксацию кратковременных отказов для двух модификаций УКСПС: со схемой АРН ЭЦ без релейного шкафа на перегоне (рис. 1) и с релейным шкафом для размещения перегонного оборудования (рис. 2).

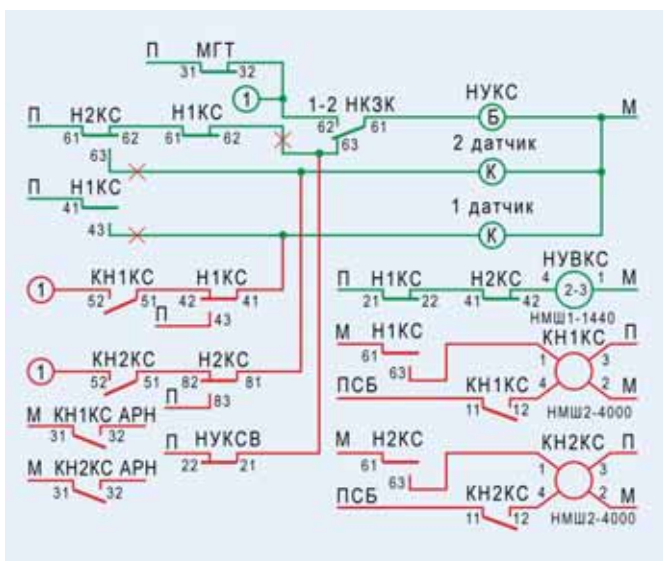


РИС. 1

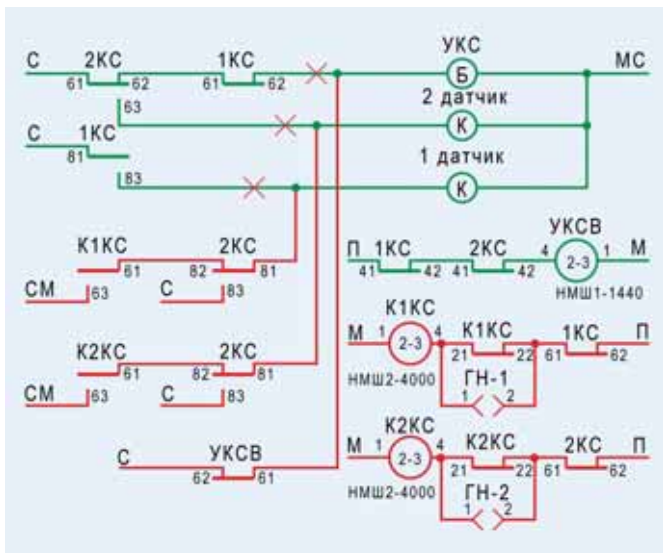


РИС. 2

И тот, и другой варианты позволяют своевременно и точно зафиксировать неисправный датчик. При этом в обоих случаях изменяется только схема включения ламп на пульте дежурного по станции, а в остальном устройство работает в обычном режиме.

Кроме этого, включив в цепь общего контрольного реле АРН контакты реле КН1КС и КН2КС (см. рис. 1), можно с помощью существующей схемы контроля неисправностей устройств ЭЦ передать информацию на монитор поездного диспетчера.

После срабатывания и самоблокировки контрольных реле КН1КС и КН2КС схема возвращается в исходное состояние путем нажатия кнопок "сброс" на пульте дежурного по станции. При этом отключается полюс ПСБ от цепи самоблокировки контрольного реле и оно обесточивается.

Схема контроля на рис. 2 после выключения реле К1КС и К2КС в исходное состояние приводится вручную электромехаником СЦБ путем кратковременной установки дужек в гнезда ГН-1 и ГН-2 типа ПК-8-69, которые целесообразно замонтировать с лицевой стороны релейной станины на имеющемся свободном, легкодоступном месте.

Эффективность предлагаемого способа контроля заключается в том, что даже после самопроизвольного восстановления работы УКСПС красная лампочка неисправности датчика продолжает гореть в мигающем режиме до вмешательства технического персонала. Это гарантированно фиксирует кратковременные отказы, существенно уменьшает время поиска неисправности и вероятность задержек поездов в связи с ложным срабатыванием устройств контроля состава подвижного состава.

**Д.И. СЕЛИВЕРОВ,**  
ревизор службы автоматики  
и телемеханики  
Приволжской дороги

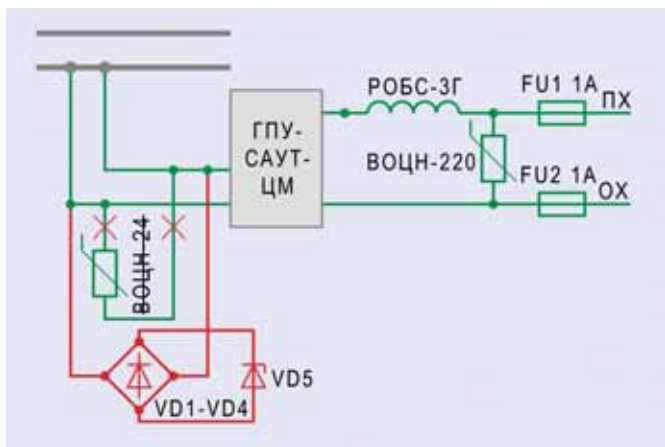
## ЗАЩИТА ГЕНЕРАТОРОВ ГПУ-САУТ-ЦМ

■ С целью повышения безопасности движения поездов несколько участков Приволжской дороги общей протяженностью около 400 км были оборудованы современными устройствами системы автоматического управления торможением САУТ-ЦМ.

Несомненно, разработчикам удалось создать малообслуживаемое и в целом достаточно надежное техническое средство. Тем не менее в весенне-летний грозовой период в границах Саратовской дистанции было зафиксировано большое количество нарушений нормальной работы устройств САУТ-ЦМ в связи с выходом из строя путевых генераторов.

Для выяснения причин неисправности все отказавшие генераторы были отправлены ООО "НПО САУТ" специалисты которого установили, что отказ микросхем МОСД213, транзисторов КТ817Г и стабилитронов КС156А платы А1, а также диодов КД280Д платы А3 вызван ненормированным импульсным воздействием со стороны рельса. Они рекомендовали для защиты генераторов ГПУ-САУТ-ЦМ от грозовых и других перенапряжений установить параллельно шлейфу выравниватели ВОЦН-24. Реализация этого технического решения результатов не принесла – во время грозы





генераторы по-прежнему выходили из строя, а выравниватели оставались целыми.

В связи с этим было предложено защитить путевые генераторы САУТ-ЦМ с помощью известной мостовой схемы — так называемого параметрического стабилизатора напряжения переменного тока, широко применяемого для защиты источников питания бытовой радиоэлектронной аппаратуры, представляющего собой диодный мост, в одну диагональ которого включается стабилитрон, а в другую — нагрузка, в нашем случае генератор ГПУ-САУТ-ЦМ (см. рисунок).

Принцип действия и преимущества такой схемы защиты подробно изложены в книге Н.Г. Вересова "Электропитание бытовой радиоэлектронной аппаратуры", Москва, 1983 г. Впервые она была описана в статье "Мостовой симметричный ограничитель напряжения" (журнал "ИТТ-Intermetall", 1973 г.) и рекомендована к широкому применению. Сейчас параметрический стабилизатор используется многими ведущими зарубежными производителями электроники и бытовой техники.

Для удобства эксплуатации схема стабилизатора смонтирована в корпусе выравнивателя ВОЦШ с использованием разрешенных к применению в устройствах СЦБ диодных мостов типа КЦ401, КЦ407 и стабилитрона типа КС447А.

После испытания в дорожной лаборатории автоматики и телемеханики показавшего, что схема стабилизации не оказывает никакого мешающего или искажающего влияния на выходной сигнал генератора, это техническое решение было реализовано на станции Багаевка Саратовской дистанции вместо выравнивателей ВОЦН-24 именно на тех точках САУТ-ЦМ, генераторы которых чаще всего выходили из строя во время грозы.

Внедрение такой защиты позволило избежать отказов генераторов из-за грозových и других перенапряжений. Эти факты дают основание полагать, что до того момента, когда Департаментом автоматики и телемеханики будет утверждено какое-либо техническое решение по защите ГПУ-САУТ-ЦМ, предлагаемая схема защиты может стать временным выходом из положения.

**М.А. НИКУЛИН,**  
старший электромеханик  
Саратовской дистанции  
Приволжской дороги

## ПОМОГАЕТ СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН

■ Для проверки радиостанций поездной радиосвязи при управлении с проводного канала требуется распределительная станция СР-234М, находящаяся в ДЦУП. При этом для посылки управляющих сигналов приходится привлекать электромеханика центра.

Предлагаю имитировать управляющие сигналы с телефона сотовой связи, в который предварительно должны быть записаны все необходимые команды (СИП, "Передача", "Прием", "Вызов ДСП", "Вызов локомотива", "Отбой") в виде звуковых файлов требуемого формата. Воспроизводить эти команды можно через динамик сотового телефона на вход "ЛДС" радиостанции с помощью адаптера, представляющего собой разделительный трансформатор от радиостанции 43РТС (в блоке 21) и микрофонный капсульт ДЭМШ-1А. При этом ДЭМШ-1А может служить как микрофоном, так и телефоном для прослушивания сигналов от радиостанции (при двухпроводной линии).

При проверке поездной радиосвязи с локомотива или с дрезины, а также при измерении радиополя необходима радиостанция РВС-1, позволяющая формировать комбинации частот 1100, 1200, 1300 Гц для индивидуального управления стационарными радиостанциями типа РС-46МЦ.

Эту функцию вместо радиостанции РВС-1 успешно может выполнить любая радиостанция и сотовый телефон, в который записываются все комбинации частот в виде звуковых файлов соответствующего формата. Трансляция сигналов с сотового телефона на микрофон микротелефонной трубки радиостанции осуществляется при нажатой тангенте.

В обоих случаях использована модель сотового телефона "Моторола L6" с записью звуковых файлов в формате MP3. Этот способ успешно применяют в течение двух лет.

Сотовый телефон в качестве имитатора распределительной станции возможно применить при проверке работы ПТИВ.

**Л.П. КУЗНЕЦОВ,**  
начальник участка Нижнетагильского РЦС  
Екатеринбургской дирекции связи

## ЗАЩИТА РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ

■ При эксплуатации шкафа автоматического ввода резерва типа ШАВР-30-3 выявился недостаток в плате реле времени 31АТ12С240: во время переключения и при повышении напряжения на фидерах питания сгорают стабилитроны Z1 и Z2 марки ВZХ 55С 12.

Вызвано это тем, что стабилитроны имеют напряжение стабилизации 12 В, максимальный ток 34 мА, а в момент переключения импульс тока на реле RL1 возрастает до 40 мА.

Для устранения недостатка старший электромеханик Пензенского РЦС Куйбышевской дирекции связи **С.А. Родин** заменил импортные стабилитроны на отечественные с током стабилизации 67 мА. Это позволило защитить схему реле времени от перегрузок в момент переключения с основного фидера на резервный и, наоборот, повысить таким образом надежность работы аппаратуры связи.

Замена стабилитронов выполнена на 12 станциях, где установлены шкафы ШАВР-30.3. В течение полутора лет эксплуатации схема реле времени работает надежно.

# ДОКУМЕНТЫ ПРОШЛОГО

В 1913 г. в печати отмечался необычный для царской России юбилей – 50 лет работы первой русской женщины на железнодорожной службе. "Журнал путей сообщения" напечатал об этом такую заметку:

"10 апреля 1863 года восемнадцатилетняя дочь начальника станции Вязники Московско-Нижегородской линии главного общества Ольга Степановна Кнушевицкая была утверждена в должности билетного кассира с окладом 300 руб. в год.

Она была первая русская женщина, вступившая на железнодорожную службу, а 10 апреля исполнился 50-летний юбилей пребывания ее в той же самой должности и на той же линии.

Ольга Степановна, достигнув возраста, когда молодые девушки мечтают о радостях юности, стала думать о том, как бы облегчить отцу его тяжелую семейную жизнь. С сердечным трепетом, помолвившись, она подала свою просьбу директору дороги. Целый месяц Ольга Степановна ждала ответа, почти не надеясь на удачу. Но вот наступил радостный день – 10 апреля 1863 г., и молодая девушка водворилась в кассе и начала свою скромную нелегкую работу, отрешившись от утех юной жизни! Часто она приходила домой обессиленная, бросалась в постель с страшной головной болью. И так проходили годы, прошло полстолетие, прошла молодость, личная жизнь, утекло здоровье".

Вот жизнь первой русской женщины-железнодорожницы! Конечно, официальный журнал приукрасил эту жизнь. На самом деле жизнь Ольги Кнушевицкой куда была тяжелей! Она была лишена права на личную жизнь – боясь быть уволенной, не могла выйти замуж.

И все же Ольге Кнушевицкой завидовали многие женщины. Она имела работу, имела заработок.

В предвоенные годы некоторые железнодорожные чиновники, желая прослыть либералами, много болтали о равноправии женщин. Эти слова, конечно, расходились

с делом. Поступление женщин в телеграф было обставлено целым рядом почти невыполнимых требований. Вот одно из характерных объявлений 1912 г.

"При ст. Харьков Южных железных дорог открывается 1 февраля для подготовки железнодорожных телеграфистов телеграфная школа. В школу принимаются лица обоего пола не моложе 18-летнего возраста с образованием не ниже городского училища. Лица женского пола принимаются окончившие полный курс женской гимназии в количестве 10 проц. от общего числа учеников".

Такое же объявление давала и Владикавказская дорога. Только в этом объявлении было еще подчеркнуто, что в школу принимаются исключительно девицы и вдовы.

Значит, для того чтобы стать связисткой-железнодорожницей в царской России – надо кончить гимназию, не выходить замуж или овдоветь. Но кто мог учиться в гимназии в старое время? Только дети хорошо обеспеченных родителей. А большинство из них меньше всего нуждалось в службе на транспорте. Вот почему так мало было женщин-связисток на железных дорогах.

На вопрос министра путей сообщения – желательно ли расширение пределов применения женского труда на железных дорогах, например, в телеграфе, Кобылинский ответил в стиле щедринских героев:

"Женщины не все могут делать. Начальники служб просят не присылать им женщин, так как избыток женщин идет в ущерб делу".

Комментарии к этому ответу, как говорится, излишни!

Великая Октябрьская социалистическая революция раскрепостила нашу женщину, сделала ее равноправным членом социалистического общества, Сталинская Конституция дала ей такие права, которых не знали и не имеют женщины ни одной страны мира.

Из статьи **В. КЛЮШНИКОВА**  
**"Связист", 1938 г., № 5**

**АВТОМАТИКА  
СВЯЗЬ  
ИНФОРМАТИКА**



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

#### Редакционная коллегия:

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

#### Редакционный совет:

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

#### Адрес редакции:

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

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

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

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

Подписано в печать 02.03.2009  
 Формат 60x88 1/8;  
 Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00  
 Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 176  
 Тираж 3540 экз.  
 Оригинал-макет "ПАРАДИЗ"  
 www.paradiz.ru  
 (495) 795-02-99, (495) 158-66-81

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