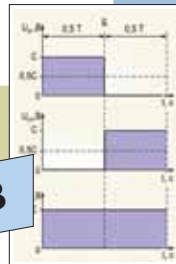


Новая техника и технология

Степанов Ю.С., Кулешов А.Е., Лаптев А.В.
Модернизированная стрелочная гарнитура и тяги с изолирующей вставкой 2

Матушев А.А., Седых Д.В.
Распознавание структуры монтажных схем ЖАТ 4



СТР. 8

ВЫБОР МЕСТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МЕЖДУПУТНЫХ ПЕРЕМЫЧЕК

*Наумов А.В.,
Наумов А.А.*

Зенкович Ю.И., Веселов С.И.
Последствия ложных срабатываний УКСПС можно минимизировать 12

Левин Е.М., Ермолаев Р.Б.
Время ремонта 14

Ададуров А.С., Тюпин С.В., Глазнев М.А.
RFID-системы: эффективные и экономичные инновации 17

ВАГОН-ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Железняк О.Ф.

СТР. 19



Информационная безопасность

Розенберг Е.Н.
Системы диагностики и их киберзащищенность 20

Информатизация транспорта

Давиденко В.Н.
Электронный инструктор 22

Обмен опытом

Лукоянов С.В., Барсов В.М.
Пожарная безопасность постов ЭЦ 24

Митаев И.Р., Васильев Ю.А.
Обслуживание аудио- и видеооборудования 26

Назимова С.А.
Коммерческая деятельность ЦСС 29

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ТЕЛЕГРАФНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Примак А.Б.

СТР. 32



Боровкова Д.В.
Разработка, производство и эксплуатация напольного оборудования ЖАТ 35

Чекунов Д.А., Кузьмичева Т.В.
Испытательный центр ОАО «ЭЛТЕЗА» 37

Подготовка кадров

Ильягуева О.Н., Бойченко К.В.
Эффективность без особых затрат 39

Суждения, мнения

Попов Д.А.
Проблемы проектирования кабельных линий 42

Власенко С.В., Лазарчук В.С., Соколов М.М.
Безопасность движения поездов: старые правила и новые реальности 46

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

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1923 ГОДА

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

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21833 от 07.09.05

© Москва «Автоматика, связь, информатика» 2015

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СТРЕЛОЧНАЯ ГАРНИТУРА И ТЯГИ С ИЗОЛИРУЮЩЕЙ ВСТАВКОЙ



Ю.С. СТЕПАНОВ,
начальник конструкторского
отдела ГТСС



А.Е. КУЛЕШОВ,
руководитель группы



А.В. ЛАПТЕВ,
инженер

В соответствии с Планом научно-технического развития ОАО «РЖД» институт разработал модернизированную стрелочную гарнитуру для перекрестной стрелки Р65 М1/9 на железобетонных брусьях (рис. 1). Такая гарнитура предназначена для установки электропривода СП на централизованной стрелке перекрестного стрелочного перевода. Гарнитура соединяет острия стрелки с шибером электропривода и надежно их удерживает в переведенном положении при установленном рабочем ходе шибера электропривода (154 ±2) мм.

■ Разработка новых и совершенствование применяемых устройств ЖАТ – приоритетное направление развития железнодорожного транспорта. Конструкции стрелочной гарнитуры для перекрестной стрелки, созданные в 1980–1990 гг., имеют ряд недостатков, приводящих к значительным эксплуатационным затратам. Основными недостатками являются высокая трудоемкость при установке и регулировке гарнитуры; необходимость сверления при монтаже в фундаментных угольниках восьми отверстий диаметром 27 мм; большая длина фундаментных угольников, а также количество узлов изоляции и масса гарнитуры; нерегулируемые по длине рабочие тяги.

Модернизированная гарнитура состоит из комплекта узлов и деталей, позволяющих разместить электропривод слева и справа по отношению к стрелочному переводу в пределах габарита приближения строений «С». Гарнитура обеспечивает изоляцию одной рельсовой нитки от другой для работы рельсовой цепи в пределах стрелочного перевода, а также передачу усилия, создаваемого электроприводом для перевода и запираения остряка, и перевод остряков стрелки из одного крайнего положения в другое.

При использовании этой гарнитуры электропривод СП размещается на укороченных фундаментных угольниках, закрепленных болтовыми соединениями к рельсам с помощью угольников стрелок Р65 и к связной полосе, установленной на железобетонные брусья. Отверстия в фундаментных угольниках сверлятся на заводе-изготовителе, а не в условиях мастерских дистанции. Благодаря этому исключаются дополнительные затраты.

Острия стрелки переводятся из одного положения в другое с помощью регулируемой тяги (рис. 2), которая соединяется с шибером электропривода с помощью проушины, имеющей регулировочные прокладки. Проушина выполняет функции шарнира для обеспечения нормальной работы стрелки при перекосах, возникающих во время установки электропривода и вследствие угона остряков. Длина рабочей тяги регулируется с помощью закладок, входящих в ее комплект.

Соединительная тяга изготавливается с применением узла регулировки (рис. 3) и соединяется с межостряковыми тягами с помощью оригинального ушка, имеющего две проушины.

Благодаря такой конструкции значительно сокращается время установки электропривода за счет использования тяг с регулируемой длиной. Кроме того, отверстия в новой гарнитуре выполнены на заводе-изготовителе.

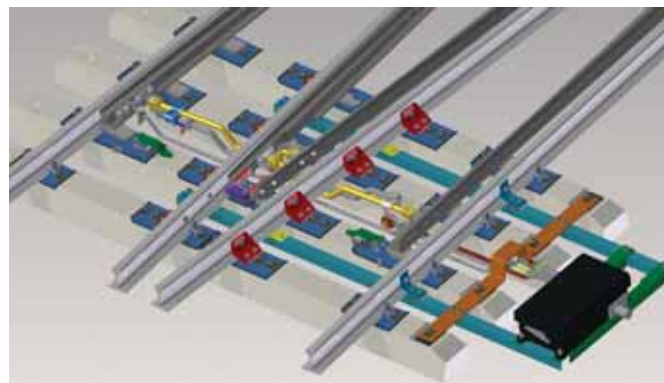


РИС. 1

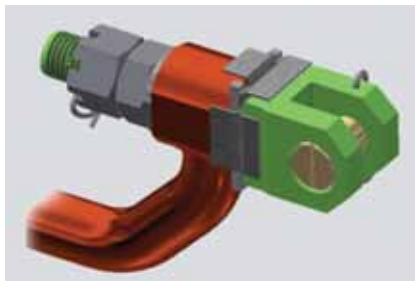


РИС. 2

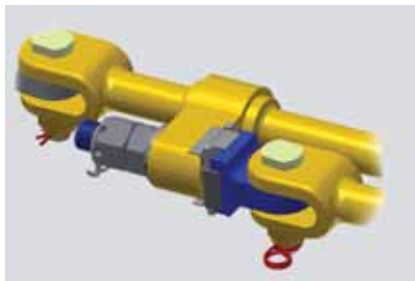


РИС. 3

Показатели	Гарнитура для перекрестной стрелки	
	Типовая	Модернизированная
Усилие перевода не более, Н	6000	6000
Масса гарнитуры не более, кг	265	240
Количество изоляционных узлов	8	6
Длина фундаментных угольников, мм	4300	3200
Регулируемая длина соединительной тяги	Нет	Есть
Регулируемая длина рабочей тяги	Нет	Есть
Втулки из антифрикционного маслостойкого порошкового материала	Нет	Есть
Фрезерованные стопорные планки узлов крепления фундаментных угольников	Нет	Есть
Самостопорящиеся гайки со стальной вставкой М24	Нет	Есть
Самостопорящиеся гайки со стальной вставкой М20	Нет	Есть

Сравнительные показатели характеристик гарнитур приведены в таблице.

Во всех тягах, проушинах и ушках применяются износостойкие втулки из антифрикционных порошковых материалов на основе железа. Эти втулки увеличивают на 15–20 % ресурс шарнирных соединений стрелочной гарнитуры.

Для предотвращения ослабления крепления в болтовых и шарнирных соединениях гарнитуры в ее конструкции используются самостопорящиеся гайки с металлическими вставками. Такие крепежные элементы увеличивают надежность фиксации регулировочных элементов и не требуют периодической подтяжки резьбовых соединений.

Новая стрелочная гарнитура 17940-00-00 для перекрестной стрелки Р65 М1/9 производится предприятием ОАО «Петуховский литейно-механический завод» по ТУ 32 ЦШ 2003-89.

Появление новых композитных и полимерных изо-



РИС. 4

ляционных материалов позволяет пересмотреть устаревшие технические решения для изоляции рельсовых цепей на стрелочных переводах. С помощью современных материалов можно вместо наборной изоляции в стрелочных переводах применять вставку из токонепроводящего полимерного материала в конструктивных элементах гарнитуры. Такое решение позволяет исключить замену вышедших из строя изоляционных элементов и периодические осмотры изоляционных узлов стрелочных переводов. В результате снизится время на монтаж и обслуживание стрелочных гарнитур эксплуатационным штатом.

В действующих простых стрелочных переводах имеется шесть узлов изоляции, состоящих из 50 изолирующих деталей (изоляционных втулок, изоляционных шайб, прокладок). В стрелочном переводе для высокоскоростного движения насчитывается около 200 изолирующих деталей. Основными недостатками наборной изоляции являются необходимость обслуживания, трудоемкость монтажа на месте установки, большое количество изоляционных элементов, одноразовость использования.

Институт «Гипротрансигналсвязь» совместно с ООО НПП «АпАТЭК» разработал комплект контрольных тяг со вставкой из полимерного материала (рис. 4), предназначенный для контроля перевода и положения острия или сердечника крестовины на централизуемых стрелочных переводах. Комплект обеспечивает изоляцию одной рельсовой нити от другой и соединение острия стрелки или сердечника крестовины с контрольными линейками электропривода, а также левую и правую установку электропривода по отношению к стрелочному переводу в пределах габарита приближения строений.

Контрольные тяги комплекта состоят из двух металлических частей со вставкой из изолирующего полимерного материала, обеспечивающего надежную работу рельсовых цепей. Металлические части контрольных тяг имеют защитные металлические покрытия.

Сейчас комплект тяг проходит эксплуатационные испытания на станции Мга Октябрьской дороги. Такие контрольные тяги полностью исключают наборную изоляцию в контрольных сережках, а для крестовин с подвижным сердечником не нужна установка изоляционных прокладок в середине тяги. Изолирующие узлы изготавливаются на заводе и являются полностью необслуживаемыми. Благодаря применению комплекта контрольных тяг можно будет вообще отказаться от наборной изоляции на стрелочном переводе, что в свою очередь обеспечит высокую надежность работы рельсовых цепей.

Все разработки, выполненные институтом «Гипротрансигналсвязь», имеют правовую защиту в соответствии с патентным законом Российской Федерации.

УДК 656. 25:004.896

РАСПОЗНАВАНИЕ СТРУКТУРЫ МОНТАЖНЫХ СХЕМ ЖАТ



А.А. МАТУШЕВ,
аспирант ПГУПС



Д.В. СЕДЫХ,
инженер

Ключевые слова: электронный документооборот, техническая документация, модуль распознавания

Электронный документооборот технической документации в дистанциях СЦБ реализован с помощью программного комплекса АРМ-ВТД, разработанного ООО «ИМСАТ». Вся поступающая новая документация должна быть в электронном виде и редактируемом формате согласно распоряжению ОАО «РЖД» № 1299р. Однако в дистанциях по-прежнему хранится большой объем старой технической документации в бумажном виде.

■ Сейчас бумажная документация переводится в электронную вручную. Этот процесс осуществляется медленно. При таком способе высока вероятность появления ошибок. Для устранения этих недостатков разработан и внедряется специализированный программный комплекс для распознавания бумажной документации на основе искусственных нейронных сетей. Методы синтеза

возможность распознавания только табличных типов документов. Для схематических типов модули разрабатываются.

На этапе *распознавания базовых элементов* работает алгоритм поиска по заданным их критериям. Например, для таблицы под базовым элементом понимается ячейка, которая с точки зрения симметрии – прямоугольник. Для его определения необходимо

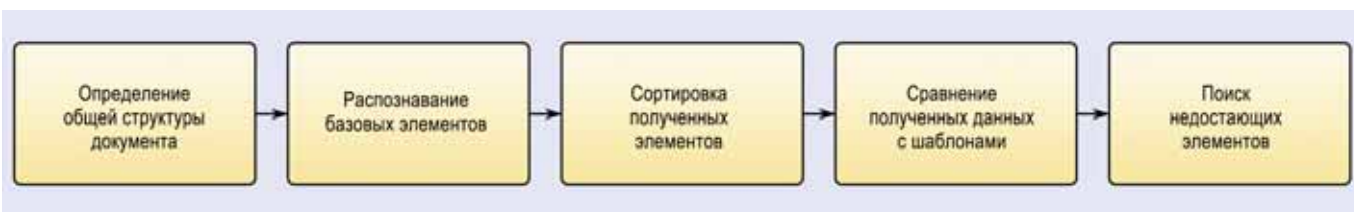


РИС. 1

объектной нейросетевой модели показали высокое качество распознавания документов [1]. Однако используемые в ПК алгоритмы распознавания структуры данных дают неточные результаты для монтажной технической документации. Повысить эффективность ПК можно с помощью разработанного модуля распознавания структуры технического документа.

Предлагаемый модуль использует несколько независимых алгоритмов, выполняемых последовательно. Таким образом, работу модуля можно разделить на несколько этапов (рис. 1).

На этапе *определения общей структуры документа* его тип устанавливается с помощью модуля. Условно монтажную документацию можно разделить на два базовых типа: табличный и схематический. В документе табличного типа данные представлены в виде таблиц, в документах схематического типа данные изображаются схематически, например, верхние клеммные панели. В модуле реализована

знать высоту (h) и длину (l), а также координаты верхнего левого угла (x, y).

Алгоритм поиска ячейки на основе нахождения ее углов [2] (рис. 2), записанный с помощью языка логических схем алгоритмов [3], представлен следующим образом:

$$\downarrow^6 A p_1 \uparrow^1 p_2 \uparrow^2 p_3 \uparrow^3 p_4 \uparrow^4 p_5 \uparrow^5 B \downarrow^5 C \downarrow^1 \downarrow^2 \downarrow^3 \downarrow^4 p_6 \uparrow^6 O. \quad (1)$$

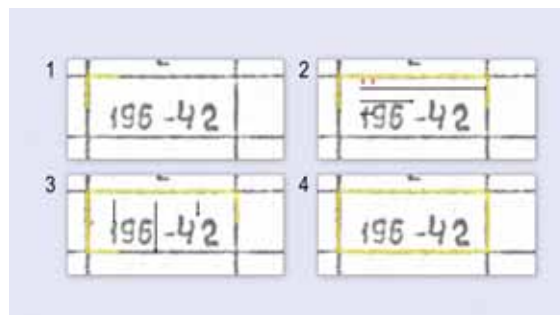


РИС. 2

		7		8	
		2 НКПТ		2 НКПТ	
И ₁	37-И ₁	ПКЖ	1	2	ПКЖ
И ₄	И ₅		2	36-2	ПКЖ
И ₃	И ₂		3	91-52	
И ₄	37-И ₄	ОХЖ	4	61	
И _н	92-4		12	42	172-31

РИС. 3

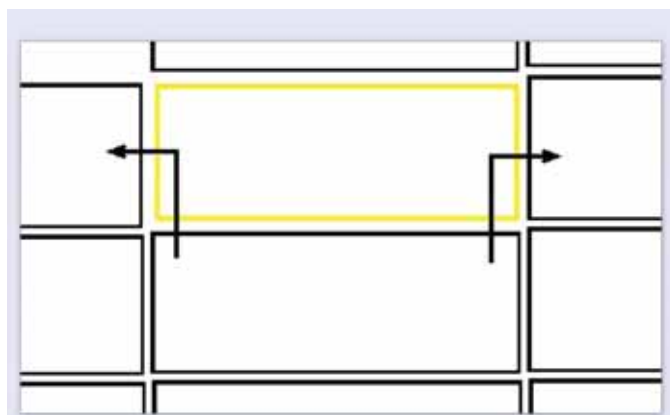


РИС. 4

Действие алгоритма основано на поиске черных пикселей (оператор А). От найденного черного пикселя (условие p_1) идет поиск верхнего левого угла (условие p_2), по которому определяются координаты (x, y). Далее с помощью датчиков черных пикселей ищутся правый верхний угол и нижний левый угол (условия p_3 и p_4), по которым определяются длина (l) и ширина (h) прямоугольника соответственно. Параметры полученной ячейки сравниваются с массивами однотипных ячеек (условие p_5). Если параметры совпадают, то она записывается в соответствующий массив (оператор С). При несовпадении размеров создается новый тип ячеек (оператор В). После нахождения всех черных пикселей (условие p_6) алгоритм заканчивает работу и выдает результат (оператор О). В итоге с помощью этого алгоритма около 80 % элементов распознаны. Фрагмент монтажной схемы показан на рис. 3, а, распознанные ячейки – на рис. 3, б.

Сортировка полученных элементов происходит следующим образом. Для заполнения пропусков, оставшихся после работы алгоритма поиска (1), общий массив найденных элементов необходимо отсортировать и выявить закономерности в размерах ячеек. Перед сортировкой в каждой ячейке проверяется наличие пробелов сверху и снизу от нее. Если пробелы имеются, то они устраняются с помощью алгоритма:

$$\downarrow^3 A q_1 \uparrow^1 q_2 \uparrow^2 \downarrow^4 \downarrow^5 \downarrow^6 \downarrow^7 \downarrow^8 \downarrow^9 q_3 \uparrow^3 O$$

$$\downarrow^1 q_4 \uparrow^4 q_5 \uparrow^5 V_1 \omega \uparrow^6 \downarrow^2 q_6 \uparrow^7 q_7 \uparrow^8 V_2 \omega \uparrow^9, \quad (2)$$

где А – оператор, выбирающий ячейку из массива; V_1, V_2 – операторы, создающие ячейку на месте пропуска;

О – оператор завершения работы алгоритма; q_1, q_2 – условия, проверяющие наличие пробела выше (q_1) или ниже (q_2) текущей ячейки; q_3 – условие, проверяющее является ли текущая ячейка последней в массиве;

q_4, q_5 и q_6, q_7 – условия, проверяющие наличие ячеек слева и справа над и под текущей соответственно.

Если все условия выполнены, то на месте пробела записывается ячейка с длиной от текущей ячейки и высотой от вышестоящих или нижестоящих ячеек. Пример нахождения соседней ячейки показан на рис. 4.

При сортировке элементов общий массив ячеек разбивается на массивы строк – горизонтально сгруппированных ячеек. Места в строках можно назвать столбцами. В процессе сортировки сравниваются координаты текущей ячейки в строке с координатами предыдущей. Если между ними есть пробел, проверяется

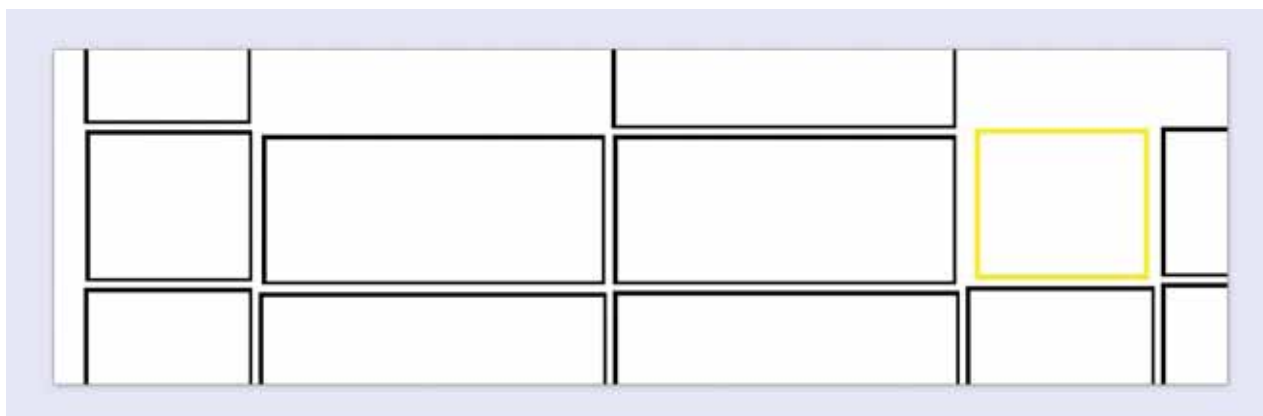


РИС. 5

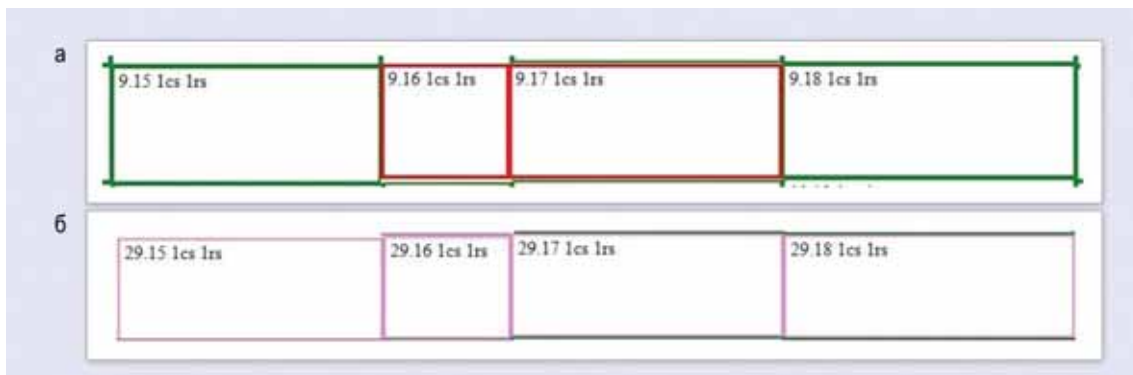


РИС. 6

ется не совпадает ли длина пробела с длиной других ячеек строки, и если совпадает, то на месте пробела пропущена ячейка (рис. 5). Процесс можно описать алгоритмом:

$$\downarrow^4 A r_1 \uparrow^1 r_2 \uparrow^2 B \omega \uparrow^3 \downarrow^2 r_3 \uparrow^4 \downarrow^1 \downarrow^3 O, \quad (3)$$

- где A – оператор, выбирающий ячейку из строки;
- B – оператор, создающий ячейку на месте пропуска;
- O – оператор завершения работы алгоритма;
- r_1 – условие, проверяющее наличие пробела;
- r_2 – условие, проверяющее равна ли длина пробела длине текущей ячейки;
- r_3 – условие, проверяющее является ли текущая ячейка последней в строке.

Для описания закономерностей в таблице найдены приведенные значения длины и высоты ячеек, которые вычисляются в зависимости от длины и высоты минимальной ячейки. У нее эти значения являются наименьшими в массиве. Например, в стандартной монтажной схеме сначала идет ячейка с номером контакта, затем две ячейки с монтажным адресом. Если учесть, что на полке восемь мест, то такая комбинация будет повторяться восемь раз. Следовательно, закономерностью этой строки является одна маленькая ячейка (z_1) и две больших (z_2, z_3). В этом случае z_1 будет минимальной ячейкой. Для ячеек z_2, z_3 размеры можно представить в виде $z_1(h_1, l_1) - z_2(h_1, 2l_1), z_3(h_1, 2l_1)$. Закономерность строки будет выглядеть как 1-2-2. В итоге сортировки записываются закономерности для всех строк таблицы, а массив элементов пополняется еще на 5–10 %.

Далее осуществляется сравнение полученных ячеек с шаблонами известных типов технической документации. Если документ соответствует одному из шаблонов, то найденные на предыдущем этапе закономерности размеров заменяются на взятые из соответствующего шаблона.

Рассмотрим поиск недостающих элементов, который осуществляется с помощью найденных или полученных из шаблонов закономерностей размеров ячеек. Этот процесс описывается:

$$A \downarrow^4 B \downarrow^2 C p_1 \uparrow^1 \downarrow^3 D \downarrow^1 p_2 \uparrow^2 (\bar{p}_3) \uparrow^3 p_4 \uparrow^4 O. \quad (4)$$

В первую очередь находится строка, содержащая максимальное количество

ячеек (оператор A). Строка определит количество столбцов в таблице. В каждой строке (оператор B) от каждого столбца (оператор C) проверяются пробелы между ячейками (условие p_1). Если пробел имеется, то, зная его размер и размер предыдущего столбца, можно определить число пропущенных элементов и записать на месте пропуска ячейки с параметрами, указанными в последовательностях (оператор D). У последнего элемента строки (условие p_2) проверяется длина пробела. Эта длина равна расстоянию между ним и краем таблицы, определенным с помощью максимальной строки (условие p_3). Пробел устраняется методом, описанным в операторе D. После прохождения всех строк (условие p_4) алгоритм завершает работу (оператор O).

Пример заполнения пробелов показан на рис. 6. В девятой строке (рис. 6, а) имеется пробел между ячейками с номерами 15 и 18. Минимальная ячейка имеет параметры пропуска $h_{min}, 3l_{min}$. Последовательность этой строки 1-2-2, размер 15 и 18 столбца $2l_{min}$. Следовательно пропущены элементы с размерами h_{min}, l_{min} и $h_{min}, 2l_{min}$. Для определения более точного значения длины ячеек используется максимальная строка (рис. 6, б).

Также закономерности помогают разбивать или объединять ошибочные ячейки.

Если размер ячейки по закономерности больше, чем в максимальной строке, то длина ячейки равна сумме длин нескольких столбцов. В ячейке указывается, что она занимает несколько столбцов (рис. 7). При меньшем размере она разбивается.



РИС. 7

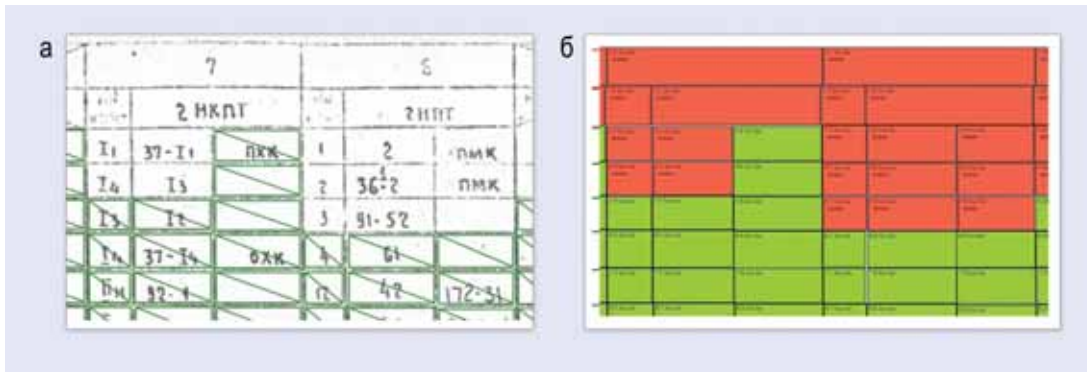


РИС. 8

Если таблица документа подходит под стандартный шаблон, с помощью модуля удается найти 95–100 % ячеек в зависимости от качества исходного изображения. Пример распознанных ячеек с помощью алгоритма поиска и последующих этапов показан на рис. 8, а, б соответственно. Однако, если таблица не подходит под описание шаблона, результат распознавания будет меньше 80–95 % ячеек. Несмотря на снижение качества распознавания, эти результаты выше, чем у сторонних средств распознавания таблиц. Например, программа Fine Reader фирмы ABBYY распознает таблицы целиком. Если не находится несколько элементов, вся таблица остается нераспознанной. В среднем эта программа распознает всего лишь 40 % таблиц. Найденные ячейки имеют нумерацию и координаты, несмотря на наличие пробелов. Следовательно, после распозна-

вания текста в ячейках можно без особых проблем восстановить таблицу в нужном формате и записать в ячейки текст. Таким образом, модуль существенно повышает качество работы ПК при распознавании технической документации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зуев Д.В. Методы синтеза объектной нейросетевой модели распознавания образов и ее применение в задачах железнодорожной автоматики: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Санкт-Петербург, 2013.
2. Матушев А.А. Программный комплекс для распознавания монтажной технической документации // Известия Петербургского университета путей сообщения, выпуск 1 (42), 2015 (в редакции).
3. Лазарев В.Г., Пийль Е.И. Синтез управляющих автоматов, ISBN 5-283-01494-0, 1989.

ПО-НОВОМУ СОСТАВЛЯТЬ СХЕМЫ УСТРОЙСТВ СЦБ

Существующее изображение схем устройств электрической централизации и автоматической блокировки вызывает значительные неудобства при пользовании этими схемами. Принципиальные схемы не отражают того, как выполнен монтаж в действительности. В результате при обслуживании устройств приходится пользоваться, кроме принципиальных, еще и монтажными схемами. Монтажные схемы, особенно для релейных стеллажей больших станций, очень громоздки, неудобны в пользовании. Составлять их трудно. В связи с тем, что количество проводов, подходящих к реле, в каждом случае разное, приходится для каждой станции и релейного стеллажа чертить свою схему. Использование заготовок существенных улучшений в процесс составления монтажных схем не вносит.

Нанесение деталей монтажа на принципиальных схемах за-

темнило бы смысл схем, особенно в местах соединения трех и более контактов.

Считаю необходимым заменить принципиальные и монтажные схемы одной принципиально-монтажной схемой, применив для ее составления следующий способ изображения.

В местах, где между двумя контактами подключается точкой третий провод, уголком указывать, к какому контакту подключен этот провод. В месте соединения (обвязки) трех и более контактов применять цифровое обозначение последовательности включения контактов.

При наличии параллельного ответвления в месте соединения проводов у цифры, от которой начинается ответвление, ставится буква; последовательность включения контактов определяется порядковой буквой алфавита.

Приняв такой способ изображения схем, можно полностью отказаться от составления мон-

тажных схем. На период строительства и при больших переделках устройств для облегчения монтажа могут быть использованы монтажные карточки.

Составление монтажных карточек по принципиально-монтажным схемам значительно проще, чем монтажных схем.

Монтажные карточки целесообразно применить трех типов: тип I – для приборов, имеющих менее четырех контактных групп; тип II – до шести и тип III – более шести контактных групп.

Бланки монтажных карточек можно отпечатать в типографии. Размеры их небольшие: тип I (3x16), тип II (10x16) и тип III (13x16) см.

Монтажные карточки брошюруются по стеллажам.

Из статьи Р.А. ЧАХМАХЯНА, помощника ревизора по безопасности движения Ростовского отделения Северо-Кавказской дороги, «Автоматика, телемеханика и связь», 1959 г., № 1

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

УДК 621.332.232:621.316.99:656.259.12

ВЫБОР МЕСТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МЕЖДУПУТНЫХ ПЕРЕМЫЧЕК



А.В. НАУМОВ,
главный специалист
института «Трансэлектро-
проект» – филиала
АО «Росжелдорпроект»,
канд. техн. наук



А.А. НАУМОВ,
ведущий инженер,
канд. техн. наук

Ключевые слова: обратная тяговая сеть, междупутные перемычки, снижение влияния обратного тягового тока

Использование рельсов в качестве обратного провода для пропускания тягового тока требует реализации целого комплекса технических и организационных мероприятий, призванных обеспечить надежную работу устройств, в составе которых используются тяговые рельсовые нити. Прежде всего необходимо добиться высокой надежности обратной тяговой рельсовой сети как проводника тягового и сигнального токов. Помимо этого нужно стремиться к полной электромагнитной совместимости устройств тягового электроснабжения с устройствами ЖАТ и связи, а также к безотказной работе технических средств, обеспечивающих электробезопасность на электрифицированном транспорте.

■ Тяговая рельсовая сеть оборудуется междупутными перемычками (МП) с целью:

снижения напряжения и потерь электроэнергии в обратной рельсовой сети;

уменьшения термического воздействия тяговых токов на элементы рельсовой сети (дрессель-трансформаторы, стыковые соединители, перемычки, заземляющие устройства и др.);

выравнивания потенциалов ходовых рельсов по отношению к земле и снижения тем самым потенциально возможных электрокоррозионных процессов на всех металлоконструкциях, имеющих соединение с рельсами, и подземных коммуникациях; уменьшения асимметрии тяговых токов.

Решить эти задачи поможет максимально частое электрическое соединение электротяговых рельсовых нитей разных путей междупутными перемычками. Однако технические требования к различным системам, в том числе электроснабжения и заземления, а также рельсовым цепям (РЦ) и системам АЛС, использующим рельсы в качестве одного из своих функциональных элементов, делают этот процесс далеко неоднозначным. Так, например, при его реализации нужно руководствоваться требованиями обеспечения нормальной работы рельсовых цепей и АЛС (учитывать сопротивление цепи обхода для сигнального тока) и соблюдать условия подключения МП, поскольку, как правило, для этого приходится специально устанавливать дрессель-трансформаторы.

Кроме того, количество междупутных перемычек должно соответствовать потенциальным условиям работы тяговой рельсовой сети. Чрезмерно частая

установка МП снижает экономический эффект, а в противном случае нарушается нормальная работа средств ЖАТ и других устройств.

Известно, что тяговый ток, проходящий через МП, постоянно изменяется в зависимости от режима работы двигателей ЭПС и перемещения нагрузки на фидерной зоне. Если параметры путей одинаковы, а падение напряжения в междупутной перемычке мало, то при отсутствии тяговой нагрузки по другому пути тяговый ток распределяется равномерно по обоим путям.

Когда поезда на разных путях находятся в створе с дрессель-трансформаторами (ДТ), уравнивающий ток в междупутной перемычке ($I_{ур}$) при одинаковых нагрузках равен нулю. На участках с электротягой постоянного тока в случае установки соединений через три рельсовые цепи и токе поезда величиной 3000 А максимальный ток в МП может возрастать до 420 А (рис. 1, а).

На участках с интенсивным движением поездов (частые остановки и трогание, что характерно для пригородного движения) среднесуточная величина $I_{ур}$ составляет не более 200 А (рис. 1, б).

При электротяге переменного тока в нормальном режиме работы системы тягового электроснабжения максимальный ток в перемычке будет не более 150 А при общем токопотреблении 800...1000 А (рис. 1, в). В среднем за сутки этот ток не превышает 50 А, а в режиме к.з. на рельсы вблизи МП может достигать до 30 % от величины тока к.з.

С целью определения степени влияния МП на различные типы рельсовых цепей (как стыковых частотой 25 и 50 Гц, так и тональных частотой от

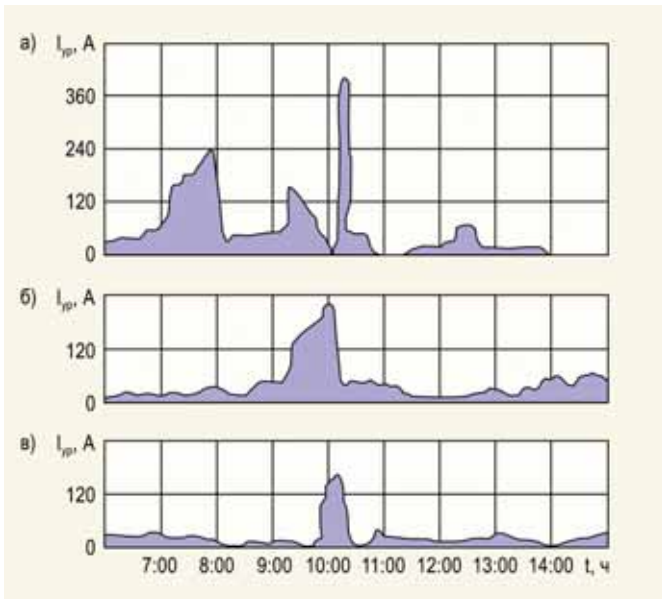


РИС. 1

420 до 1000 Гц) были проведены специальные испытания. Известно, что при их подключении к средним точкам ДТ параллельных рельсовых цепей, имеющих собственные входные сопротивления, снижается общее эквивалентное сопротивление каждой из РЦ с существенным изменением характера распределения сигнального тока в шунтовом и контрольном режимах. В таких случаях на практике достаточно проверить выполнение контрольного режима.

Исходя из схемы замещения рельсовой цепи можно установить, что наличие обходных путей в контрольном режиме создает дополнительные пути протекания сигнального тока. Это обусловлено как электрическим сопротивлением цепи обхода Z_o , которое зависит от длины обходного пути, так и входными сопротивлениями релейных и питающих концов ($Z_{вх.рл}$ и $Z_{вх.пк}$) смежных и параллельных рельсовых цепей. В первом случае обходные пути возникают при низком сопротивлении изоляции рельсов по отношению к земле (менее 1 Ом·км), а во втором – только при высоком (более 10 Ом·км).

Модуль сопротивление цепи обхода $|Z_o|$, например, при изломе одного рельса, определяется по формуле

$$|Z_o| = (|Z^y| + |Z_M^y|) l_{обх}, \quad (1)$$

где Z^y и Z_M^y – удельные сопротивления рельса, параллельного рельсу с изломом, и остальных рельсов в колее;

$l_{обх}$ – длина обходного шунтирующего пути.

Очевидно, что с увеличением длины обходного пути его сопротивление возрастает и ток в путевом реле при контрольном режиме снижается, что улучшает условия его выполнения. Как показывают расчеты, для РЦ с частотой сигнального тока до 1000 Гц контрольный режим будет соответствовать установленным требованиям, если величины модулей сопротивления передачи в нормальном $|Z_{пн}|$ и контрольном $|Z_{пк}|$ режимах будут определяться соотношением [1, 2]:

$$|Z_{пк}| \geq 2,5 |Z_{пн}|. \quad (2)$$

С его учетом в действующих нормативных документах (НТП СЦБ-МПС-99, Инструкциях ЦЭ-518 и ЦЭ-191) установлено, что на участках, электрифицированных переменным и постоянным током и оборудованных рельсовыми цепями 50 или 25 Гц, а также фазочувствительными РЦ 25 Гц, длина обходной цепи по смежным и параллельным путям должна быть не менее 10 км. В случае применения ТРЦ она не может быть короче, чем четырехкратная длина самой протяженной РЦ в контуре. При этом следует учитывать, что за длину рельсовой цепи, которая питается от середины, принимается длина одного плеча.

На многопутных участках МП устанавливаются с чередованием мест подключения: первый путь со вторым, первый с третьим, третий со вторым и так далее с соблюдением указанной ранее длины обходного пути.

При этом междупутные перемычки должны устанавливаться, как правило, на перегонах. На станциях в качестве них следует рассматривать подключение отсасывающих линий тяговых подстанций и пунктов отопления вагонов. Определять места установки МП на перегонах нужно с учетом изложенных ранее положений и требований построения обходных контуров на станциях.

Размещать МП следует таким образом, чтобы это в максимальной степени удовлетворяло указанным в начале статьи целям при условии соблюдения установленных ограничительных требований.

В аналитическом виде эту задачу можно решить посредством либо математического аппарата многофакторного оптимизационного анализа, либо оптимизации одного из факторов, который в наибольшей степени способствует достижению уровня всех целевых показателей. В качестве такого фактора может выступать один из параметров, характеризующих работу рассматриваемой системы. Причем он может быть второстепенным – к примеру, ток, протекающий по междупутной перемычке (или уравнивающий ток I_{yp}). Действительно, чем выше его значение и дольше время протекания, тем более эффективной оказывается перемычка в части достижения сформулированных ранее целей. Очевидно, что то же самое можно сказать и о разнице потенциалов между рельсами $\Delta U_{p(i-ii)}$, измеренной до включения перемычки, обеспечивающей протекание тока I_{yp} .

Нетрудно показать, что для схемы на рис. 2 эти величины прямо пропорциональны в любой точке x линии:

$$I'_I = I_I - I_{yp}, \quad (3)$$

$$I'_{II} = I_{II} + I_{yp}, \quad (4)$$

$$I_{ypx} = \frac{\Delta U_x}{(Z_I^y + Z_{II}^y) l_x + Z_n}, \quad (5)$$

где ΔU_x – разность потенциалов между рельсами обоих путей в точке x , где планируется установить перемычку;

Z_I^y и Z_{II}^y – удельные сопротивления рельсов, Ом/км;

Z_n – сопротивление перемычки.

Поскольку значения всех удельных сопротивлений известны и фиксированы, то $I_{ypx} = C \cdot \Delta U_x$, где C – величина постоянная. Иначе говоря, ток, протекающий

в междупутной перемычке, прямо пропорционален разности потенциалов между рельсами путей в месте установки перемычки.

Обе эти величины тождественно отражают условие выбора места установки междупутной перемычки – в точке их максимального значения. Поскольку разница потенциалов может быть зафиксирована еще до установки перемычки, то параметр ΔU_p более удобен для использования как при проектировании тяговых рельсовых сетей, так и при выборе мест подключения перемычек в процессе эксплуатации электрифицированных линий.

В дальнейшем для решения задачи оптимальной расстановки междупутных перемычек будем использовать параметр $\Delta U_{p(I-II)}$, тем более, что значения U_{pI} и U_{pII} могут быть рассчитаны [3] на основании величин, которые регулярно измеряются и контролируются в процессе эксплуатации [2, 3]. Но при этом в основном считается достаточным, например, для решения электрокоррозионной проблемы, знания средних значений \bar{U}_{pI} , \bar{U}_{pII} (так называемые потенциальные диаграммы рельсовых сетей).

Поэтому практически всегда можно получить данные по средним значениям

$$\Delta \bar{U}_{p(I-II)} = \bar{U}_{pI} - \bar{U}_{pII}, \quad (6)$$

как разницу средних показателей потенциалов рельс-земля по обоим путям. На первый взгляд при $\bar{U}_{pI} = \bar{U}_{pII}$, когда значение $\Delta \bar{U}_{p(I-II)} = 0$, устанавливать междупутную перемычку бесполезно.

Однако с учетом постоянного несинхронного изменения во времени значений U_{pI} и U_{pII} такой подход оказывается ошибочным.

Представим два крайних случая А и Б, когда на обоих путях каждую половину цикла измерения Т потенциал рельс-земля либо возрастает до определенной постоянной величины С, либо становится равным нулю. Причем в случае А значения $U_{pI} = U_{pII}$ совпадают по времени, а в случае Б – сдвигаются во времени (рис. 3).

В обоих случаях за период Т средние значения по каждому из путей равны и составляют половину действующего одновременно или в разное время потенциала. В соответствии с (6) следует ожидать, что в обоих случаях разность потенциалов $\Delta \bar{U}_{p(I-II)}$ будет равна 0. Однако это не так.

При варианте А, когда действие потенциалов U_{pI} и U_{pII} по времени совпадает, действительно $\Delta \bar{U}_{p(I-II)} = 0$. В случае же Б, когда потенциалы возникают одновременно, весь период между путями действует полное напряжение $U_{pI} = U_{pII} \equiv C$, удвоенное по отношению к среднему значению $U_{pI(II)}$.

Поскольку при отсутствии перемычек во время движения поездов потенциалы рельс-земля изменяются по обоим путям независимо, то реальные мгновенные значения разностей потенциалов $\Delta U_{p(I-II)}$ будут постоянно находиться между ситуациями А и Б. Отсюда можно сделать вывод, что, решая задачу оптимизации размещения междупутных перемычек, необходимо оперировать мгновенными, а не средними значениями разностей потенциалов обоих путей, а уже потом определять среднее значение $\Delta \bar{U}_{p(I-II)}$, как

$$\Delta \bar{U}_{p(I-II)} = \frac{1}{T} \int_{t=0}^T [U_{pI}(t) - U_{pII}(t)] dt. \quad (7)$$

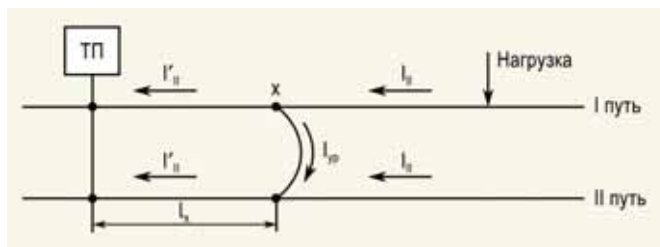


РИС. 2

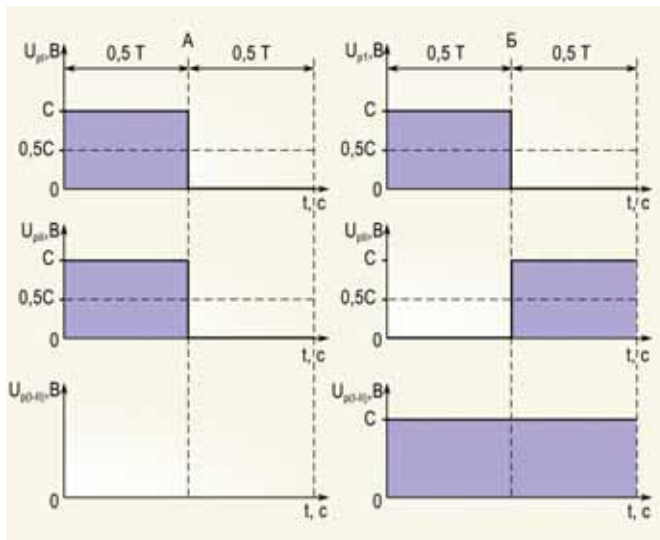


РИС. 3

Анализируя полученное таким образом изменение величины $\Delta U_{p(I-II)}$ вдоль линии, можно определить место установки междупутной перемычки по условию, когда эта величина стремится к своему максимальному значению. При этом, естественно, следует учитывать ограничивающие факторы.

Алгоритм определения оптимального размещения междупутных перемычек в рамках расчета системы тягового электроснабжения по методу имитационного моделирования сводится к следующему.

Первым делом объединяются точки рельсов обоих путей в пунктах присоединения отсосов тяговых подстанций (рис. 4, а). Затем необходимо рассчитать мгновенные значения разностей потенциалов рельс-земля отдельно по обоим путям во времени $U_{pI}(t)$ и $U_{pII}(t)$ с шагом 1...2 км вдоль пути (рис. 4, б).

Для тех же точек пути определяются мгновенные разности потенциалов вдоль пути $U_{p(I-II)}(t) = U_{pI}(t) - U_{pII}(t)$ (рис. 4, в).

Для каждой точки x пути алгебраически суммируются $\Delta U_{p(I-II)}(t)$ с учетом знака (положительные или отрицательные значения). Иначе говоря, за цикл периодичности Т определяются средние значения $\pm \Delta \bar{U}_p$ (рис. 4, г).

Наиболее эффективно расположить междупутную перемычку в точке С', где сумма $(+U_{p(I-II)}) + (-U_{p(I-II)})$ максимальна.

Принимая окончательное решение, нужно учитывать координаты, например, изолирующего стыка (П). В нашем случае она совпала с С', поэтому МП целесообразно установить в непосредственной близости слева или справа – например, в точке С. Аналогичным образом учитываются другие ограничивающие факторы (влияние на РЦ и величину блуждающих токов).

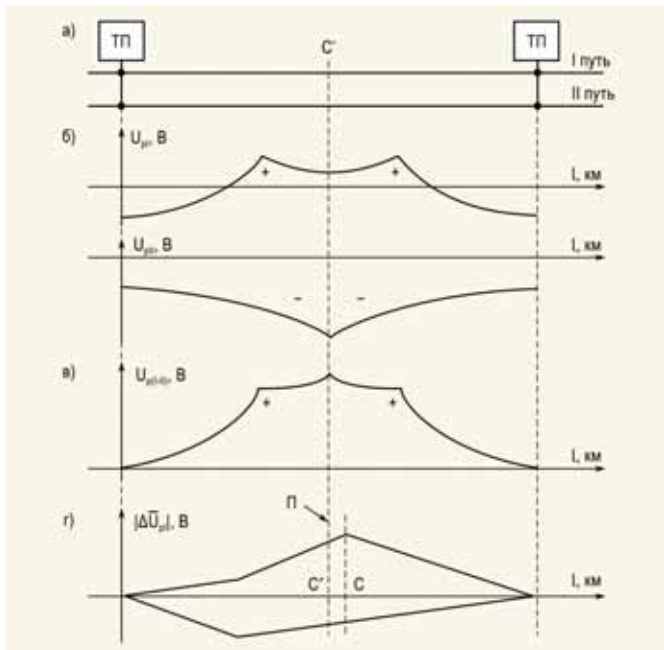


РИС. 4

Затем расчет повторяется по указанным позициям с учетом потенциального объединения рельсов обоих путей в точках отсоса и точке С.

Если нужно решить, где размещать междупутные перемычки на конкретной линии (рис. 5), то при этом на межподстанционной зоне следует принимать во внимание расположение дроссель-трансформаторов рельсовых цепей, при необходимости специально

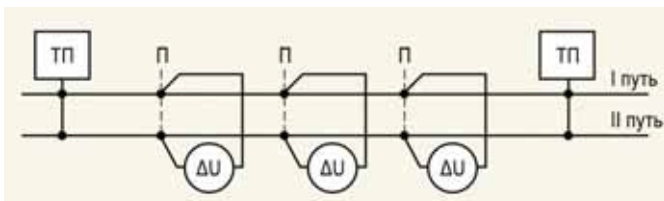


РИС. 5

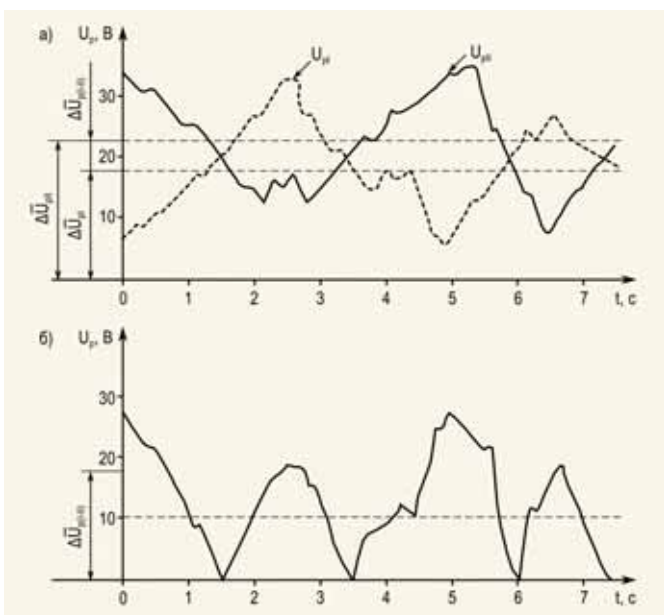


РИС. 6

устанавливать ДТ и др. (П на рис. 5). Затем регистрирующими приборами или интеграторами в этих местах фиксируются величины разности потенциалов $\Delta U_{p(l-II)}$. Делается это в течение не менее двух межпоездных интервалов (т.е. 20...30 мин) как в период самого интенсивного движения поездов, так и во время относительного затишья.

Далее определяют, где средние значения $\Delta \bar{U}_{p(l-II)}$ стремятся к максимуму и намечают одну или несколько точек наиболее эффективного размещения междупутных перемычек.

Точки установки перемычек нужно проверить по ограничивающим факторам – влияние на РЦ и величину блуждающих токов, первый из которых является решающим, а второй – рекомендательным.

На рис. 6, а представлены регистрограммы фактических изменений во времени потенциалов рельс-земля первого и второго путей в точке х. Средняя разница мгновенных значений U_{pI} и U_{pII} приведена на рис. 6, б.

При этом четко прослеживается неравенство

$$|\bar{U}_{pI} - \bar{U}_{pII}| \leq \bar{U}_{p(l-II)} \quad (8)$$

Иначе говоря, подтверждаются ранее обоснованные положения.

Подводя итог, следует сказать, что подключение на двух- и многопутных участках междупутных перемычек позволит снизить потери электроэнергии и выравнивать потенциалы тяговых рельсов каждого из путей, тем самым улучшив условия работы рельсовых цепей и электробезопасности.

При выборе места установки МП нужно учитывать потенциальное значение изоляции рельсов по отношению к земле и требования выполнения контрольного режима работы рельсовых цепей. При равенстве показателей, характеризующих эффективность установки междупутных перемычек, предпочтение должно быть отдано требованиям по обеспечению безопасности движения поездов.

Места установки междупутных перемычек должны тяготеть к точкам подключения отсасывающих фидеров тяговых подстанций и автотрансформаторных пунктов, местам частого трогания поездов и на подъемах. Наиболее эффективны МП на участках скоростного и тяжеловесного движения.

Принимая решение о выборе места установки МП, нужно учитывать фактор протекания оптимального тока через перемычку: чем выше уравнивающий ток между путями и дольше время его протекания, тем более эффективна перемычка с точки зрения достижения поставленных целей. На стадии принятия решения о месте установки междупутных перемычек рекомендуется использовать метод оценки потенциалов рельс-земля разных путей или потенциальные диаграммы рельсовой сети каждого из путей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аркатов В.С., Кравцов Ю.А., Степенский Б.М., Рельсовые цепи. Анализ работы и техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 1990.
2. Котельников А.В., Наумов А.В., Слободянюк Л.П. Рельсовые цепи в условиях влияния заземляющих устройств. – М.: Транспорт, 1990, 204 с.
3. Котельников А.В. Блуждающие токи электрифицированного транспорта. – М.: Транспорт, 1986, 280 с.

ПОСЛЕДСТВИЯ ЛОЖНЫХ СРАБАТЫВАНИЙ УКСПС МОЖНО МИНИМИЗИРОВАТЬ



Ю.И. ЗЕНКОВИЧ,
доцент МИИТа, канд.
техн. наук, заслуженный
изобретатель России



С.И. ВЕСЕЛОВ,
ведущий инженер отдела
Управления автоматики
и телемеханики ЦДИ

Устройства контроля схода подвижного состава (УКСПС) являются дополнительными средствами обеспечения безопасности движения поездов. Они предназначены для автоматического обнаружения схода подвижного состава и его волочащихся деталей с целью остановки поезда перед железнодорожной станцией или искусственным сооружением. Случаи их ложного срабатывания негативно сказываются на организации перевозочного процесса и приводят к необоснованным сбоям в графике движения поездов.

■ В состав УКСПС входят датчики, токопроводящие планки и переключатели, муфты, контрольные приборы и кабели СЦБ. Разрушение датчика волочащимися деталями движущегося поезда или его колесными парами при сходе с рельсов фиксируется приборами, контролирующими целостность электрической цепи датчиков. Информация об этом передается всем причастным работникам (дежурным по станции, машинистам и др.), а соответствующие сигналы перекрываются с разрешающего показания на запрещающее.

Определив нарушение нижнего габарита подвижного состава, УКСПС предотвращают въезд поезда на станцию, мост или другое искусственное сооружение. Тем самым исключается возможность повреждения верхнего строения пути, устройств ЖАТ и других объектов инфраструктуры. Достоверность этой информации устанавливается соответствующими работниками железнодорожного транспорта.

Очевидно, что невозможно полностью избежать случаев ложного срабатывания УКСПС из-за, например, неисправности датчика или при ударах по нему наледью, образовавшейся на корпусе подвижного состава. Существующие технические решения не позволяют дифференцировать причины срабатывания УКСПС, поэтому все случаи фиксируются как представляющие потенциальную угрозу

для безопасности движения поездов. А это значит, что поезд, под которым сработал датчик УКСПС, останавливается перед входным или другим соответствующим светофором полным служебным или автостопным торможением.

В соответствии с [1] дежурный по станции (ДСП) или поездной диспетчер (ДНЦ) на двухпутных и многопутных участках железных дорог должен исключить отправление поездов на соседний путь перегона.

Машинист поезда, получившему по радиосвязи сообщение об остановке состава на соседнем пути по причине срабатывания УКСПС, нужно будет снизить скорость до 20 км/ч и проследовать стоящий поезд с особой бдительностью и готовностью остановиться в случае обнаружения препятствия для дальнейшего движения.

Машинист поезда, из-за которого сработал датчик УКСПС, обязан принять меры к остановке и включить красные огни фонарей у буферного бруса. Затем он должен направить помощника машиниста для осмотра поезда с обеих сторон с целью обнаружения волочения деталей или сошедших с рельсов колесных пар. Информация о результатах осмотра, принятых мерах и возможности дальнейшего движения поездов на перегоне сообщается дежурному по станции или поездному диспетчеру.

Если опасные неисправности в поезде не обнаружены, то ДСП или

ДНЦ принимает его на станцию при запрещающем показании входного светофора в порядке, установленном инструкцией [1]. Здесь состав осматривает работник пункта технического осмотра вагонов, а при его отсутствии – локомотивная бригада.

Каждый случай срабатывания датчиков УКСПС в двухсуточный срок расследуется комиссией под председательством начальника станции с участием представителей вагонного и локомотивного депо, дистанций пути и сооружений, СЦБ, электрификации и электроснабжения, в границах ответственности которых произошло срабатывание УКСПС.

Даже такой далеко не полный перечень необходимых действий свидетельствует о значительных производственных потерях и задержках в движении поездов при ложном срабатывании датчиков УКСПС. К тому же применяющиеся технические решения требуют установки релейного шкафа для размещения оборудования устройств контроля.

Повысить достоверность информации, получаемой от УКСПС, авторы предлагают путем установки резервного датчика на небольшом (через четыре-пять шпальных ящиков по ходу поезда) расстоянии от основного. Вероятность ложного срабатывания одновременно обоих датчиков гораздо ниже, чем одного. В то же время сход или волочащиеся детали подвижного состава

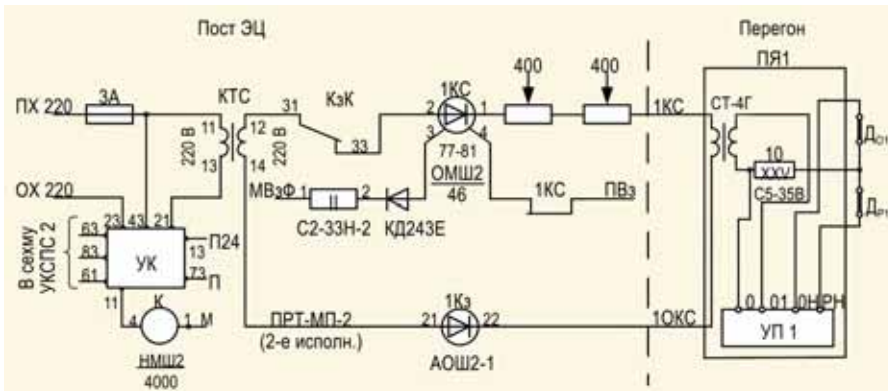


РИС. 1

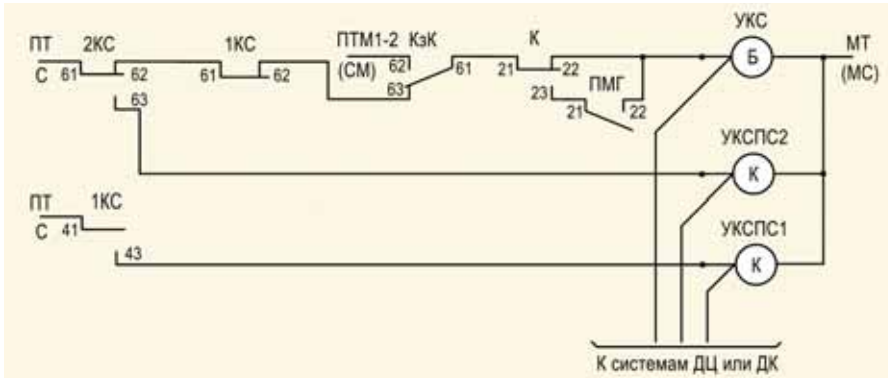


РИС. 2

обязательно вызовут повреждение и основного, и резервного датчиков.

В устройствах автоблокировки с децентрализованным размещением аппаратуры реализация такого подхода потребует незначительных затрат и изменений в действующих схемах, поэтому такой вариант не является предметом обсуждения.

Трудности возникают при централизованном размещении аппаратуры (прокладка дополнительного кабеля, установка путевого ящика со всей необходимой аппаратурой и др.). В связи с этим предлагается рассмотреть технические решения, разработанные специалистами МИИТа на основе идей ревизора по безопасности движения в хозяйстве автоматики и телемеханики Пензенского региона Куйбышевской ДИ Ю.В. Миронова. Предлагаемая схема может служить дополнением к [2].

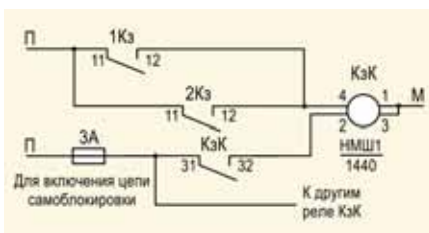


РИС. 3

Основной (D_0) и резервный (D_R) датчики подключаются в путевом ящике (ПЯ-1) к существующему трансформатору СТ-4Г через устройство переключения УП (рис. 1), которое обеспечивает автоматическое подключение D_R при выходе из строя D_0 . В путевом ящике взамен существующего задействуется резистор номиналом 10 Ом с мощностью рассеивания 25 Вт. На посту электрической централизации устанавливается устройство контроля УК, позволяющее одновременно контролировать линии подключения двух устройств контроля (УКСПС1 и УКСПС2).

Следует сказать, что УП и УК в составе ПКУ-М серийно выпускаются Лосиноостровским ЭТЗ. При их установке ток в линии, как и прежде, регулируется в соответствии с требованиями [2].

В исходном состоянии D_0 подключен к питающей линии через трансформатор СТ-4Г, а D_R находится в холодном резерве. Благодаря основному датчику через первичную обмотку трансформатора протекает достаточный для срабатывания реле 1КС ток. УК, включенное последовательно с первичной обмоткой трансформатора КТС, регистрирующего

протекающий ток, удерживает контрольное реле К под током.

С внедрением этого технического решения индикация на пульте ДСП изменяется (рис. 2). В случае исправности основных датчиков в обоих УКСПС (реле 1КС и 2КС под током) постоянное горение белой лампы на пульте будет обеспечиваться через контакт 21-22 реле К.

При повреждении основного датчика, например УКСПС1, устройство УП1 с выдержкой времени 260 мс подключит резервный датчик. За такой промежуток времени реле 1КС не успевает обесточиться. Однако электронный блок УК, зафиксировав отсутствие тока в первичной обмотке трансформатора КТС более 220 мс, выключит реле К, и белая лампа на пульте ДСП замигает.

Если резервный датчик не поврежден, что говорит о ложном срабатывании основного, то схема останется в таком состоянии до тех пор, пока не будет отремонтирован основной. Поезда при этом будут двигаться в штатном режиме.

В случае повреждения обоих датчиков, к примеру УКСПС1, наступает режим тревоги, при котором включаются устройства, запрещающие движение поезда. Реле 1КС обесточивается и замыкает своим тыловым контактом цепь питания красной лампочки на пульте ДСП. Белая при этом погаснет (см. рис. 2).

В схеме задействовано реле КЗК (рис. 3), которое исключает возможность удержания якоря реле КС при повреждении датчиков УКСПС и коротком замыкании жил кабеля.

Реализация этого технического решения потребует внесения изменений в Инструкцию [1], а также технологическое обслуживание устройств УКСПС. Возможность автоматического выявления ложных срабатываний УКСПС позволит значительно снизить количество необоснованных сбоев в графике движения поездов и, как следствие, сократить материальный ущерб, что особенно актуально на участках скоростного движения.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Инструкция по монтажу, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту устройств контроля схода железнодорожного подвижного состава № ЦВ-ЦШ-929.

2. Типовые материалы для проектирования 411213-ТМП для схемы с центральным питанием датчиков УКСПС (альбом 1, раздел 5).

ВРЕМЯ РЕМОНТА



Е.М. ЛЕВИН,
главный инженер
проекта ГТСС



Р.Б. ЕРМОЛАЕВ
руководитель группы

В рамках реализации разработанного в 2005 г. проекта «Организация обслуживания и ремонта технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики» для Санкт-Петербург-Финляндской дистанции СЦБ институт «Гипротрансигналсвязь» выполнил проектную и рабочую документацию на строительство производственной базы ремонтно-технологического участка СЦБ на станции Кушелевка. Строительство объекта начинается в этом году.

■ В настоящее время производственная база РТУ Санкт-Петербург-Финляндской дистанции СЦБ базируется на четырех станциях в помещениях, зачастую не соответствующих современным требованиям. Это, безусловно, усложняет управление подразделениями участка, ухудшает транспортные схемы доставки и увеличивает эксплуатационные расходы.

Учитывая эти факторы, до начала проектирования новой производственной базы РТУ специалисты ГТСС выработали ряд принципиальных подходов, которые можно применить и для других аналогичных объектов:

- компактность размещения под-объектов (зданий и сооружений) производственной базы РТУ;

- целостность объекта, означающая наличие в нем всех необходимых производственных, бытовых и административных зон;

- продуманная транспортная логистика, учитывающая максимально удобное расположение объекта по отношению к периферийным источникам поступления

- аппаратуры, ремонтирующейся и проверяющейся на нем;

- возможность организации внешних и внутренних транспортных потоков различными видами транспорта;

- наличие всех видов инженерных сетей, необходимых при эксплуатации объекта;

- возможность его перспективного развития, означающая развитую инфраструктуру, наличие свободного места в районе площадки строительства и запаса мощности инженерных сетей. Все это позволит в будущем увеличить мощности самого объекта;

- внедрение передовых методов ремонта и поверки приборов и аппаратуры СЦБ;

- механизация и автоматизация производственных процессов;

- комплексность выполняемых работ с реализацией поточного метода организации производственного процесса от доставки аппаратуры в РТУ до ее отправки на линию после ремонта;

- сосредоточение персонала на выполнении профильных задач

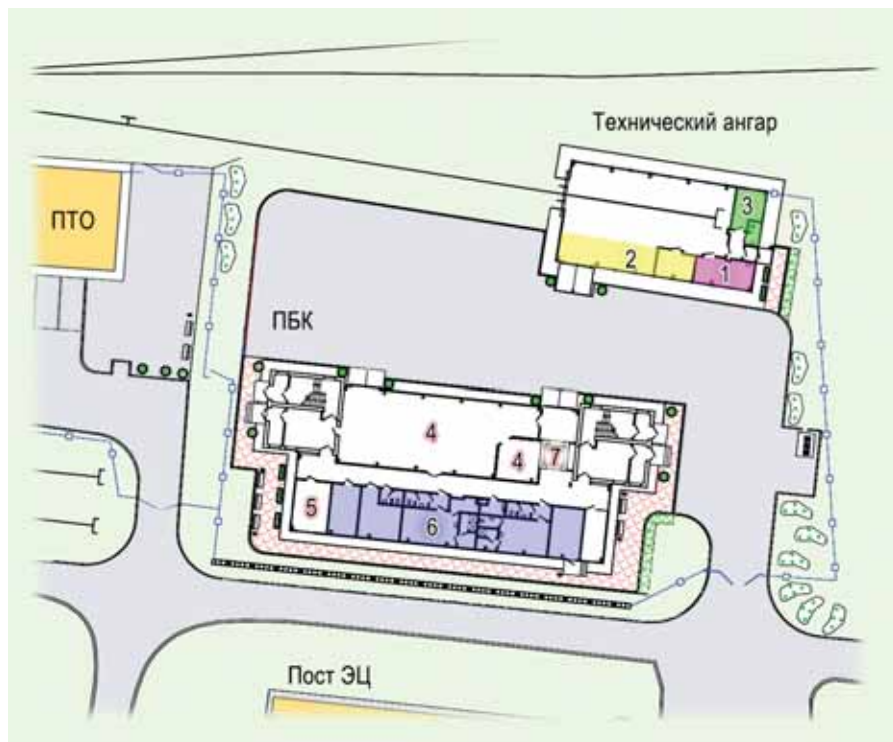


РИС. 1

с передачей остальных работ на аутсорсинг;

локализация объекта с целью, в том числе, решения проблем комплексной охраны, безопасности и др.

В соответствии с этой концепцией из предложенных вариантов специалисты института выбрали для строительства площадку на станции Кушелевка с развитой инженерной инфраструктурой и хорошей транспортной доступностью.

Производственную базу РТУ планируется расположить в двух построенных рядом зданиях: производственно-бытовом корпусе (ПБК) и техническом ангаре (рис. 1). Такой подход даст возможность отделить условно грязную зону (стоянка моторельсового транспорта, сварочный участок, складская зона) от КИПа, мастерских, административно-бытовых и других помещений. Оборудование между зданиями будет транспортироваться с помощью дизельного автопогрузчика, способного заезжать непосредственно внутрь ПБК и технического ангара.

В техническом ангаре расположится стоянка для моторельсового транспорта, сварочный участок 1,

складские помещения и зоны со стеллажами 2 для хранения поступивших с линии и отремонтированных электроприводов и другого оборудования. Здесь же будут находиться бытовые и вспомогательные помещения 3 для работников, непосредственно занятых в производственном процессе.

Трехэтажное здание ПБК представляет собой многофункциональный объект, включающий зонированные, отделенные друг от друга и разнесенные по этажам помещения различного назначения (производственные, административные и бытовые).

На его первом этаже разместятся мастерская по ремонту электроприводов 4, кабинет старшего электромеханика мастерской 5, а также гардеробные и вспомогательные помещения 6.

Во втором будут организованы помещения для приемки, проверки и ремонта релейной аппаратуры, кодовых путевых трансмиттеров и электродвигателей. Здесь же предусмотрен кабинет старшего электромеханика КИПа СЦБ, склады готовой продукции и оборотного фонда аппаратуры.

Третий этаж отведен для про-

верки и ремонта бесконтактной и микропроцессорной аппаратуры, предохранителей и средств защиты. На нем также разместятся склад оборотного фонда указанной аппаратуры, кабинеты начальника РТУ и метролога, класс технического обучения и комната приема пищи.

В свою очередь мастерская по ремонту электроприводов будет делиться на несколько рабочих зон. Первая из них предназначена для разборки и отбраковки деталей электропривода.

Во второй планируется готовить поверхности к окраске. Здесь будут установлены камера струйной очистки инжекторного типа, дающая возможность абразивно-струйно обработать поверхности в замкнутом пространстве, а также две моечные машины (большая и малая) для промывки изделий в горячих водорастворимых технических моющих средствах (обезжиривающих и фосфатирующих). С целью снижения шумового воздействия камера струйной очистки будет расположена в отдельном помещении (см. рис. 1).

Третья зона предназначена для окрашивания изделий. В

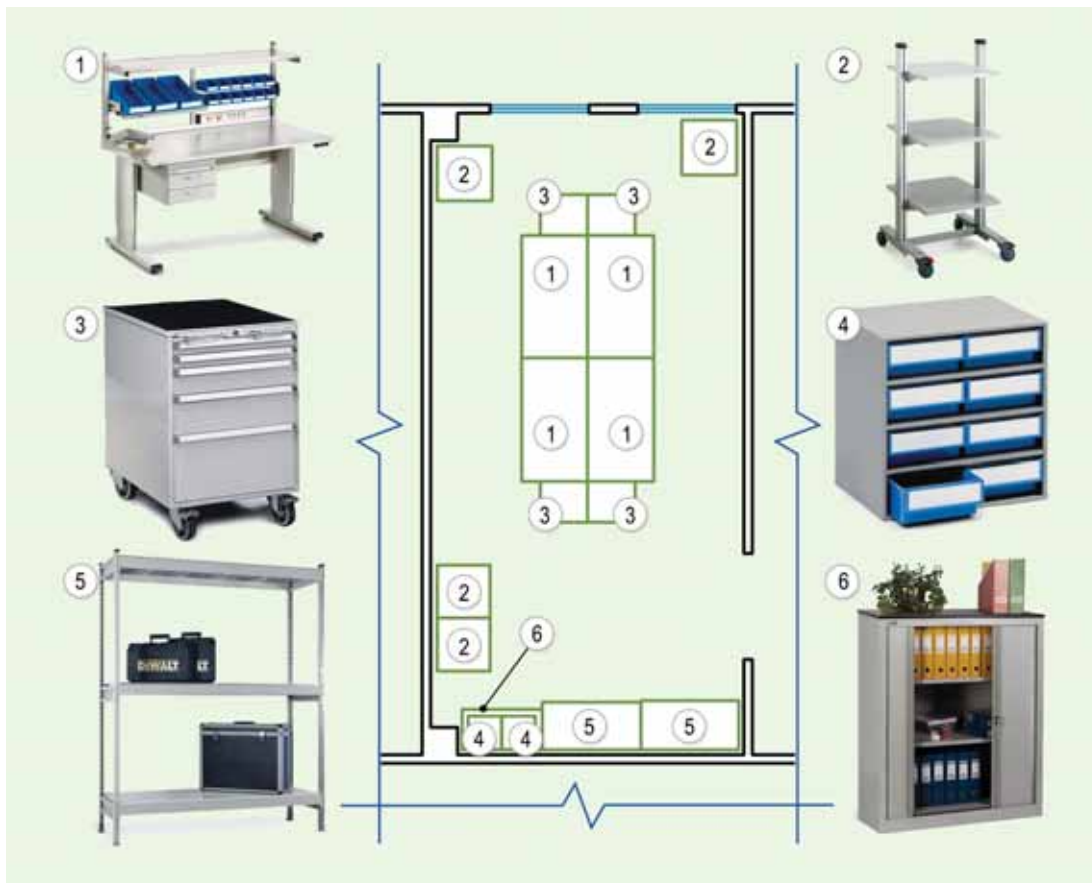


РИС. 2



РИС. 3

окрасочной камере будет напыляться порошковая краска, а в печи полимеризации изделие будет нагреваться для слипания и полимеризации порошка с целью получения высококачественного покрытия. Наличие транспортной системы упростит перемещение изделий в ходе окрасочных работ.

В остальных трех зонах отремонтированные электроприводы будут собираться, испытываться и маркироваться.

В зонах разборки и отбраковки деталей электроприводов, их сборки и маркировки после ремонта у каждого рабочего места предусмотрены розетки для подключения ручного электроинструмента и точки присоединения пневмоинструмента к магистрали сжатого воздуха. Перевозить электроприводы между зонами в мастерской планируется с помощью гидравлических подъемных тележек. В мастерскую и обратно в технический ангар они будут доставляться с помощью дизельного автопогрузчика через подъемные ворота в здании ПБК.

При выборе оборудования для ремонта электроприводов особое внимание уделили обеспечению безотходности технологического процесса и сокращению эксплуатационных расходов. Так, например, окрасочная камера будет оборудована рекуператором, что позволит после дополнительной подготовки повторно использовать порошковую краску, не осевшую на изделии. Большую и малую моечные машины следует приме-

нять с учетом габарита очищаемых деталей. Это даст возможность экономить моющий раствор, электроэнергию и др. К тому же установка регенерации моющего раствора обеспечит неоднократное его использование.

На рис. 2 приведен пример организации помещения по ремонту и приемке реле. Монтажный стол 1 для рабочего места специалистов КИПа с регулируемой высотой подъема столешницы (от 700 до 1100 мм) в антистатическом исполнении удобен для работы как сидя, так и стоя. Он оборудован полками для аппаратуры, блоком электророзеток и перфорированной панелью, на которой крепятся кронштейны для подвешивания инструмента, что способствует сохранению порядка на рабочем месте. Держатель емкости предотвращает проливание жидкости, а светодиодная лампа с увеличительным стеклом облегчает работу с мелкими деталями. Выдвижные ящики под столешницей предназначены для хранения схем и чертежей.

Кроме того, каждое рабочее место будет оснащено передвижной стойкой 2 для установки измерительных приборов и инструментальной тумбой на колесах 3 для хранения необходимых инструментов и материалов. По мере необходимости они могут либо придвигаться к столу, либо убираться на специально отведенные места, освобождая рабочее пространство. Высота полок на передвижной стойке и их количество (от трех до пяти) могут регулироваться. Резиновый коврик на поверхности тумбы предотвращает скольжение различных деталей.

Комплекс всех этих мероприятий позволит организовать рабочее пространство по системе «5S» (бережливое производство).

Малогабаритные запасные части планируется хранить в двух небольших кассетницах 4 на 8 и 16 ячеек. Отремонтированная и требующая ремонта аппаратура и другие предметы будут размещаться на специальных стеллажах 5. Для хранения документов общего пользования предусматривается шкаф 6 высотой 1,2 м, на который устанавливаются кассетницы.

В помещении, где ремонтируются КППШ, помимо монтажных столов, разместятся верстак и цельнометаллический вытяжной шкаф с вертикальным экраном

(рис. 3), защищающим персонал от паров спирта, бензина и ацетона при промывке и протирке деталей. Вытяжка воздуха организуется из двух зон (верхней и нижней), а сам шкаф подключается к системам вентиляции, водоотведения и электроснабжения.

В помещении ремонта двигателей, оснащаемом аналогичным образом, предусмотрен еще один вытяжной шкаф, предназначенный для защиты от паров краски при сушке окрашенных изделий двигателя. Этот шкаф подключается только к системам вентиляции и электроснабжения.

В соответствии с проектом все рабочие места будут оборудованы системой местных отсосов воздуха и обдувочными пистолетами, подключенными к магистрали сжатого воздуха.

Проектируемый ремонтно-технологический участок будет иметь необходимые средства механизации. Так, например, аппаратура и приборы СЦБ будут доставляться с линии в металлических контейнерах на автомобильном и моторельсовом транспорте (мотовозе МПТ-6Ш). Стрелочные электроприводы планируется разгружать с помощью дизельного автопогрузчика в техническом ангаре или на открытой площадке перед ним, а затем доставлять на склад или в ПБК. Поступившая с линии аппаратура будет разгружаться у входа в ПБК, а затем с помощью грузопассажирского лифта 7 (см. рис. 1) транспортироваться на второй и третий этажи.

Рядом с лифтом на этажах планируется расположить складские помещения оборотного фонда. Для перемещения аппаратуры по этажу предусмотрены специальные тележки. Отремонтированная аппаратура будет складироваться на соответствующих площадях и отправляться заказчику обратным порядком.

Проектная мощность новой производственной базы РТУ позволит ремонтировать в год до 1,5 тыс. стрелочных электроприводов, 10 тыс. бесконтактной и около 18 тыс. единиц релейной аппаратуры.

Институт открыт к сотрудничеству и, используя накопленный опыт, готов развивать проектирование объектов подобного профиля для нужд хозяйства автоматизации и телемеханики на всей сети дорог.

УДК: 629.4.066

RFID-СИСТЕМЫ: ЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОНОМИЧНЫЕ ИННОВАЦИИ



А.С. АДАДУРОВ,
директор Санкт-Петербургского филиала ОАО «НИИАС»,
канд. техн. наук



С.В. ТЮПИН,
руководитель службы,
канд. техн. наук



М.А. ГЛАЗНЕВ,
ведущий специалист

Ключевые слова: RFID-системы (технологии), снегоуборочная техника, сохранность объектов инфраструктуры

При работе снегоуборочных машин типа СМ на железнодорожных путях необходимо своевременно и точно определять расположение скрытых под снежным покровом важных объектов инфраструктуры, например, напольных устройств СЦБ и аппаратуры автоматизированных систем технической диагностики подвижного состава, чтобы не повредить их рабочими органами машины или потоком отбрасываемого снега.

■ В настоящее время для решения этой проблемы применяется индикация с использованием временных сигнальных столбов (вешек). Работники, устанавливающие вешки, контролируют их местоположение из кабины снегоуборочной машины и дают команду машинисту заблаговременно «сложить» рабочие органы или снизить скорость. Такой метод визуального выявления скрытых под снегом объектов достаточно прост и сравнительно недорог, но обладает существенным недостатком. На некоторых участках дорог не всегда возможно установить все необходимые сигнальные вешки. К тому же «человеческий фактор» также негативно влияет на точность определения местонахождения объектов. Таким образом, способ визуального обнаружения человеком из кабины машиниста скрытых под снегом объектов недостаточно эффективен [1].

Специалисты ОАО «НИИАС» и ОАО «РЖД» проанализировали современные методы и средства, определяющие расположение объектов инфраструктуры под снежным покровом. В результате

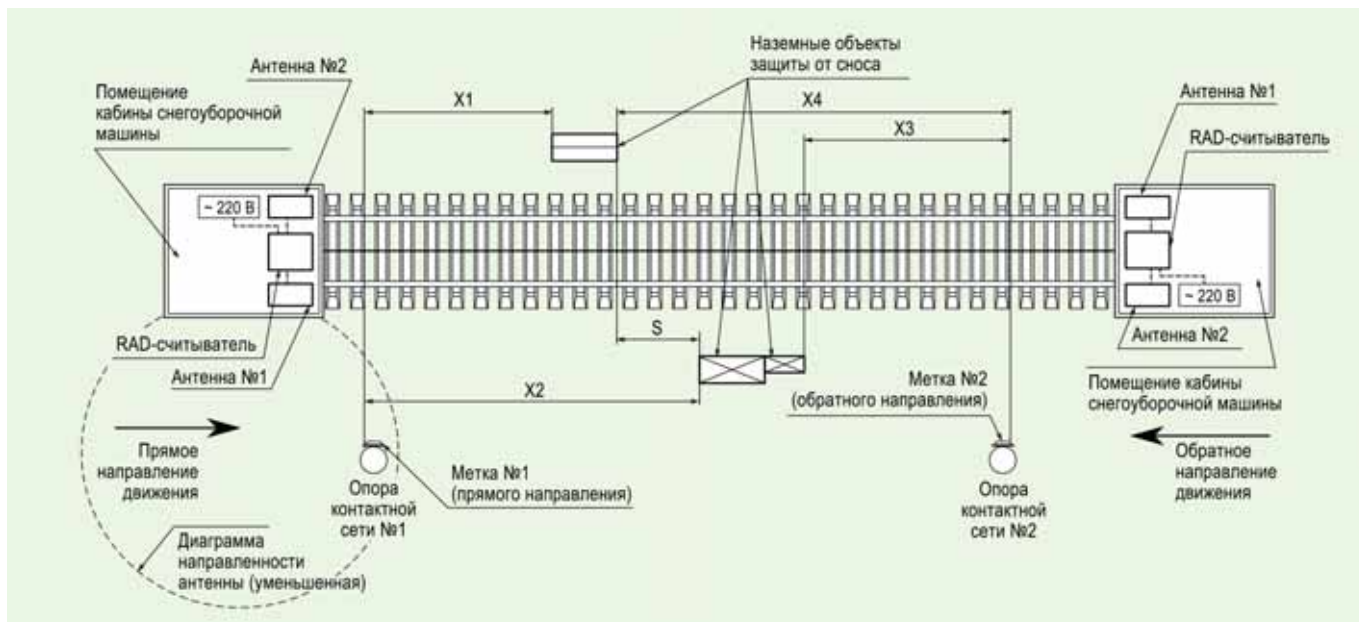
анализа установлено, что одним из наиболее эффективных способов решения проблемы может стать адаптация технологии радиочастотной идентификации «RadioFrequencyIDentification» (далее – RFID-система) к условиям железных дорог. RFID-система позволит в автоматическом режиме своевременно обнаружить и распознать «помеченные» объекты, а также предупредить машиниста о необходимости выполнения соответствующих действий (снижения скорости, «складывании» рабочих органов и др.). Таким образом может быть гарантирована сохранность скрытых объектов, обеспечена при их очистке максимальная точность работы машиниста и минимальная временная задержка в работе снегоуборочной техники.

В составе RFID-системы предусматриваются четыре основных элемента: RFID-метки, которые закрепляются на «помечаемых» объектах; считыватель (ридер); антенна; средства индикации/сигналикации, устанавливаемые на путевых снегоочистительных машинах.

Проведенные натурные экспе-

рименты показали, что при соблюдении ряда требований могут быть применены «пассивные» RFID-метки, которые дешевле «активных». Пассивные RFID-метки обладают более высокими показателями эксплуатационной надежности и не требуют обслуживания из-за отсутствия встроенных элементов питания. Эти метки компактны. При установке на металлическую поверхность они имеют достаточно высокую дистанцию регистрации среди RFID-меток такого типа (до 15 м) и стабильность считывания. Пассивные RFID-метки оптимизированы для работы в неблагоприятных условиях (на открытом воздухе): рабочая температура их эксплуатации составляет от –40 до +85 °С, степень пылевлагозащиты IP65.

Стационарный считыватель (ридер), работающий на частоте нескольких мегагерц, предназначен для совместного функционирования с пассивными RFID-метками стандарта EPCglobal UHF Class 1 Gen 2 / ISO 18000-6C. Такой считыватель самостоятельно обрабатывает и выдает информацию благодаря наличию собственной операционной



системы. Считыватель питается от электросети переменного тока с номинальными параметрами напряжения 220 В и частоты 50 Гц или от источника постоянного тока напряжением 24 В. Он может работать совместно со световым и звуковым оповещателем (сигнальным устройством).

Стационарная кругополяризованная антенна RFID-системы подключается к считывателю с помощью коаксиального кабеля через герметичный кабельный ввод. Для крепления антенны на кронштейн в ее корпусе предусмотрены монтажные отверстия для винтов. Рабочая температура эксплуатации антенны составляет от -20 до $+50$ °С, степень влагозащиты IP65.

Бортовое оборудование RFID-системы размещается в кабине снегоуборочной машины (см. рисунок). Ридер и средства индикации/сигнализации устанавливаются в месте, удобном для прокладки кабелей. Антенны фиксируются на боковых стеклах по обе стороны кабины в зоне, не ограничивающей обзор машиниста.

Метки монтируются на металлическую пластину, изготовленную из нержавеющей стали и имеющую кронштейн крепления (хомут, полухомут). Вся конструкция устанавливается на опору контактной сети на высоте 3,5 м от уровня головки рельса и ориентируется ортогонально к железнодорожному пути.

При нахождении RFID-метки в зоне «видимости» антенны сигнал от метки фиксируется считывателем. После этого считыватель

подает с некоторой временной задержкой на средства индикации/сигнализации звуковой (светозвуковой) сигнал о приближении снегоуборочной машины к объекту. Задержка выдачи сигнала считывателем определяется в соответствии с индивидуальным алгоритмом, который учитывает особенности конструкции и месторасположения «помеченного» объекта, тип используемых рабочих органов и скорость движения машины. «Помеченный» объект идентифицируется с учетом стороны расположения RFID-метки относительно антенны при прямом или обратном ходе машины вдоль пути. Если код «тип антенны (левая или правая сторона состава)» не совпадает с кодом «тип метки (прямое или обратное направление по ходу пикетов)», то система не реагирует на метку. Расстояния между метками и наземными объектами $X1$ и $X4$ учитываются разработчиками при программировании алгоритма оповещения. Если расстояние между находящимися в одном пролете опор контактной сети защищаемыми объектами не более 10 м, то дальний по ходу движения объект не будет определяться системой ввиду учета времени складывания/выдвижения рабочих органов снегоуборочной машины. Объекты в этом случае считаются единым целым. В результате увеличивается интервал для оповещения машиниста на разворачивание рабочих органов машины.

Из-за неравенства расстояний от ближайшей опоры контактной сети до «помеченного» объекта

в каждом конкретном случае необходимо ограничение скорости снегоуборочной машины до заданного среднего значения после появления сигнала оповещения. Этот метод позволяет определить местоположение объекта, который необходимо защитить от повреждения органами снегоуборочной машины, с погрешностью около 3–5 м. Такая погрешность объясняется воздействием внешних факторов (загрязнением стекла кабины, сильным снегопадом), влияющих на уровень идущего к метке сигнала.

Внедрение RFID-системы для автоматизированного определения расположения объектов инфраструктуры в комплексе с соответствующими организационными мероприятиями может существенно уменьшить количество поврежденных объектов, скрытых под снежным покровом вдоль пути, и вместе с тем значительно сэкономить денежные средства на их восстановление. Адаптированная к условиям железных дорог RFID-система позволит не привлекать персонал для установки и проверки наличия вешек, а также отслеживания их местонахождения при работе машины, повышая тем самым общий уровень автоматизации технологических процессов в холдинге и значительно снижая долю негативного «человеческого фактора».

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологическая инструкция «Надзор за сохранностью оборудования СЦБ при работе снегоуборочной техникой» от 29.12.2012 г., – 10 с.

ВАГОН-ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

На прошедшем в сентябре этого года V Международном железнодорожном салоне техники и технологий было представлено немало интересных разработок. Среди них специализированный вагон-лаборатория КВЛ-Ш, оснащенный комплексом контроля средств автоматики и телемеханики.

■ Существенным преимуществом КВЛ-Ш является гибкая структура измерительного комплекса. Смещение акцентов процесса обработки информации от аппаратных средств в сторону программного обеспечения позволяет расширять перечень контролируемых параметров и методик их обработки, а также оперативно адаптировать комплекс устройств к изменяющимся требованиям без наращивания аппаратных средств. Это дает возможность модернизировать и дооснащать находящиеся в эксплуатации вагоны-лаборатории путем обновления только программного обеспечения в течение всего их жизненного цикла.

различных объектов инфраструктуры и сопоставляется появление помех в сигналах с координатами этих объектов.

Измерительный комплекс работоспособен при движении вагона со скоростью до 200 км/ч. В случае необходимости КВЛ-Ш может дооснащаться системами контроля различных устройств связи, в том числе поддерживающих стандарт GSM-R.

Результаты обработки сигналов с датчиков измерительного комплекса выводятся на три монитора АРМ в рабочем салоне вагона-лаборатории (рис.1). В его интерьер органично вписаны питающая и из-



РИС. 1



РИС. 2

С помощью КВЛ-Ш можно контролировать параметры сигналов локомотивной сигнализации АЛСН, АЛС-ЕН при всех видах автоблокировки и рельсовых цепей во всем диапазоне частот (для тональных РЦ), измерять амплитуду помехи при ее наличии и параметры шлейфов САУТ всех модификаций, а также проверять правильность настройки аппаратуры пунктов КТСМ.

Работа комплекса с сигналами широкого частотного диапазона в рельсовых цепях позволяет анализировать осциллограммы сигналов во временной, пространственной и спектральной областях.

Специальные датчики, установленные на тележке вагона, регистрируют участки с повышенной остаточной разнополюсной намагниченностью рельсов.

Подсистема видеоконтроля с высокой разрешающей способностью, установленная на КВЛ-Ш, дает возможность визуально оценивать состояние изолирующих стыков, рельсовых соединителей, мест подключения шлейфов САУТ, креплений дроссельных перемычек и др.

В дополнение к видеоконтролю вагон-лаборатория оборудована подсистемой видеонаблюдения, с помощью которой визуально оценивается состояние

мерительная стойки (рис. 2), комфортные места для сопровождающих лиц (представителей дистанций, служб, ревизорского аппарата и др.) и демонстрационный монитор на стене перед ними для отображения необходимой информации.

Наличие выверенной базы паспортных данных пути и датчика фиксирования рельсовых пересечений позволяет автоматически позиционировать вагон-лабораторию на всем маршруте при проведении проверок и синхронизировать всю информацию, получаемую измерительным комплексом.

Поскольку поездки с проверками длятся, как правило, несколько дней, в вагоне предусмотрены все необходимые бытовые условия. В просторной кухне-столовой есть электроплита, холодильник, СВЧ-печь, в служебном отделении – стиральная машина. Во всех купе для специалистов и проводников установлены вместительные шкафы и удобные столы. В вагоне также имеется душевая с электрическим водонагревателем.

Вагон-лаборатория КВЛ-Ш успешно эксплуатируется на Куйбышевской дороге с ноября 2012 г.

О.Ф. ЖЕЛЕЗНЯК



Е.Н. РОЗЕНБЕРГ,
первый заместитель
генерального директора
ОАО «НИИАС»

Оперативное управление инфраструктурой железнодорожного транспорта обеспечивает повышение надежности всех ее элементов и снижение эксплуатационных расходов. Для этого необходимо построение современной информационно-аналитической системы, что в свою очередь требует широкого внедрения современных устройств диагностики железнодорожной инфраструктуры. Своевременное определение отклонений от нормы параметров эксплуатационного процесса позволяет обеспечить работу устройств и объектов инфраструктуры с высоким уровнем надежности.

СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ИХ КИБЕРЗАЩИЩЕННОСТЬ

■ Сейчас большое количество параметров уже снимается и оперативно передается от измерительных комплексов подвижных объектов и встроенной диагностики. Но важно не количество измеренных параметров, а то, к каким изменениям в управлении инфраструктурой это должно привести.

Например, при диагностике бортовых систем обеспечения безопасности необходимо знать координаты места, где произошел сбой, и выявить его причину: из-за асимметрии тягового тока или электромагнитного взаимодействия. Эти сведения в сочетании с соответствующей базой данных позволяют комплексно решать вопросы внедрения методов моделирования и прогнозирования развития дефектов инфраструктуры.

Благодаря интерфейсу между системой диагностики и объектом управления осуществляется непрерывный мониторинг его параметров и обнаружение неблагоприятных тенденций и отклонений в его состоянии. Информационно-аналитические компоненты системы собирают, хранят и первично обрабатывают оперативную информацию о состоянии объекта и происходящих в нем процессах. Это необходимо для принятия оперативных решений при отклонении текущих значений контролируемых параметров от установленных номинальных значений.

Для того чтобы контролировать процесс развития дефектов, требуется полное знание состояния объекта управления. Методология УРРАН, активно внедряемая в ОАО «РЖД», дает ответ на вопросы, связанные с диагностированием, качеством и достоверностью исходной информации, получаемой от различных систем диагностирования и мониторинга.

В рамках методологии УРРАН разработана методика оценки фактического остаточного ресур-

са объектов железнодорожной инфраструктуры и устройств ЖАТ. При планировании расходов на проведение их технического обслуживания и ремонта используются полученные объективные данные о техническом состоянии объектов, а также обосновываются капитальные вложения в обновление технических средств.

Метод оценки физического износа и остаточного ресурса объектов включает в себя сбор и анализ первичной информации об объекте и его элементах, а также результатов технического диагностирования элементов объекта; определение величины физического износа, срока службы; оформление результатов оценки. Это обеспечивает комплексное управление ресурсами, рисками и надежностью на стадиях жизненного цикла объектов железнодорожного транспорта, возможность использования разных видов технического содержания по результатам оценки остаточного ресурса объектов и элементов инфраструктуры.

В качестве информационной базы используется ЕК АСУИ с иерархическим построением на каждом уровне нужной информации и высокоточной координатной привязкой. Таким образом, не загружаются каналы связи и выдаются конкретные прогнозные решения для формирования плана работ по техническому содержанию инфраструктуры.

При развитии технических средств диагностики и мониторинга следует переходить к мобильному, встроенному в подвижной состав мониторингу, непрерывному процессу наблюдения и регистрации научно обоснованных параметров объекта, сравниваемых с заданными значениями. В перспективе необходимо отказаться от измерений, проводимых вручную. Интеллектуализация



бортовых систем автоматизированной диагностики предполагает решение ряда взаимосвязанных задач структурного, функционального, информационного и организационного характера, которые должны быть предусмотрены еще на этапе проектирования.

В ОАО «РЖД» есть положительный опыт проведения мониторинга на поездах «Сапсан», где диагностика ведется в условиях реального взаимодействия эксплуатирующегося подвижного состава с путевой инфраструктурой и контактной сетью. Контроль параметров объектов на скорости 200 км/ч – это современная технология, обеспечивающая устойчивость графиков движения и имеющая резерв пропускной способности при определении места отклонения параметра с помощью системы ГЛОНАСС.

Спутниковые технологии позволяют интегрировать различные элементы содержания инфраструктуры, а также создавать новые подходы в рамках современной технологии диагностирования. При этом не обязательно ориентироваться на высокочувствительные датчики.

Уже есть опыт внедрения в эксплуатацию недорогих отечественных технических средств и программных продуктов. К примеру, в ОАО «РЖД» на протяжении ряда лет постепенно переходят на выпуск отечественных программного обеспечения, технических средств и элементной базы для микропроцессорной техники.

Широко используемые технические средства автоматизированного и автоматического управления различными технологическими процессами, активно внедряемые программно-управляемые системы на основе микропроцессоров и робототехнические комплексы с элементами искусственного интеллекта существенно увеличивают вероятность проведения сетевых кибернетических и компьютерных атак на них. Для снижения негативного влияния этих воздействий необходимо внедрять технологии киберзащиты.

Объектами кибератак на железнодорожном транспорте могут являться бортовые программно-аппаратные системы управления локомотивами, микропроцессорные системы ЖАТ и электроснабжения, а также системы диагностики. Наиболее опасные угрозы связаны с возможностью нарушения безопасности движения поездов из-за вмешательства в алгоритм работы стационарных устройств микропроцессорных систем ЖАТ и бортовых устройств безопасности на локомотивах. Превышение максимально допустимой скорости, задание враждебных маршрутов, изменение состояния сигналов на станции и перегонах чреваты негативными последствиями вплоть до крушения.

Поэтому требуется создать новую и актуализировать существующую нормативно-техническую и методическую базы киберзащиты. Все программно-

управляемые микропроцессорные системы железнодорожного транспорта нужно обязательно проверять на функциональную безопасность, отсутствие незадекларированных возможностей и несанкционированного доступа. Схемотехнические решения и программное обеспечение таких систем уже на стадии проектирования должны учитывать возможность проведения различного рода кибератак.

В перспективе следует переходить на полный цикл производства таких систем с использованием отечественной элементной базы. Институт развивает принципы открытого программного продукта и разрабатывает новые альтернативные варианты управления движением поездов при безусловном сохранении ручных режимов управления, которые будут незаменимы в случае широкого проведения кибератак.

Кроме того, предусмотрена обязательная проверка микропроцессорных технических средств управления движением на стойкость к электромагнитному излучению. Это позволит повысить их надежность и минимизировать негативное влияние.

В настоящее время по этой проблеме сформулированы первоочередные задачи и выпущены рекомендательные материалы, поскольку понятие защищенности и ответственности систем диагностики находятся в одном ряду с защитой систем управления.



В.Н. ДАВИДЕНКО,
ведущий программист отдела
ОПОС АСОУП ПКТБ ЦКИ

ЭЛЕКТРОННЫЙ ИНСТРУКТОР

В октябре 2015 г. вводится в опытную эксплуатацию программный комплекс предоставления справочной информации об информационных сообщениях «Электронный инструктор». Об основных этапах разработки и ввода программного комплекса рассказано в статье.

■ На завершающем этапе находится разработка «Программного комплекса формирования и выдачи информации системного журнала (СЖ АСОУП-2)». О переводе из среды АСОУП в среду АСОУП-2 этого функционала говорилось на прошлогодней сетевой школе ПКТБ ЦКИ в июне. Текущее состояние дел данного программного комплекса представлено на рис. 1.

В полной готовности структура базы данных – дополнительная таблица РС регистрации AS2_REG_SOOB, а также средства выдачи информации: набор хранимых процедур и программ формирования выходных форм по режимам запроса 3219. Осталось завершить работу именно в части наполнения данными таблицы БД.

Формирование таблицы обеспечивается в среде подсистемы регистрации СУОИ на основе соответствующей области регистрации СЖ АСОУП-2. В прошлом году выполнена работа (разработан комплекс программ) по заполнению области регистрации на основе УМД. Однако этой информации было недостаточно для того, чтобы обеспечить такую же форму и объем выдаваемой информации, как на основе СЖ АСОУП. В частности, не предоставлялась информация по сообщениям, которые были отвергнуты в процессе форматного и логических контролей, а она также востребована.

Соответственно требовалось выполнить необходимые доработки в комплексе форматного контроля и преобразования входных сообщений, входящих в состав ПК «Параллельно-независимой обработки информации», который обеспечивает прием пакета сообще-

ний, их разборку, форматный контроль и редактирование.

На текущий момент такая работа выполнена, соответствующая программа включена в процессы обработки 200-х сообщений. Сейчас стоит задача включения программы в процессы обработки остальных информационных сообщений. Механизм описания ключевых данных, существовавший в АСОУП, с точки зрения нагрузки на ресурс, и использования специалистами при сопровождении является достаточно сложным для ведения. Поэтому предстоит дополнительно разработать программы доформирования области регистрации СЖ АСОУП-2 на основе области расчетных показателей. После чего разработка данного комплекса будет завершена.

ПК «Электронный инструктор». В настоящее время реестр информационных сообщений ведется специалистами отраслевого фонда классификаторов (ОФК) в ПКТБ ЦКИ на отдельном сервере в виде табличного перечня кодов и наименований сообщений, описания структур и макетов сообщений в виде файлов в формате MS Word. Кроме этого, сотрудники

линейного уровня могут получать справочную информацию о логических проверках входных сообщений по запросу из среды АСОУП, которая формируется на основе информации, вводимой в базу данных АСОУП сотрудниками ИВЦ. Такое ведение затрудняет синхронизацию информации по сообщениям на дорогах и автоматизированную обработку данных о структуре и ошибках, допущенных при вводе того или иного сообщения.

В связи с предстоящим отказом от системы АСОУП необходима реализация программного комплекса предоставления справочной информации об информационных сообщениях (структура, состав, логический контроль, «Электронный инструктор»), который позволит в режиме реального времени получать точные, актуальные сведения по структуре, составу информационных сообщений, а также формировать инструктивные указания для исправления допущенных при вводе сообщения ошибок.

Порядок получения информации «Электронного инструктора» абонентами реализуется в соответствии со стандартной для

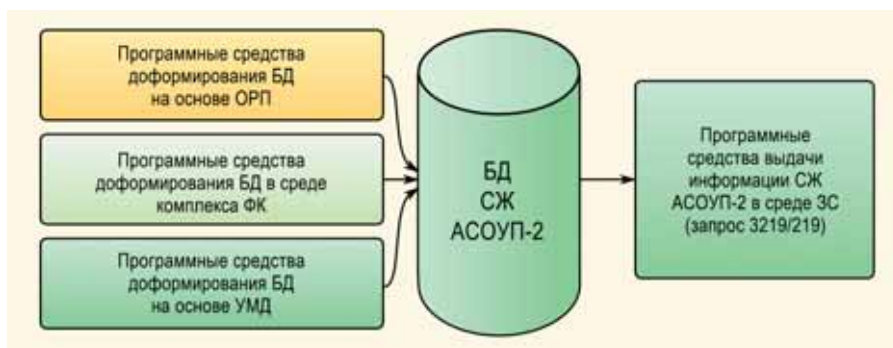


РИС. 1

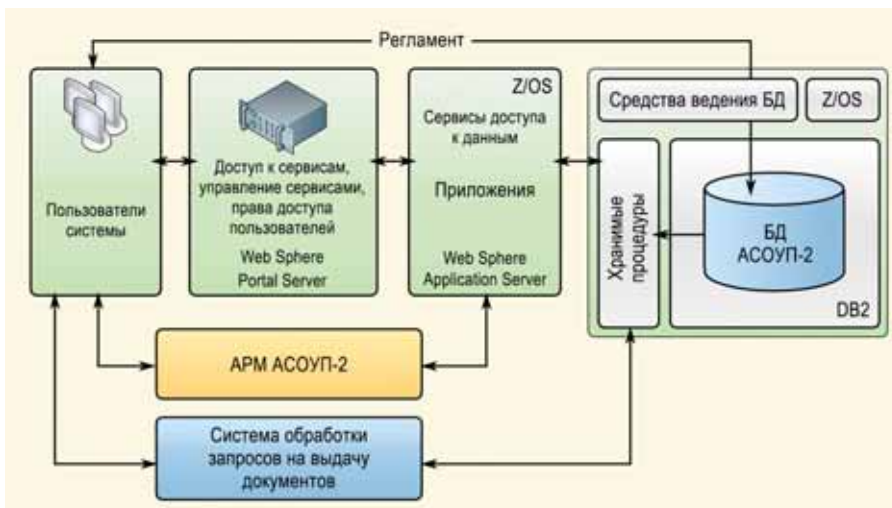


РИС. 2

АСОУП-2 схемой средств доступа к данным (рис. 2).

Доступ к информации БД АСОУП-2 на конечном этапе осуществляется через вызов хранимых процедур.

Доступ посредством ХП возможен как через систему обработки запросов на выдачу документов (запросная система), так и через web-интерфейс.

На начальном этапе разработки ПК «Электронный инструктор» обеспечивается существующим функционалом АСОУП по запросу 212 (код документа 222) – получе-

ние информации из библиотечных наборов данных, которые ведутся на объектах самостоятельно. Основным рабочим элементом доступа является хранимая процедура АСОУП-2.

Реализация формирования документа в среде запросной системы производится следующим образом: разработан комплект таблиц; таблица соответствия параметров запроса и имени инструкции (аналог массива 1230) и таблица типов данных;

головная программа наработки документа по коду 222 определяет

имя инструкции и тип информации, далее определяет уникальный номер программы и соответствующей ХП. Для типа информации «0» – получение информации из библиотечного набора данных – осуществляется вызов программы, которая далее обращается к ХП чтения библиотечного набора данных; программа, которая осуществила вызов ХП, формирует информацию в выходную область по определенным правилам, и пользователь получает ее в «привычном» для него виде.

Следующим этапом разработки является расширение функционала «Электронного инструктора», а именно: формирование структур информационных сообщений на основе таблиц, использующихся при форматном контроле сообщений и описания ошибок, получаемых при контроле входных сообщений.

Расширение функционала будет осуществляться за счет разработки дополнительных программ и ХП, а также добавлением «нового типа» информации в Таблицу типов данных и определением данного типа параметрами запроса в таблице соответствия.

Данная схема комплекса позволит расширить функционал «Электронного инструктора» без корректировок управляющих программ.

В ПОСЛЕДНИХ НОМЕРАХ ЖУРНАЛА «ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА»

можно прочитать о системах железнодорожной автоматки за рубежом



В сентябрьском номере журнала публикуется статья «ПРОЕКТ GALOROI: СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ», в которой представлены результаты проекта GaLoROI, в ходе осуществления которого для бортовых систем безопасности созданы технические решения, позволяющие надежно определять местоположение поезда, включая путь на котором он находится на станции или многопутном перегоне.

В статье «МУЛЬТИМЕДИЙНОЕ ТАБЛО В ЦЕНТРЕ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМ ТРАНСПОРТОМ КЁЛЬНА» дано описание компьютерного комплекса и инновационного мультимедийного табло в новом центре, который управляет в том числе городской железной дорогой.

В октябрьском номере опубликована статья «КТЖ РАСШИРЯЮТ МАСШТАБЫ ВНЕДРЕНИЯ РАДИОБЛОКИРОВКИ С ПОДВИЖНЫМИ БЛОК-УЧАСТКАМИ СИРДП-Е», в которой рассмотрены опыт эксплуатации системы интервального регулирования движения поездов СИРДП-Е, включая дополнительный бортовой модуль для приема кодов АЛСН, на двух линиях в Казахстане и новые проекты внедрения этой системы.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОСТОВ ЭЦ



С.В. ЛУКОЯНОВ,
начальник дорожной лабора-
тории службы автоматики и
телемеханики Горьковской ДИ



В.М. БАРСОВ,
инженер

Одним из важных факторов, влияющих на надежность работы технических средств ЖАТ, является обеспечение их пожарной безопасности. Подходя к решению этого вопроса, при проектировании устройств пожарной автоматики (ПА) необходимо учитывать особенности расположения постов ЭЦ и применяемого на них оборудования.

■ Располагаясь в непосредственной близости от контактной сети (КС) электрифицированных участков дорог, высоковольтных линий электроснабжения ВЛ 6 (10) кВ и трансформаторных подстанций, устройства на посту ЭЦ, в том числе и пожарной автоматики, подвергаются значительному электромагнитному влиянию. Оно резко возрастает при коротком замыкании в КС и переключениях в сетях внешнего электроснабжения. Свою лепту вносят также коммутационные приборы систем ЖАТ на посту ЭЦ (магнитные пускатели, контакторы, реле и др.), сигналы носимой и стационарной радио- и другой аппаратуры, работающей в ВЧ и СВЧ-диапазонах.

Еще на стадии предпроектного обследования нужно объективно оценить электромагнитную обстановку в помещениях, где планируется устанавливать средства автоматического пожаротушения (АПТ). Соответствующий акт, оформленный по результатам обследования, позволит обоснованно выбрать технические средства пожарной автоматики (ТСПА), опираясь на сведения об их степени жесткости (устойчивости) к воздействию помех, указанных в сопроводительных документах (паспорте). Тем самым будет минимизирована вероятность ложного срабатывания (выпуска газового огнетушащего вещества ГОТВ) или выхода из строя устройств пожарной автоматики в результате их влияния.

Виды помех и их уровни по степени жесткости устанавливаются в технических требованиях к этим устройствам, выработанных в соответствии с ГОСТ Р 53325–2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний» (Приложение Б), а также с группой ГОСТ Р 51317, регламентирующей электромагнитную совместимость технических средств.

В этой группе нормируется устойчивость технических средств пожарной автоматики к воздействию: микросекундных импульсных помех большой энергии; наносекундных импульсных помех; нелинейных искажений в сети переменного тока в диапазоне частот от 100 до 5000 Гц; динамических изменений напряжения электропитания; электростатических разрядов; радиочастотного магнитного поля в диапазоне от 80 до 1000 МГц.

Если уровень одного из видов этих помех превышает максимальную 4-ю степень жесткости планируемых к применению ТСПА, то при отсутствии подходящей альтернативы этим устройствам требуется реализовать мероприятия по снижению уровня помех до приемлемого.

При монтаже устройств пожарной автоматики в соответствии с СП 6.13130.2013 и ГОСТ 31565–2012 нужно применять огнестойкий кабель. Как правило, в проектах предусматривается наиболее дешевый вариант марки нг-FRLS, который к тому же при пожаре может снизить светопрозрачность не более чем на 50%. По мнению авторов, наиболее оптимален кабель марки нг-FRHF, в отличие от предыдущего не выделяющий коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении. Тем самым исключается образование конденсата соляной кислоты на поверхности аппаратуры ЖАТ и в меньшей степени снижается светопрозрачность (не более чем на 40%).

Согласно стандарту линии интерфейса RS-485 должны монтироваться специализированным симметричным кабелем, имеющим нормированное волновое сопротивление, прописанное в технической документации. Им может быть, например, кабель марки КСБнг(А)-FRHF Nx2xD. Концы линии интерфейса независимо от ее длины целесообразно нагрузить резисторами, равными по величине волновому сопротивлению кабеля.

Согласно СП 153.13130.2013, п. 5.7.10 электропитание устройств ПА должно соответствовать 1-й категории надежности особой группы. Иначе говоря, обязательно наличие трех фидеров электропитания. По мнению авторов, блоки питания с выходным постоянным напряжением 12 или 24 В, от которых запрашиваются современные системы ПА для постов ЭЦ, необходимо подключать к первому и второму фидерам питания поста ЭЦ с использованием системы автоматического включения резерва (АВР) по переменному току.

На рис. 1 и 2 представлены схемы резервирования питания ТСПА от третьего фидера электропитания – собственной аккумуляторной батареи, которая подключается только при отсутствии по каким-либо причинам напряжения на выходе БП1. В противном случае

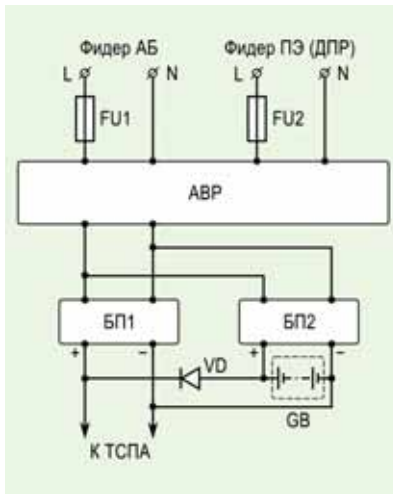


РИС. 1

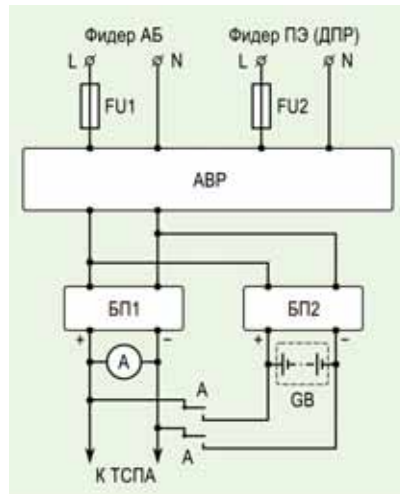


РИС. 2

представленные технические решения не допустят ее заедования.

Для варианта, представленного на рис. 1, следует обеспечить условие гарантированного превышения величины выходного напряжения на БП1 ($U_{\text{БП1}} > U_{\text{БП2}}$).

По мнению авторов, в проекте должна предусматриваться однолинейная схема электроснабжения устройств пожарной автоматики с указанием точек подключения к первому и второму фидерам поста ЭЦ. Реализовывать схему следует в соответствии с «Типовыми материалами для проектирования. 410416-ТМП. Транспортные модули ЭЦ-ТМ с автоматическим газовым пожаротушением», листы 74, 75, 83, 84 и Указанием ГТСС №1245/520 от 12.01.2001 г. «О проектировании электроснабжения узлов связи». С целью обеспечения селективности работы аппаратов защиты устройств пожарной автоматики расчет токов короткого замыкания, выбор сечения подключаемых кабелей и номиналы аппаратов защиты нужно выполнять в соответствии с требованиями М-2738у от 14.11.2000 г. и ГОСТ Р 51778–2001.

Иногда имеющейся мощности электроснабжения оказывается недостаточно для подключения ТСПА, что особенно актуально для постов ЭЦ с местным питанием и средствами защиты номиналом 5 А, установленными в кабельном ящике фидера автоблокировки. В таких случаях требуется предусматривать усиление линии электроснабжения путем установки дополнительной трансформаторной подстанции или ее замены на более мощную с прокладкой новой линии к ВЛ 6 (10) кВ. Оба варианта этих технических решений следует согласовать в службе автоматики и телемеханики и при необходимости в службе электрификации и электроснабжения дорожной ДИ.

Как считают авторы, лучше всего для резервирования питания применять герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторы со сроком эксплуатации до 15 лет. Следует сказать, что применяемые в ПА современные зарядные устройства (ЗУ) аккумуляторов, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53325–2012, далеко не всегда соответствуют требованиям технической документации на эти или другие типы аккумуляторов, что снижает гарантийный срок их службы.

Выбирать ЗУ нужно с тем расчетом, чтобы диапазон, уровень пульсаций и коэффициент нестабильнос-

ти зарядного напряжения не превышали значений, указанных в технической документации на аккумуляторы. Кроме того, отсутствие в ЗУ регулировки выходного напряжения и постоянного мониторинга величины остаточной емкости аккумуляторной батареи может привести к ее недопустимому снижению.

Очевидно, что для устройств пожарной автоматики, в том числе и в качестве ЗУ, необходим блок питания, аналогичный БПС-30 или БПС-80, применяющимся в панелях ПВП1М-ЭЦК, дополненный устройством мониторинга остаточной емкости аккумуляторной батареи. В целях обеспечения удаленного мониторинга состояния основного и резервного питания, шлейфов, а также контроля срабатывания пожарных извещателей, степени запыленности

адресного извещателя и других параметров системы пожарной автоматики целесообразно увязать с устройствами диспетчерского контроля. Это позволит информировать диспетчеров дистанций СЦБ о состоянии устройств ПА в реальном режиме времени.

С целью исключения проблемы с обеспечением нормативной документацией нужно уже в составе проекта (РД 009-01-96, пп. 1.3.10, 1.5.1) предусматривать разработку «Инструкции по эксплуатации установки пожарной автоматики» и «Инструкции для оперативного (дежурного) персонала».

Поскольку нет ничего дороже человеческой жизни, в системах автоматического газового пожаротушения авторы предлагают применять безвредное для человека газовое огнетушащее вещество (ГОТВ) «Novex™1230».

Для проверки работоспособности систем пожаротушения целесообразно иметь испытательное оборудование. В его составе должны быть имитаторы факторов пожара, исполнительных устройств автоматического пожаротушения и типовые баллоны со сжатым воздухом. Весьма полезной будет разработка способов функционального тестирования для различных типов выбранного оборудования пожарной сигнализации (СП 153.13130.2013, п. 5.7.9).

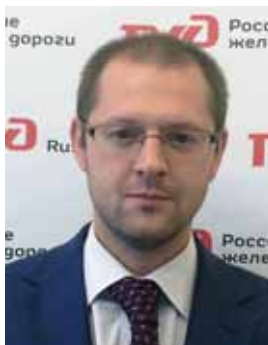
Оборудование шлейфов пожарной сигнализации, пусковых цепей пожаротушения, интерфейса и силовых цепей электропитания монтируется экранированным проводом. Поскольку полностью исключить воздействие помехи нельзя, то для его максимального ослабления целесообразно группировать экраны указанных цепей в зависимости от мощности включенных в них элементов (группы шлейфов пожарной сигнализации, пусковых цепей и др.). Каждый групповой заземляющий провод от одного или нескольких приборов подключается на главную шину заземления поста ЭЦ отдельно в соответствии со специально разработанными схемами. Такое заземление экранирующих элементов позволит минимизировать вероятность ложного срабатывания сигнализации с последующим выпуском ГОТВ.

По мнению авторов, все указанные в статье факторы целесообразно учитывать в задании на проектирование системы пожарной автоматики поста ЭЦ, что будет способствовать повышению ее надежности, а следовательно, и надежности работы устройств ЖАТ.

ОБСЛУЖИВАНИЕ АУДИО- И ВИДЕООБОРУДОВАНИЯ



И.Р. МИТАЕВ,
заместитель начальника
цеха обслуживания
аппарата управления
ОАО «РЖД»



Ю.А. ВАСИЛЬЕВ,
начальник участка
производства

Сегодня трудно представить проведение совещаний, конференций и мероприятий иного формата без качественного усиления голоса выступающего, аудио- и видеосопровождения демонстрируемых материалов. Для этого требуется специализированное оборудование, о развитии и применении которого в студиях, конференц-залах ОАО «РЖД» и на выездных мероприятиях первых лиц компании рассказывается в этой статье.

■ Функции по обеспечению аппарата управления ОАО «РЖД» связью селекторных совещаний, технологической и персональной видеоконференцсвязью, техническому обслуживанию систем звукоусиления и видеоотображения залов и студий ОАО «РЖД», а также сопровождение выездных и выставочных мероприятий с участием первых руководителей компании возложены на цех обслуживания аппарата управления ОАО «РЖД» Центральной станции связи. В сферу его обслуживания входят студии, расположенные в Москве в девяти пунктах.

Начиная с 2003 г., в цехе осуществляется поэтапная модернизация центральных студий с заменой оборудования на цифровое и совершенствованием схемных решений. Переход с аналоговых на цифровые устройства позволяет повысить качество видеоконференцсвязи, трансляции презентационных материалов и голоса выступающего, увеличить надежность аудио-, видеосистем в залах и студиях, реализовать удаленный мониторинг работоспособности систем в реальном времени.

В качестве примера рассмотрим процесс модернизации оборудования аудио- и видеоконференцсвязи в одном из главных залов ОАО «РЖД» – Зале заседания Правления, расположенном в центральном офисе компании. В последнее время здесь выполнена модернизация систем видеоотображения, звукоусиления, аудио- и видеозаписи, распределения аудио- и видеосигналов, объединение системы технологического видеонаблюдения с системой видеокамер видеоконференцсвязи. При этом выбор оборудования, разработка схемных решений и их внедрение осуществляли непосредственно специалисты цеха.

В целом в модернизации зала можно отметить несколько периодов. Первоначально была заменена аналоговая конгресс-система Philips CCS-400 на подобную цифровую Bosch Next Generation, что дало возможность улучшить качество звука, дистанционно управлять пультами конгресс-системы и обеспечить синхронный перевод речи. Однако

коммутационное и распределительное аудио- и видеоборудование тогда еще оставалось аналоговым. Это создавало сложности в управлении и конфигурировании систем звукоусиления и видеоотображения, при этом техническому персоналу приходилось коммутировать оборудование в ручном режиме. Работа была довольно трудоемкая и занимала продолжительное время.

На следующем этапе модернизации коммутационное и распределительное аудио- и видеоборудование стало цифровым. Была построена цифровая сеть передачи аудиосигналов, работающая по протоколу CobraNet, и внедрена цифровая система маршрутизации и процессорной обработки аудиосигналов, построенная на базе центрального процессора (аудиоплатформы) Audia FLEX CM. Этот центральный процессор содержит виртуальные блоки обработки, управления и диагностики, эхоподаватели, стандартные автоматические и матричные микшеры, графические эквалайзеры, подаватели обратной связи, фильтры частот, компрессоры, ограничители уровня, блоки приоритета, шумоподаватели, компенсаторы громкости и другие элементы, предназначенные для обработки голоса докладчика и аудиосигналов. При этом два небольших по размеру модуля Audia FLEX CM полностью заменили целую стойку с аналоговым оборудованием.

Настройка системы маршрутизации и процессорной обработки аудиосигналов осуществляется в программной оболочке ViAmp Audia посредством составления схемы коммутации виртуальных блоков аудиооборудования с последующим выносом требуемых элементов управления, а также визуального контроля уровня звуковых сигналов. Пример построения звуковой схемы для Зала заседания Правления с применением эхоподавателей, графических эквалайзеров, матричных микшеров, компрессоров, элементов управления и диагностики представлен на рис. 1.

В системе предусмотрена возможность создания предустановок звуковых схем для различных

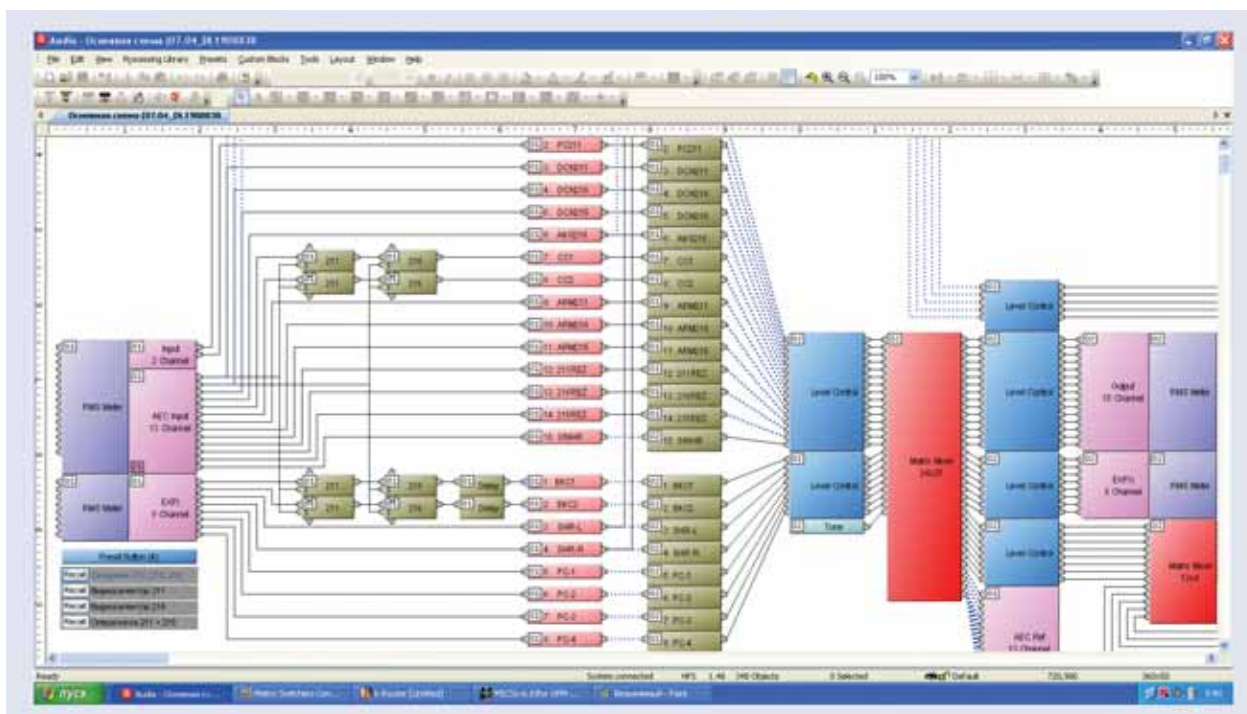


РИС. 1

форматов совещаний. Так, созданы предустановки для внутренних совещаний, видеоконференций и селекторных совещаний, за счет чего сокращено время на подготовку и настройку оборудования к проведению мероприятия. Элементы управления и визуальный контроль уровней звуковых сигналов показаны на рис. 2.

На завершающем этапе модернизации аналоговые звуковые аудиоусилители заменены на цифровые BiAmp Fusion, обладающие функцией самодиагностики и автоматического перехода на дополнительные резервные усилители, установленные в корпусе устройства. Одновременно с этим внедрен новый, современный комплекс цифровой аудио-

видеозаписи и стенографирования мероприятий, позволяющий протоколировать в реальном времени устные выступления на заседаниях и совещаниях с последующей их расшифровкой стенографистами.

Принцип действия данного комплекса следующий: речевой сигнал, поступающий с выхода конференц-системы, записывается на жесткий диск станции записи синхронно с видеоизображением и одновременно резервируется на сервере системы. Затем аудиосигнал разбивается на отдельные фрагменты и распределяется между операторами-стенографистами, которые производят его текстовую расшифровку. После расшифровки фрагменты текста автоматически соединяются в единый документ. При этом независимо от длительности совещания к его окончанию стенограмма оказывается сформированной.

Не обошла стороной модернизация и системы видеотображения и распределения видеосигналов. Им на смену пришли матричные коммутаторы DVI, способные обрабатывать изображение в формате высокой четкости и имеющие функцию дистанционного программного управления с возможностью сохранения в памяти настроек, предустановок и конфигураций, переключение которых впоследствии занимает считанные секунды.

В качестве устройств видеотображения в зале применяются жидкокристаллические панели и составные плазменные видеостены с высоким разрешением (1080p), пониженным энергопотреблением, уменьшенной толщиной (7 см) и минимальным размером шва между панелями (1,9 мм), что является одним из лучших показателей в мире.

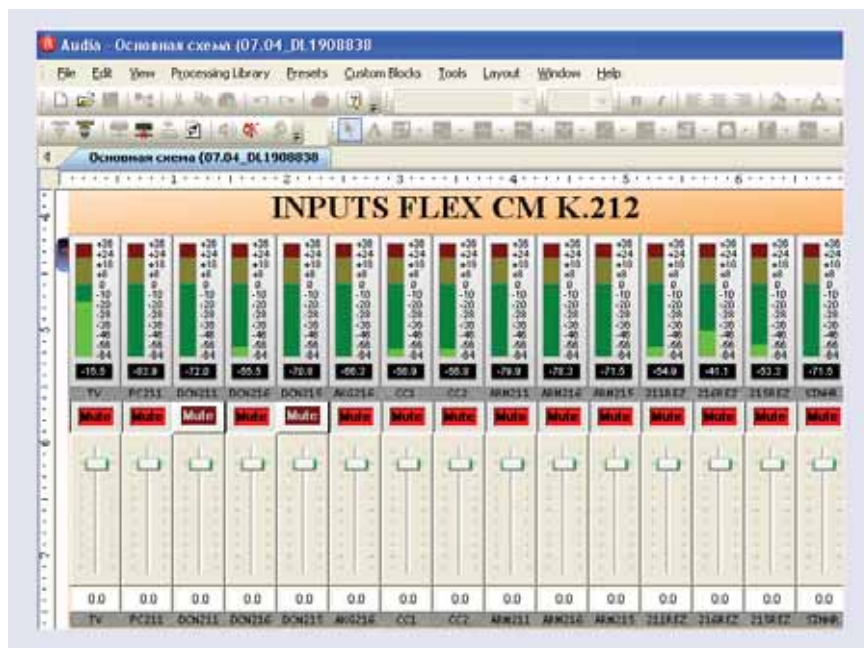


РИС. 2

Для передачи видеосигналов используется приемо-передающее оборудование, работающее по волоконно-оптическим линиям связи и витым парам. Резервирование в системе видеотображения достигается путем дублирования коммутационных линий и подачи видеосигнала на разные цифровые интерфейсы устройств видеотображения.

Выполнена также модернизация источников видеосигналов: ноутбуков, видеопроекторов, видеокодексов и видеокамер. Все новое оборудование поддерживает видеосигналы с разрешением до 1080p и имеет цифровые видеоинтерфейсы DVI, HDMI, HD-SDI. Замена камер технологического видеонаблюдения на роботизированные профессиональные камеры Sony серии BRC, передающие видеосигнал высокой четкости в цифровом формате HD-SDI, дала возможность вести съемку и трансляцию видеосигнала в эфир удаленным участникам видеоконференции без видеооператоров. Маршрутизацию видеосигналов HD-SDI обеспечивают матричные коммутаторы Extron, имеющие поддержку дистанционного управления.

Таким образом, системы звукоусиления, видеотображения и распределения аудио-, видеосигналов в Зале заседания Правления ОАО «РЖД» полностью построены на современном цифровом оборудовании, имеют 100 %-ное горячее резервирование всех устройств и каналов связи, обеспечивают высокую функциональную гибкость, удобное управление камерами, настройками звука и видеоизображения. Благодаря внедрению новых цифровых технологий удалось значительно сократить время и упростить процесс подготовки оборудования к совещаниям. Рабочее место звуковидеоинженера показано на рис. 3.

Специалистами цеха разработаны подробные инструкции по эксплуатации оборудования и подготовке его к совещанию, действиям в штатных ситуациях и при переходе на резервное оборудование в конференц-залах и студиях центрального аппарата ОАО «РЖД». На основании этих инструкций постоянно проводится техническая учеба, способствующая повышению квалификации сотрудников.

Довольно часто у руководства ОАО «РЖД» возникает необходимость проведения совещаний, презентационных выступлений и других мероприятий в неподготовленных для этого местах. Для таких слу-



РИС. 3

чаев разработан мобильный комплекс, состоящий из кейсов аудио- и видеооборудования, мобильной видеостудии и кейса с аудиоусилителями. Цифровое оборудование этих кейсов аналогично студийному, но имеет меньшие габариты и вес. Посредством такого оборудования можно в короткие сроки создать требуемые условия для видеоконференции, озвучить с высоким уровнем сервиса презентационную или концертную площадку.

В зависимости от формата мероприятия, места его проведения или в случае участия в совещании иностранных представителей может быть использован специальный комплект конференц-системы Bosch. Он включает в себя центральный блок, подаватель обратной связи, цифровой ИК-передатчик, два ИК-излучателя, 100 ИК-приемников с наушниками, 50 пультов делегатов и четыре пульта переводчиков. Схема подключения аудио-, видеооборудования в мобильном комплексе разработана с учетом 100 %-ного резервирования.

Наличие в составе комплекта подавателей обратной акустической связи дает возможность проводить мероприятия в помещениях с плохой акустикой, а цифровые аудио- и видеокоммутаторы обеспечивают оперативное подключение различных источников аудио- и видеосигналов. В связи с частой транспортировкой и неблагоприятными условиями эксплуатации мобильный комплекс имеет высокую защищенность от внешних механических воздействий, малые габаритные размеры и вес.

В течение прошлого года проведено более двух десятков выездных мероприятий с участием первых лиц компании. Наиболее значимыми были:

- телемост с участием Президента РФ и Президента ОАО «РЖД» по случаю празднования 40-летия открытия БАМа;

- телепрограмма «Открытый разговор Президента ОАО «РЖД» с работниками всех железных дорог, преподавателями и студентами профильных железнодорожных вузов, коллективами студенческих строительных отрядов, проведенная из здания Центра научно-технической информации и библиотек;

- видеоселектор Президента ОАО «РЖД» из административного здания ОАО «ВНИИЖТ»;

- международная видеоконференция с руководством Национальной компании французских железных дорог (SNCF);

- международный форум в режиме видеоконференцсвязи «Транс-Евроазиатский пояс RAZVITIE».

В связи с этим необходимо отметить значительный вклад технических специалистов дирекций связи, которые обладают большим опытом в организации выездных точек видеопоза с производственных предприятий и инфраструктурных объектов ОАО «РЖД» при участии в видеоконференциях первых руководителей дорожного и центрального уровней.

Касаясь дальнейших перспектив, можно сказать, что перед цехом стоят большие задачи. К ним относятся: полный перевод оборудования на цифровые стандарты во всех конференц-залах и студиях ОАО «РЖД»; замещение импортной продукции на отечественную; совершенствование процесса обеспечения телекоммуникационными услугами в области селекторной и аудио- и видеоконференцсвязи центрального аппарата ОАО «РЖД».

КОММЕРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦСС

Сетевая школа передового опыта «Совершенствование структуры управления коммерческой деятельностью ЦСС» прошла в Самаре. На пятом юбилейном мероприятии собрались руководители и специалисты Центральной станции связи, первые заместители начальников дирекций связи, начальники отделов абонентского обслуживания и коммерческой работы, а также операторы связи – партнеры ОАО «РЖД». Впервые в практике проведения сетевых школ был организован видеомост с генеральным директором ЦСС, который также принял участие в работе школы.

■ Гостеприимная Самара ежегодно встречает у себя участников сетевых школ и, как отметил в приветственном слове первый заместитель начальника Куйбышевской дороги **Д.А. Прокопенко**, чем больше будет проходить сетевых школ на дороге, тем больше опыта получат ее работники.

Начальник Самарской дирекции связи **А.Е. Горбунов** призвал участников совещания обратить особое внимание на привлечение клиентов, создание комфортных и выгодных условий для них. «Не ждать клиента, а идти к нему и заинтересовать в приобретении услуг связи – сегодня это одна из основных задач сотрудников абонентских отделов», – подчеркнул в своем выступлении начальник дирекции.

В рамках проведения школы передового опыта был организован видеомост. Генеральный директор ЦСС **В.Э. Вохмянин** представил прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на ближайшие годы, проанализировал динамику развития рынка услуг связи и определил направления повышения клиентоориентированности в работе отделов абонентского обслуживания и коммерческой

работы дирекций связи. Собравшиеся имели возможность задать генеральному директору вопросы, а также высказать свои предложения по улучшению качества работы в области коммерческой деятельности, мотивации сотрудников и др.

Итоги выполнения решений сетевой школы, проходившей в прошлом году в Саратове, подвел заместитель генерального директора ЦСС **В.Ю. Бубнов**. Он подчеркнул, что, учитывая финансово-экономическую ситуацию, все основные усилия были направлены на сохранение объемов продаж услуг связи. Не все решения выполнены, но несмотря на трудности задачи, поставленные год назад, должны быть решены в полном объеме.

Внесены корректировки в проект плана работ по развитию абонентского обслуживания в ЦСС, предложения в положение о премировании сотрудников НСАО в зависимости от выполнения норм доходности. В план информатизации ЦСС включено интеграционное решение АСР и ЕСМА в части выгрузки монтируемой и задействованной номерной емкости ОБТС. Для своевременной обработки и согласования

документов сотрудники НСАО подключены к ЕАСД. В целях обеспечения единого подхода к организации договорной работы в ЦСС за конкретными подразделениями дирекций связи закреплено ведение определенных видов и групп доходных договоров.

Кроме того, разработаны и утверждены в установленном порядке технические задания «Автоматизация расчета объемных показателей, используемых для оценки критериев мотивации сотрудников НСАО» и «Контроль лимитов сотовых телефонов сотрудников структурных подразделений ЦСС», проведен аудит цифровых АТС (с учетом модернизации/замены) для определения перечня АТС, которые возможно и необходимо включить в АСР.

В стадии решения остаются вопросы доработки сайта ЦСС для организации приема платежей за услуги связи; перевода POPC GSM в категорию, позволяющую предоставлять услуги подвижной радиосвязи на возмездной основе; приобретения для дирекций связи номера 8–800; автоматизации процесса организации доступа абонентов к сети ОБТС из АСР для АТС типа Definity и EWSD; доработки ТТ.



Во время совещания

Для повышения доходов по подсобно-вспомогательной деятельности проведена ревизия фактически оказываемых возмездных услуг. Кроме того, расширен рынок обслуживания бортовых радиостанций за счет вовлечения владельцев тягового подвижного состава и сервисных компаний.

Разработаны и реализованы мероприятия по снижению расходов по договорам на оказание услуг связи, а также комплекс работ по унификации расчета оказываемых услуг. Сотрудники НСАО, РЦСАО совместно с техническими подразделениями, участвующими в формировании возмездных услуг, прошли техническое обучение.

Завершается создание структуры по управлению деятельностью и коммерческой деятельностью. Проводятся маркетинговые исследования рынка услуг связи.

Итоги деятельности вертикали по абонентскому обслуживанию и коммерческой работе за прошедший год подвела начальник отдела по расчетам за услуги связи и абонентскому обслуживанию **О.А. Волкова**. Она отметила, что в этом году проверена деятельность абонентских отделов четырех дирекций связи, при этом выявлены нарушения по оформлению, визированию и хранению договоров, отсутствует централизованная работа на уровне НСАО по передаче юрисконсульту документов для взыскания просроченной дебиторской задолженности через суд и учету финансовых корректировок, проводимых в АСР.

После ввода в действие новых Правил оказания услуг связи абоненты – физические лица были переведены на альтернативный способ доставки счетов. Это направлено на снижение трудозатрат сотрудников абонентских отделов на печать и отправку квитанций и расходов на услуги «Почты России», а также сокращение времени получения абонентом информации о начислениях. К сожалению, результаты за шесть месяцев показали, что процент абонентов, переведенных на доставку счетов по электронной почте и через личный кабинет, очень низкий. Не оправдал ожидания и механизм приема заявок через сайт ЦСС (за полгода было получено только восемь заявок). Это говорит о недостаточной работе с клиентами,

неинформировании их о новых возможностях в обслуживании.

Докладчица отметила и положительную динамику развития клиентоориентированности. Определены единые телефонные номера выделенной сети связи (исходящий звонок бесплатный) для обращений абонентов, широко применяется автоинформирование клиентов о задолженности и других вопросах обслуживания, что позволило снизить нагрузку на работников абонентских отделов и улучшить работу с абонентами.

О.А. Волкова привела рейтинги среди НСАО по различным показателям. Лучшими стали НСАО: Нижегородской и Самарской дирекций связи по динамике снижения дебиторской задолженности; Новосибирской – по планированию доходов; Хабаровской – по корректности и своевременности предоставления данных; Екатеринбургской – по соблюдению технологии работы в АСР.

Заместитель генерального директора ЦСС по мониторингу и развитию **М.В. Старков** рассказал о новых возможностях развития услуг связи, предлагаемых ЦСС, и оптимизации закупаемых услуг. Он отметил, что концепция развития первичной сети связи ОАО «РЖД» направлена на многократное увеличение пропускной способности сети на базе перспективной технологии WDM без перерыва трафика действующей сети связи SDH; обеспечение кольцевого пространственного резервирования; оптимизацию расходов на аренду каналов у сторонних операторов связи. Были затронуты вопросы модернизации сетей связи с использованием новых технологий, таких как IP MPLS, PON, а также рассмотрена перспективная схема предоставления услуг SMS-информирования.

Кроме того, докладчиком были предложены варианты предоставления услуг связи, такие как аренда длины волны (1, 2,5, 10 Gb), каналов (E1, STM-1; STM-4 и Ethernet уровня L2 и L3 пропускной способностью до 100 Мбит/с на оборудовании SDH/СПД), видеоконференцсвязи, SMS-информирования, системы «Автоинформирования», а также развитие услуг выделенной телефонной сети связи с использованием технологий SIP и закрытых групп пользователей сотовых операторов. Обращаясь

к представителям дирекций связи, М.В. Старков напомнил, что волокна магистрального оптического кабеля являются стратегическим ресурсом компании и сдаче в аренду не подлежат.

Основные направления автоматизации процесса управления продажами рассмотрела в своем докладе начальник отдела информационных технологий службы мониторинга и администрирования сети связи **В.И. Васильева**.

В рамках технологических процессов предусматривается расширение функциональности АСР и объема автоматической тарификации, создание единой системы учета и управления доходными договорами, автоматизация Методики калькулирования себестоимости услуг связи.

Для улучшения сервисного обслуживания абонентов запланировано внедрение следующих проектов: создание контакт-центров; дальнейшее развитие корпоративного сайта ЦСС (организация оплаты за услуги связи и книги жалоб и предложений); создание системы автоинформирования абонентов; внедрение системы электронного документооборота (внутреннего – в рамках использования функционала ЕАСД, внешнего – с использованием ЭЦП для обмена с контрагентами первичными документами). С целью эффективного принятия управленческих решений предусмотрена автоматизация анализа бизнес информации (разработка статистической и аналитической отчетности в Централизованной автоматизированной системе обработки данных и расчетов за услуги ОАО «РЖД»).

В докладах представителей дирекций связи были рассмотрены многие аспекты деятельности отделов абонентского обслуживания и коммерческой работы.

Воронежская дирекция связи представила анализ внешнего и внутреннего рынка по услугам связи, закупаемым ЦСС для предприятий ОАО «РЖД», на основании которого определены возможности дальнейшей оптимизации расходов. В дополнение к докладу В.Ю. Бубнов высказал предложение принять за основу не объем потребления услуги, а необходимость (востребованность) услуги в производственном процессе.

Анализ внешнего рынка по услугам, оказываемым ЦСС на возмездной основе, и прогнозирование доходов на последующие периоды представила Читинская дирекция связи.

Октябрьская дирекция связи рассмотрела способность компании создавать дополнительный поток клиентов и, как следствие, дополнительную прибыль за счет понимания и удовлетворения их потребностей. Представитель дирекции призвал коллег развивать клиентоориентированную культуру.

Челябинские связисты представили существующую схему обработки заявок в ЦСС на оказание услуг связи и дали предложения по единой модели их обработки для дальнейшего использования при реализации ТЗ на создание модуля АСУ доходных договоров 2–3-го этапов реализации.

Екатеринбургская дирекция связи предложила свой вариант Регламента взаимодействия вертикали по абонентскому обслуживанию и коммерческой работе в дирекциях связи.

Результаты работы по снижению просроченной дебиторской задолженности представила Хабаровская дирекция связи. Их анализ показал слабую динамику снижения просроченной дебиторской задолженности. Начальники НСАО высказали свои предложения по организации работы в данном направлении.

О влиянии автоинформирования на динамику дебиторской задолженности по договорам с физическими лицами доложил представитель Нижегородской дирекции связи, а новосибирцы рассказали об опыте работы по переводу абонентов на электронную доставку счетов.

По традиции на совещании представители операторов связи поделились своими новшествами и достижениями в сфере сервисного обслуживания клиентов. О системе обслуживания федерального клиента рассказали сотрудники ПАО «МобильныеТелеСистемы». Эта система подразумевает простое управление географически удаленными подразделениями, стратегический и операционный уровни взаимодействия на территории РФ, единую точку ответственности за взаимодействие на территории РФ, персональное

обслуживание для любого подразделения независимо от количества номеров.

Функционирование распределенного контакт-центра осветил в своем докладе представитель ПАО «Вымпелком». Равномерное распределение нагрузки между операторами контакт-центров компании позволяет достичь максимального уровня сервиса для клиентов всех регионов. Кроме того, оператор ввел свой показатель качества обслуживания – НПС (наш показатель сервиса), для определения которого широко используется обратная связь с клиентом.

На более тесную связь с клиентом ориентированы и маркетинговые инициативы ПАО «Ростелеком». В компании реализован крауд-проект «Совершенствуем сервис вместе», в рамках которого поступило более 1,3 тыс. идей и предложений от клиентов компании на тему развития электронных сервисов обслуживания и оплаты. Проект дал возможность компании услышать клиента, сотрудничать с ним, творить вместе интересные идеи.

Для мотивации сотрудников с отличными результатами обслуживания клиентов проводится конкурс «Вот это Сервис!». Идея конкурса – привлечь работников компании к ответственному и качественному обслуживанию, к совершению подвига ради клиента. Для этого необходимо быть проактивным, доброжелательным, проявлять человечность, индивидуально подходить к проблеме клиента, проявлять инициативу/новаторство/смекалку, не нарушать правила компании, безопасности окружающей среды. По результатам конкурса будет создана «Книга подвигов Ростелекома» и сформирован рейтинг героев сервиса среди МРФ.

Компания «ТрансТелеКом» презентовала систему защиты информации на корпоративных мобильных устройствах с централизованным управлением. Система обеспечивает перемещение всех корпоративных мобильных устройств в контролируемую среду, жесткий контроль приложений, решение задач обеспечения безопасности. Она сертифицирована ФСТЭК РФ и соответствует требованиям регулирующих органов по необходимым клас-

сам защиты конфиденциальной информации.

Линейку нового вида оборудования для организации телекоммуникационных услуг представила фирма HUAWEI. На системах самообслуживания клиентов акцентировал внимание участников школы представитель компании «МегаФон». Расширение функциональности личного кабинета, создание личного кабинета для корпоративных клиентов, обучающие видеоролики для клиентов и сотрудников, внедрение плана мероприятий по продвижению услуг помогают значительно улучшить сервис и экономить время клиентов.

О шагах по разработке маркетинговой политики и применении систем скидок и бонусов рассказала представитель ЗАО «МКД Партнер», постоянный автор рубрики журнала «АСИ» «Уроки маркетинга» **Н.В. Зорохович**. Маркетинговая политика формируется совместными усилиями продавцов, экономистов и юристов компании. На первом этапе анализируются потребительские свойства производимой продукции и прогнозируются потребительский спрос и рыночная конъюнктура. Затем определяются цены и возможность предоставления скидок, а также определяются условия для планомерной реализации товара и увеличения/сохранения объемов, удовлетворения спроса покупателей. На заключительном этапе маркетинговая политика оформляется как организационно-распорядительный документ и утверждается приказом по организации.

В рамках сетевой школы были подведены итоги конкурсов «Наша вертикаль» (победитель – НСАО Московской дирекции связи) и на лучшую рекламную открытку (победители – НСАО Октябрьской и Нижегородской дирекций связи).

Работа сетевой школы передового опыта прошла плодотворно, было затронуто много актуальных вопросов, намечены дальнейшие пути развития коммерческой деятельности, повышения клиентоориентированности, автоматизации бизнес-процессов и др. По итогам совещания приняты решения, выполнение которых позволит улучшить взаимодействие с клиентами.

С.А. НАЗИМОВА



А.Б. ПРИМАК,
начальник цеха телеграфа
аппарата управления ЦСС

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ТЕЛЕГРАФНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Использование средств электронной почты, ЕАСД, а также системы электронной подписи клиента для приема и доставки телеграмм в ОАО «РЖД», правовые вопросы применения данных методов работы с телеграммами и перспективы развития телеграфной связи рассматриваются в этой статье.

■ Известно, что телеграф как средство регулирования движения поездов и передачи оперативных указаний появился в России без малого 170 лет назад. А в 1852 г. были введены в эксплуатацию первые телеграфные станции на Николаевских вокзалах в Москве и Санкт-Петербурге. Телеграмму между двумя столицами мог отправить любой желающий, при этом доставка осуществлялась особыми почтальонами на бричках и даже велосипедах – все понимали, что телеграмму надо доставить быстро.

И в наши дни телеграф на железнодорожной сети востребован, поскольку гарантирует персональную ответственность телеграфиста за точность передачи сообщения и обеспечивает своевременность его доставки.

Совершенствование телеграфа на сети железных дорог связано с развитием телекоммуникационной техники и технологий. Громоздкое и трудоемкое каналообразующее и коммутационное оборудование сегодня заменил мощный, адаптированный под технологию железнодорожной связи телеграфный коммуникационный сервер «Вектор-2000», который может функционировать на выделенных аналоговых каналах, а также на цифровых каналах, используя преимущества современных мультисервисных сетей.

В отличие от других способов передачи документальной информации телеграф опирается на два важнейших фактора, а именно: гарантированность доставки и юридическую значимость передаваемого сообщения. Ведь для телеграфа важно не просто отправить документ, но и подтвердить отправителю факт, что телеграмма доставлена по указанному адресу и в заданные сроки, а получателю – что документ подписан именно лицом, указанным в телеграмме.

Эти две ключевые особенности телеграфной связи отражены в большинстве документов, регулирующих деятельность телеграфа.

В первую очередь, это Федеральный закон «О связи», который определяет общие моменты работы с телеграммами. В нем указаны основные положения об использовании русского языка при написании телеграмм, времени подачи претензий, неразглашении информации, входящей в текст телеграммы, а также о возложенной на оператора связи ответственности за искажение текста телеграммы.

Наиболее полно взаимоотношения между операторами связи и лицами, использующими телеграф-

ную связь, изложены в «Правилах оказания услуг телеграфной связи», утвержденных постановлением Правительства РФ № 222 от 15.04.2005 г. В этом документе описывается практически весь спектр оказания услуг телеграфной связи, определяются виды телеграмм и указываются сроки их прохождения, разъясняется порядок оплаты. Кроме того, описана услуга «телекс», предоставляемая международной сетью абонентского телеграфирования, объединяющей около 100 национальных сетей.

На базе указанных Правил в ОАО «РЖД» составлены внутренние «Правила оказания услуг телеграфной связи» – основополагающий документ для работы всей телеграфной сети ОАО «РЖД». В них рассмотрена специфика работы железнодорожного телеграфа, предложены расширенные способы доставки телеграмм до абонентов, приведен «Перечень условных (сокращенных) наименований должностных лиц ОАО «РЖД», описана работа с телеграммами вида «предупреждения», «окна» и др. Однако телеграфная связь, как и все телекоммуникационные сети, постоянно развивается, в связи с чем регламентирующие ее работу правовые документы требуют постоянного пересмотра.

Процесс обработки телеграфной корреспонденции начинается с приема телеграммы. Сотрудник телеграфа определяет, имеет ли податель телеграммы право подписи на ней, включен ли он в Перечень условных (сокращенных) наименований должностных лиц ОАО «РЖД» и имеется ли образец его подписи, проверяет правильность указания адресов получателей телеграммы. Кроме этого, для расчета стоимости телеграммы и сбора статистической информации подсчитывает количество адресов и слов. Чтобы максимально автоматизировать эти рутинные процедуры, был разработан модуль «Учет телеграмм», благодаря которому удалось вместе с унификацией программного обеспечения получить полный объем статистической информации всей сети телеграфной связи ОАО «РЖД».

Долгое время способ подачи телеграмм был таким: напечатанный на машинке или написанный от руки текст податель телеграммы приносил непосредственно в пункт приема. После всесторонней проверки телеграфист набирал текст вручную на телеграфном аппарате. В отдельных случаях разрешалось диктовать телеграмму по телефону. Следует отметить, что

и современными Правилами допускается в исключительных ситуациях подача телеграммы по телефону.

Во второй половине 90-х гг. широкое распространение получила факсимильная связь, которая дала возможность дистанционно принимать телеграммы издалека без их подачи в пунктах приема. Этот способ имел множество недостатков. Во-первых, качество принимаемой факсимильным аппаратом копии документа сильно зависело от помех в телефонной линии, из-за чего полученный текст иногда невозможно было прочитать. Во-вторых, отправитель не имел подтверждения, что его документ получен телеграфом. Тем не менее, такой способ передачи был востребован коммерческими компаниями, по роду деятельности имеющими необходимость передачи телеграмм на сеть железных дорог России. В договор с ними были включены пункты о том, что все риски, связанные с доставкой телеграмм до телеграфа по факсимильной связи, податель берет на себя.

Развитие сетей передачи данных дало серьезный толчок для распространения электронной почты и других информационных систем для передачи различного рода текстовой информации. Прием телеграмм по электронной почте в первую очередь был предложен коммерческим организациям. Все они в течение одного года перешли на такой режим подачи телеграмм. С юридической точки зрения этот способ ничем не отличается от приема телеграмм по факсу, но получаемый таким образом текст не требует никаких корректировок со стороны телеграфиста.

Прием телеграмм с использованием электронной почты происходит следующим образом: отправитель присылает на телеграф два файла, один из которых является подписанной копией документа, по которой телеграфист сверяет подпись подателя с образцом, имеющимся на телеграфе, второй файл содержит готовый к копированию в специализированную телеграфную программу текст. После регистрации телеграммы и отправки ее нужным адресатам в ответном письме податель получает номер телеграммы, время отправки и фамилию обработавшего ее сотрудника.

В настоящее время проводится работа по организации подачи телеграмм с использованием единой автоматизированной системы документооборота (ЕАСД) внутри аппарата управления ОАО «РЖД», которая должна завершиться до конца этого года.

В последние годы широкое применение получила установка программного обеспечения автоматизированного рабочего места телеграфиста (АРМТ) непо-

средственно у абонентов. При этом абонент может сам набирать и отправлять свои телеграммы без участия обслуживающего его телеграфа.

Однако наиболее перспективным является способ подачи телеграмм с использованием электронной подписи (ЭП) как средства однозначной идентификации личности и неизменяемости передаваемого документа. К сожалению, к минусам этой технологии относится отсутствие гарантированного получения сообщения в телеграфе, тем не менее за данным способом видится большое будущее.

По мере создания и внедрения телеграфной связи на сети железных дорог России и в других отраслях промышленности возникла острая необходимость коммутации телеграфных сообщений между абонентами. За все время существования телеграфной связи было предложено много различных систем передачи телеграмм, причем с развитием техники они становились все более «умными» и быстрыми, научились обслуживать сотни абонентов одновременно.

В наши дни телеграф работает по технологии передачи телеграмм по IP-сетям, за счет чего произошла глубокая интеграция коммутации сообщений, пакетов, каналов. Телеграфная станция теперь стала подобна системе, имеющей клиент-серверную архитектуру.

Одним из вариантов современной телеграфной станции является программно-технический комплекс почтово-телеграфной связи «Вектор-2000» (Вектор-2000), обслуживающий всю сеть железных дорог России. Причем программное обеспечение «Вектор-2000» может быть установлено на любую современную вычислительную аппаратуру.

В цехе телеграфа программное обеспечение комплекса «Вектор-2000» функционирует на одноюнитовом модуле с весьма скромными по сегодняшним меркам техническими характеристиками. Сервер может обслуживать около 7 тыс. абонентов, но если изменить логическую конфигурацию программного обеспечения (без замены оборудования), то можно увеличить количество обслуживаемых абонентов до 10 тыс.

В состав комплекса «Вектор-2000» входит коммутационное, каналообразующее и абонентское оборудование. Его основная функция состоит в коммутации каналов с поддержкой всех существующих типов межстанционных и абонентских сигнализаций. Данный комплекс может работать как на выделенных каналах, так и на цифровых мультисервисных сетях, обеспечивая предоставление дополнительных услуг.

Комплекс «Вектор-2000» позволяет проводить комплексную реконструкцию узлов и служб телеграфной (документальной) связи. Его применение позволило провести практически полную замену морально и физически устаревшего оборудования узлов телеграфной связи в ОАО «РЖД», включая станции коммутации телеграфных каналов АТ/телекс, каналообразующее оборудование тонального телеграфирования (ТТ-144 и др.), оконечные телеграфные установки. При этом телеграфный трафик был переведен на современные цифровые сети связи (IP-сети), упразднены аналоговые ТГ и ТЧ каналы, но сохранен принцип документальной связи. Подобные серверы функционируют практически во всех крупнейших компаниях России, Европы и Азии. Кроме того, они используются в Министерстве обороны и Министерстве внутренних дел.

Пройдя путь от передающего телеграфа через сервер телеграфной связи по разным каналам связи,



Способы доставки телеграмм, используемые в ОАО «РЖД»

телеграмма попадает на телеграфную станцию, обслуживающую получателя телеграммы.

Следует отметить, что передающая станция имеет возможность отправки телеграммы непосредственно на ПЭВМ абонента при условии, что у того установлено программное обеспечение «Вектор-32IP». Такой способ доставки телеграмм получил название «система прямых соединений». Он наиболее удобен, когда телеграмма адресована небольшому количеству (не более трех) получателей.

При внедрении системы прямых соединений возникла необходимость в глобальном справочнике абонентов с указанием обслуживающих их телеграфов и наличия у абонентов программного обеспечения «Вектор-32IP». Такой справочник был создан и назван «Телеграф 2.0». Пользуясь таким справочником, телеграфист любой телеграфной станции может иметь информацию о всех абонентах телеграфной сети ОАО «РЖД».

Несмотря на то что процент малоадресных телеграмм на сети достаточно велик, тем не менее остается еще большое количество телеграмм, которые нужно доставлять способом, отличным от системы прямых соединений. Доставка может быть осуществлена с помощью факсимильной связи, электронной почты или путем зачитывания телеграммы по телефону. Но существует и достаточно новый способ доставки телеграмм – с использованием системы электронного документооборота ЕАСД.

В 2014 г. совместно с Департаментом управления делами ОАО «РЖД» на базе нашего телеграфа был создан полигон, где можно размещать принятую на телеграфе телеграмму в ЕАСД. Технология хорошо зарекомендовала себя и позволила снизить время доставки телеграммы, а также сэкономить расход бумаги. В начале этого года такой способ доставки телеграмм был тиражирован на все департаменты ОАО «РЖД».

Немаловажную роль при использовании ЕАСД для доставки телеграмм играет специфическая возможность системы отслеживать и фиксировать время принятия документа в работу, т.е. фактическое открытие документа пользователем. Это очень удобно, поскольку позволяет телеграфисту контролировать получение абонентом телеграммы в заданные сроки. Телеграфист после отправки телеграмм в доставку через ЕАСД запрашивает у системы отчет о ее статусе и, если обнаруживает, что телеграмма не принята в работу, начинает мероприятия по обнаружению причины. Такая ситуация, к счастью, случается крайне редко. В настоящее время технология доставки средствами ЕАСД начинает внедряться и на других телеграфных станциях.

Как уже упоминалось, наиболее перспективной технологией обмена телеграммами между телеграфными станциями и абонентом является использование электронной подписи (ЭП). Однако следует учитывать, что, кроме трудностей, связанных с гарантией доставки сообщения, подписанного ЭП, в этом случае возникают и другие проблемы. Во-первых, это значительные финансовые затраты, необходимые для установки нового программного обеспечения и предоставления сотрудникам ОАО «РЖД» средств персонализации. Во-вторых, вся микроэлектронная база, на которой построены физические носители, используемые для ЭП, сделана за рубежом, что несет в себе потенциальные риски безопасности.

Относительно перспектив развития телеграфной связи можно сказать, что дальнейшие преобразо-

вания в телеграфии скорее всего повлекут за собой уменьшение трафика, передаваемого по телеграфным каналам, но это не приведет к полному отказу от использования телеграфа в ОАО «РЖД». Одним из возможных решений развития телеграфной связи может стать создание крупных центров обработки телеграфной корреспонденции. Основная идея их создания заключается в рациональном использовании сети телеграфной связи.

Несмотря на проведенную в 2011–2014 гг. оптимизацию, сеть телеграфной связи загружена неравномерно. Это обусловлено различиями в количестве обрабатываемой корреспонденции на телеграфных станциях, даже находящихся в одной дирекции. Но еще более велики эти различия между телеграфами разных дирекций. Зависит загрузка телеграфных станций от целого ряда факторов, таких как протяженность железной дороги в зоне ответственности конкретного телеграфа, объема погрузки-выгрузки, количества сотрудников, работающих в данном регионе и др.

Кроме этого, в разных регионах наблюдается разное отношение к использованию телеграфа. Одна часть сотрудников ОАО «РЖД», понимая, что в современном мире появилось множество средств передачи документов, начинает пренебрегать возможностью использования телеграфа, другая – в силу привычки не рассматривает иных способов обмена корреспонденцией, кроме как по телеграфной связи. Такая тенденция вносит дополнительный перекос в загруженность телеграфных станций.

Создание укрупненных центров будет весьма инновационным мероприятием и позволит равномерно распределить телеграфную нагрузку, рационально использовать различия в часовых поясах, высвободить незагруженное оборудование, ускорить обработку телеграмм, а также повысить административную управляемость сетью.

При организации подобных центров на первый план, конечно, выйдут вопросы гарантированности доставки и определения легитимности лиц, подписывающих телеграммы. Хорошим подспорьем в этом будет развитие средств электронной подписи. Работы в данном направлении уже начаты в прошлом году и, возможно, вскоре будет создан пилотный вариант такого центра обработки.

Несколько слов следует сказать о закрытой информации, которую нельзя передавать по обычным каналам. Это особый вид трафика, связанный со специальными перевозками, чаще всего проходящими в тесном контакте с силовыми структурами. В ближайшее время этот сегмент работы телеграфа не будет претерпевать каких-либо изменений. Кроме передачи закрытой информации, телеграф, безусловно, будет долгое время задействован как резервная система для других информационных систем, в частности ЕАСД.

В заключение хотелось бы отметить сплоченную работу персонала, задействованного в обеспечении бесперебойной работы телеграфной связи. Это люди, которые находятся не только в Москве, но прежде всего в дирекциях и региональных центрах связи по всей стране. От их компетентности и оперативности зависит слаженность действий при выявлении проблемных, «узких» мест, а также работоспособность сети в целом. Наши специалисты охотно осваивают новые способы обработки телеграфной корреспонденции и учатся передовым приемам работы.

РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАПОЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖАТ

На базе Лосиноостровского ЭТЗ – филиала ОАО «ЭЛТЕЗА» состоялся Научно-технический совет (НТС) секции «Автоматика и телемеханика» по теме «Разработка, производство и эксплуатация напольного оборудования ЖАТ». В заседании приняли участие руководители Управления автоматики и телемеханики ЦДИ, ПКБ И, главные инженеры филиалов ОАО «ЭЛТЕЗА», представители служб автоматики и телемеханики, а также разработчики напольного оборудования.

■ Открывая заседание, начальник Управления автоматики и телемеханики ЦДИ ОАО «РЖД» В.В. Аношкин заметил, что сложилась хорошая традиция – собираться каждый год на Научно-техническом совете, где можно высказать свои замечания и предложения, касающиеся устройств СЦБ, и совместными усилиями определить пути дальнейшего развития оборудования ЖАТ. Однако, как отметил докладчик, некоторые решения прошлого года НТС так и остались нереализованными по ряду причин. Он подчеркнул, что к следующему заседанию секции все требования, занесенные в протокол, должны быть выполнены. В противном случае теряется значимость таких заседаний. По словам В.В. Аношкина, всем собравшимся необходимо понимать друг друга, прислушиваться к объективной критике. Заводам-изготовителям следует слышать и учитывать замечания эксплуатационников. Тогда совместная работа будет эффективной и принесет желаемые результаты.

Участники заседания посетили испытательный центр и выставочную экспозицию, где были представлены последние разработки напольного оборудования в области ЖАТ, в том числе продукция заводов ОАО «ЭЛТЕЗА».

Напольные шкафы из полиэстера. Обладают высокой стойкостью к механическим воздействиям, коррозии и жестким погодным условиям.

Устройство контроля состояния путей участков на основе счета осей подвижного состава КП-СО. Обеспечивают контроль свободности путей участков неограниченной длины на линиях с любым

видом тяги. В отличие от других аналогов устройство не имеет дополнительной электронной аппаратуры на пути и практически не требует обслуживания.

В настоящее время ведется реализация проекта «Устройство управления сигнализацией пешеходного перехода (УУСПП)», составной частью которого является аппаратура счета осей КП-СО. УУСПП является микропроцессорным устройством, обеспечивающим включение разрешающего показателя пешеходного перехода в случае, если созданы безопасные условия для перехода пешеходов через железнодорожные пути (отсутствие поездов на участках перед светофором).

Панель шины постоянного тока (ПШПТ). Предназначена для бесперебойного электропитания устройств ЭЦ, АБТЦ, размещаемых в капитальных постах ЭЦ и транспортабельных модулях. К основным функциям ПШПТ можно отнести обеспечение электропи-

тания нагрузок при пропадании напряжения на всех вводах (скоммутированном фидере); оптическую индикацию неисправностей и режимов работы; дистанционный контроль состояния панели и ее аварийного отключения с аппарата управления дежурного по станции, а также ручное или автоматическое переключение питания в обход инвертора при его неисправности. ПШПТ является малообслуживаемым оборудованием со сроком службы не менее 25 лет (у аккумуляторной батареи – 15 лет).

Устройство электропитания унифицированное УЭП-У1-МАП. Предназначено для бесперебойного электропитания устройств переездной сигнализации, размещаемых в модулях аппаратуры переезда (МАП). Оно обеспечивает:

электропитание нагрузок напряжением 220 В переменного тока в течение не менее 1 ч и нагрузок напряжением 12 В постоян-



Во время осмотра экспозиции



Панель шины постоянного тока



Устройство электропитания унифицированное УЭП-У1-МАП



Шкаф унифицированный (ШУ)

ного тока (в том числе переездных светофоров) в течение не менее 8 ч при отсутствии всех фидеров электроснабжения;

учет потребленной электроэнергии по каждому из фидеров;

передачу информации состоянии элементов и узлов УЭП-У1-МАП в систему технической диагностики и мониторинга;

защиту вводов электропитания от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Применение данного оборудования в составе устройств переездной сигнализации повышает безопасность движения автомобильного транспорта через переезд за счет штатной работы переездной автоматики (светофорной сигнализации, шлагбаумов, устройств заграждения переезда) при пропадании внешнего электроснабжения. Встроенное устройство бесперебойного питания обеспечивает высокое качество питающего напряжения на выходе, что позволяет снизить количество отказов переездной автоматики.

Также среди экспонатов выставки были представлены дроссель-трансформаторы различных типов, подземные муфты, шпальный электропривод EBISwitch 2000, включенный в постоянную эксплуатацию на Октябрьской дороге, микропроцессорный управляющий комплекс аппаратуры переезда EBI Gate 2000.

На заседании секции заместитель генерального директора –

главный инженер ОАО «ЭЛТЕЗА» Е.А. Гоман рассказал о направлениях технической политики и новых технологиях в области создания и серийного производства малообслуживаемого напольного оборудования ЖАТ. При этом он выделил следующие технологии: внедрение системы лазерного раскроя металла; нанесение гальванических покрытий в автоматическом режиме; механическая обработка деталей стрелочных электроприводов; вакуумный отжиг; высокоскоростное формообразование деталей из листового материала; нанесение пеносиликонового уплотнения; дробеструйная обработка поверхностей; проектирование и изготовление технологической оснастки.

Главный инженер Волгоградского литейно-механического завода П.П. Линьков рассказал о модернизации путевого герметизированного ящика ПЯ-Г и кабельной универсальной герметизированной муфты МГУ-28. Литой корпус из чугуна и стальная штампов-сварная крышка будут заменены на детали из композитного материала. Это позволит уменьшить вес всего изделия в сборе, увеличить его коррозионную стойкость и герметичность, повысить электроизоляционные свойства и надежность работы приборов, исключив аварийное замыкание на корпус. Кроме этого, будет исключена окраска изделия на заводе-изготовителе и подкрашивание в период эксплуатации, уменьшено появление конденсата

на внутренних поверхностях ящика, а также снижена трудоемкость выполнения монтажных работ.

С презентацией унифицированного шкафа (ШУ) выступили специалисты Камышловского электротехнического завода. ШУ для аппаратуры СЦБ имеет улучшенную теплоизоляцию из вспененного полиэтилена, не поддерживающую горение, долговечное вандалозащитное покрытие, а также герметичные кабельные вводы. Кроме того, в устройстве соединительные колодки заменены на шинные клеммы, а рама введена вынесена в отдельный защитный кожух.

Представители служб автоматики и телемеханики доложили о конструктивных и технологических недостатках напольного оборудования, выявленных в результате опытной эксплуатации. Как показывает практика, чаще всего эксплуатационникам приходится сталкиваться с выходом из строя поставляемой продукции, наличием коррозионных деталей, изломами датчиков при монтаже, некачественной окраской приборов. Многие выступления вызвали горячие обсуждения собравшихся.

В выступлениях прозвучали не только замечания по качеству продукции, но и конкретные предложения по улучшению конструкций и повышению надежности устройств ЖАТ. Все предложения были учтены в решениях заседания.

Д.В. БОРОВКОВА



Д.А. ЧЕКУНОВ,
заместитель главного
инженера ОАО «ЭЛТЕЗА»



Т.В. КУЗЬМИЧЕВА,
начальник Испытательного
центра ЖАТ

С 2005 г. в составе ОАО «ЭЛТЕЗА» на базе лаборатории одного из ее филиалов – Лосиноостровского электротехнического завода – функционирует Испытательный центр железнодорожной автоматики и телемеханики. За десять лет существования в центре проведено около тысячи видов периодических и типовых испытаний серийной продукции объединения, включая предъявительские испытания аппаратуры ЖАТ в рамках НИОКР. Благодаря современному оборудованию здесь имеется возможность выполнять испытания сложных технических средств с высоким качеством.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОАО «ЭЛТЕЗА»

■ Десять лет назад при организации Испытательного центра (ИЦ ЖАТ) перед коллективом заводской лаборатории московского филиала ОАО «ЭЛТЕЗА» была поставлена задача – получить аккредитацию на проведение сертификационных испытаний аппаратуры ЖАТ (тогда еще в системе СС ФЖТ). Требовалось также для признания ИЦ в качестве третьей независимой стороны создать систему документационного обеспечения и отчетности по испытаниям.

Сегодня центр аккредитован в системе аккредитации Российской Федерации на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025, а также в системе добровольной сертификации Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники» (НП «ОПЖТ») на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025, ПМГ39–2001.

ИЦ проводит весь комплекс испытаний аппаратуры ЖАТ на разных стадиях жизненного цикла продукции, в том числе для подтверждения соответствия в обязательной (сертификация и декларирование) и добровольной (сертификация) сферах в рамках

заявленной области аккредитации. Аккредитация распространяется на следующие технические средства железнодорожного транспорта (ТСЖТ): электромагнитные неконтролируемые реле первого класса надежности, релейные блоки, дешифраторы числовой кодовой автоблокировки, блоки выдержки времени, устройства МПЦ и тонально-рельсовых цепей, преобразователи частоты. Кроме того, в этот перечень входят: аппаратура систем оповещения о приближении поезда и переездной сигнализации, стивы и соединители для них, панели питания и шкафы, путевые и сигнальные трансформаторы, устройства и механизмы сигнализации, указатели, светофоры.

В зависимости от того, какие характеристики объекта требуется определить, в центре выполняются испытания на безопасность (проверяются электрическое сопротивление и электрическая прочность изоляции, показатели функциональной работоспособности и безопасности); на соответствие установленным требованиям к электромагнитной совместимости согласно ГОСТ Р 55176.4.1: стой-



Климатическая камера



Универсальная разрывная машина с компьютерным управлением



Рабочее место, с которого испытатель управляет вибростендами и разрывной машиной



Ведущий инженер Ю.Ю. Савельев работает на вибростенде для проверки реле и малогабаритных устройств

кость к наносекундным, микросекундным импульсным помехам, динамическим изменениям напряжения; на стойкость к электростатическим разрядам.

Центр также осуществляет климатические испытания на соответствие установленным требованиям при воздействии внешних факторов (тепла, холода, инея, росы, относительной влажности, при перепаде температуры); при механических нагрузках (синусоидальной, широкополосной, случайной вибрации, транспортной тряске, одиночных и многократных ударах).

Кроме того, подтверждается соответствие степени защиты оболочек изделий первой и второй характеристической цифре, указанной в коде IP, согласно ГОСТ 14254.

Во время испытаний используются стандартизованные методики измерений, регламентируемые

межгосударственными и национальными стандартами.

Центр располагает мощной технической базой, в которой имеются современные средства измерений и испытательное оборудование. В распоряжении специалистов две климатические камеры, камера низкой температуры, два вибростенда для механических испытаний и электронная разрывная машина. В парке средств измерений ИЦ насчитывается около 70 единиц.

После модернизации, которая проводилась в ИЦ в течение последних двух лет, появилась возможность испытывать новые виды изделий – дроссель-трансформаторы постоянного и переменного тока, дроссельные и междроссельные перемычки и соединители, а также объекты, подлежащие обязательному подтверждению соответствия Техни-

ческим регламентам Таможенного Союза 002/2011, 003/2011. К таким объектам относятся стрелочные электромеханические электроприводы, автоматизированные системы оперативного управления технологическими процессами, связанными с обеспечением безопасности движения и информационной безопасностью.

В коллективе трудятся девять высококвалифицированных специалистов, имеющих большой опыт в области испытаний, в том числе для сертификации и декларирования продукции. Все сотрудники аттестованы на право проведения испытаний в заявленной области. Персонал периодически проходит профессиональную переподготовку в специализированных аккредитованных учебных заведениях.

В настоящее время завершена процедура подтверждения компетентности, независимости и расширения области аккредитации центра в Едином национальном органе по аккредитации ФСА «Росаккредитация». В результате ИЦ получил статус независимости и будет включен в Единый реестр испытательных центров Таможенного союза (ТС) с правом проведения испытаний продукции, выпускаемой в странах – участниках этого союза, на соответствие требованиям технических регламентов ТС.

В соответствии с принятой стратегией развития центра, рассчитанной до 2017 г., ОАО «ЭЛТЕЗА» планирует направить дополнительные инвестиции на приобретение нового испытательного оборудования и средств измерений, дальнейшее развитие инфраструктуры, кадрового и научно-технического потенциала.



Главный специалист по испытаниям К.А. Запreeв у вибростенда для проверки электроприводов



О.Н. ИЛЬЯГУЕВА,
начальник службы
по управлению персоналом
и социальным вопросам



К.В. БОЙЧЕНКО,
начальник сектора
развития и обучения

С 2010 г. в ОАО «РЖД» действует модель корпоративных компетенций 5К+Л. В ее создании принимали участие ведущие эксперты Департаментов по управлению персоналом, корпоративных коммуникаций, Корпоративного университета ОАО «РЖД», а также представители производственных дирекций компании. В этой статье вместе с моделью корпоративных компетенций рассматриваются способы поддержания в хорошей профессиональной форме специалистов кадрового блока. Причем мнение авторов сформировано на основе собственного опыта, а также сведений, изложенных в специальной литературе по управлению персоналом.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗ ОСОБЫХ ЗАТРАТ

■ Корпоративные компетенции основаны на платформе ценностей бренда и показывают, какими умениями и деловыми качествами должны обладать работники для воплощения этих ценностей в жизнь. Важно отметить, что корпоративные ценности ОАО «РЖД» – это принятые и разделяемые всеми сотрудниками компании правила и принципы, которые определяют взаимоотношения внутри организации, а также с внешней средой (клиентами, поставщиками, партнерами, СМИ и государственными органами).

Краткое описание модели компетенций холдинга «РЖД» представлено в таблице. Как видно из нее, каждая корпоративная компетенция раскрывается в виде конкретных знаний и умений работников определенного уровня должности.

Вместе с тем немаловажным аспектом в деятельности руководителей и специалистов по управлению персоналом помимо корпоративных компетенций остаются навыки, которые они применяют каждый день. Выделим основные качества, какими должен обладать успешный и компетентный специалист по управлению персоналом.

Организованность. Работа в сфере управления персоналом требует упорядоченного подхода. Порядок в работе с документацией, отличные навыки тайм-менеджмента, высокая личная отдача – все это условия эффективности.

Мультизадачность. Сотрудникам кадрового блока постоянно приходится иметь дело с самыми разными задачами, так как приоритеты и потребности ОАО «РЖД» меняются. Они должны уметь качественно справляться со всеми делами одновременно.

Ответственность и бизнес-этика. Специалисты по управлению персоналом должны быть чем-то вроде совести компании, поскольку они владеют конфиденциальной информацией и

несут за нее ответственность. При этом они, с одной стороны, выполняют задачи, поставленные руководством, с другой – следят за тем, чтобы руководители не выходили за рамки законности и придерживались этического поведения в отношении работников. Если чье-то поведение все-таки выходит за эти рамки, им необходимо исправить ситуацию, сделать так, чтобы позиция руководства не была двусмысленной, а воспринималась как ясная и однозначная, что является довольно непростой задачей. Вместе с тем они сами должны четко следовать этике и закону: не разглашать и не передавать неуполномоченным лицам конфиденциальную информацию о сотрудниках.

Двойной фокус внимания. Следует учитывать интересы как работников, так и руководителей. Порой приходится принимать решения, защищающие отдельных работников, а иногда – те, которые защищают организацию, отстаивают ее ценности.

Умение заслужить доверие коллег. Работники компании часто надеются, что специалист по управлению персоналом будет защищать их интересы. Важно заслужить их доверие, проводя при этом политику, разработанную руководством. Поэтому нужно найти и постоянно поддерживать непростой тонкий баланс доверия сотрудников и руководства.

Справедливость. Успешный специалист по управлению персоналом ведет себя беспристрастно. Его взаимодействия внутри организации должны быть предельно четкими и прозрачными. Он слышит мнения, высказываемые сотрудниками, а в компании при этом соблюдаются законы и охраняется личная информация.

Стремление к постоянному развитию. Специалисты по управлению персоналом должны помогать руководству в развитии персонала. Постоянное развитие

сотрудников, внедрение инноваций и исправление недочетов – важные цели. Следует использовать различные технологии и способы, чтобы эффективность труда постоянно повышалась.

Стратегическое мышление. Дальновидным работникам в сфере управления персоналом удастся играть важную роль в формировании стратегии развития компании. Они удовлетворяют потребности ОАО «РЖД» в трудовых ресурсах; оценивают имеющиеся кадры, измеряя различные их параметры; разрабатывают компенсационные схемы и устанавливают, какие еще профессиональные и управленческие навыки нужны сотрудникам для успешного развития компании.

Ориентация на команду. Умение находить способы, позволяющие собрать вместе людей, порой диаметрально противоположных друг другу по характеру и интересам, и сделать их совместную работу эффективной – таким качеством необходимо обладать успешному «кадровику».

Очевидно, что для плодотворной работы требуется постоянное самосовершенствование. Учиться и расти профессионально нужно всем. В ОАО «РЖД» существует множество возможностей по-

высить квалификацию за счет компании, а также получить дополнительное образование с минимальными затратами.

Среди них можно выделить бесплатные онлайн-мероприятия: вебинары, мастер-классы, конференции. Анонсы предстоящих событий часто размещают на страницах в интернете либо в социальных сетях. Бесспорными плюсами таких онлайн-мероприятий являются отсутствие материальных затрат, возможность подключения из любого уголка мира. Но при этом стоит помнить, что слушателю нужна высокая степень самоорганизации, мотивация и усидчивость – ведь он не подвергается принуждению извне.

Появилось большое количество разнообразных онлайн-курсов, в том числе бесплатных, от ведущих мировых университетов. Многие видеолекции находятся в свободном доступе для интернет-пользователей.

В настоящее время наиболее известными и посещаемыми интернет-проектами в сфере массового онлайн-образования являются курсы Стенфордского и Гарвардского университетов, Массачусетского технологического института. Существует и российский проект «Универсарий», в

котором участвуют ведущие вузы нашей страны.

Не меньшей популярностью у желающих повысить свой уровень знаний сегодня пользуются и бесплатные офлайн-мероприятия: семинары, встречи и круглые столы. Качество бесплатного семинара больше всего зависит от ведущих, поэтому предварительно стоит почитать отзывы, посмотреть отрывки аудио- или видеозаписей с их участием, чтобы избежать неприятных сюрпризов. Участники мероприятия имеют возможность обсудить тему, задать интересующие вопросы и познакомиться с интересными специалистами.

Не стоит забывать и о таком известном полезном методе, как чтение книг. При этом не следует ограничиваться только тематикой управления персоналом, поскольку важно иметь широкий кругозор, хотя бы в бизнес-сфере. Еще одно полезное место – сайты издательств. Там есть описания всех публикуемых новинок и можно скачать несколько глав для ознакомления с книгой.

Кроме того, в последнее время в отрасли появляется все больше специалистов, успевающих не только работать, но и делиться в свободное время своим опытом и размышлениями. Для этого они ис-

Модель компетенций 5К+Л	Корпоративные компетенции по уровням			
	Рабочие и специалисты	Линейные руководители	Руководители среднего звена	Руководители высшего звена
Компетентность	Профессиональные компетенции*			
	Способность к развитию			
	Помощь в развитии	Развитие сотрудников		Управление развитием
Клиентоориентированность	Ориентация на интересы клиентов	Ориентация на интересы клиентов при организации работ	Формирование системы работы с клиентами	Внедрение культуры ориентации на клиента
Корпоративность и ответственность	Ответственное мышление	Рациональное мышление	Системное мышление	Стратегическое мышление
	Работа в команде	Формирование командности	Обеспечение командной работы в компании	
	Нацеленность на результат			
Качество и безопасность	Работа с высоким качеством	Управление исполнением	Организация рабочего процесса	Управление эффективностью
	Обеспечение безопасности			
Креативность и инновационность	Инициативность	Поддержка инициатив	Формирование инновационной среды	
Лидерство	Способность к лидерству	Лидерство как стиль руководства		

* Разработка профессиональных компетенций запланирована на более поздний период.

пользуют различные отраслевые сайты и блоги. Такие ресурсы есть и у Департамента управления персоналом, и на внутреннем портале Службы управления персоналом ЦСС.

Набирает обороты тенденция: научились чему-то сами, сделали что-то хорошее у себя в компании – не таите успехов, расскажите о них коллегам, напишите статью. Статус человека, которому есть что рассказать о своих достижениях, несоизмеримо выше, чем статус рядового специалиста, соискателя. Публикация в отраслевом издании – это выход на широкую аудиторию, признание экспертной позиции автора. Появляется осознание перемен: еще вчера вы искали, чему бы поучиться и где взять полезную информацию, а сегодня уже сами стали источником знаний для других, что становится предпосылкой для дальнейшего профессионального роста.

Кроме **самообучения**, описанного ранее в статье, есть и другие способы развития навыков.

Наблюдение за специалистом. Если рядом есть человек, обладающий нужным навыком, то он может стать наглядным «практическим пособием». Посмотреть на его действия в рабочем процессе, получить объяснение и консультацию, попробовать сделать что-то с ним вместе – так новичок приобретает практические навыки, а специалист становится наставником.

Разбор работы. Опытный коллега очень полезен, чтобы оценить прогресс и задать направление дальнейшего развития, указать на ошибки. Любому специалисту, работающему с людьми, регулярно нужна квалифицированная обратная связь. Особенно важна такая обратная связь после повышения квалификации, самообучения или школ передового опыта. Очень трудно взглянуть на себя со стороны, кажется, что мы все делаем верно, по технологии, а на самом деле может оказаться, что упускаем массу неочевидных, но значимых деталей.

Развитие в процессе работы. На повышении квалификации, при самостоятельном изучении материала, при перенятии опыта или получении обратной связи человек получает информацию как к размышлению, так и к применению. Алгоритмы, эффективные

приемы – все это нужно вводить в свою работу.

Например, если вы прошли обучение по тайм-менеджменту и решили отработать расстановку приоритетов по матрице Эйзенхауэра, то в конце каждого рабочего дня и всякий раз при поступлении новой задачи следует составлять (дополнять) список задач, расписывая их по квадратам матрицы. В течение дня необходимо выполнять сначала задачи из первого квадрата, затем из второго и так далее.

Это практически единственный путь, позволяющий выработать навыки. Его преимущество состоит в том, что для отработки навыков не нужны никакие ресурсы, кроме рабочих ситуаций.

«**Специальные проекты**». Можно создать другие рабочие ситуации – задачи, выходящие за пределы обычных обязанностей. Например, для развития лидерских качеств побыть чьим-то наставником или возглавить рабочую группу проекта; для развития навыков переговоров выйти на встречу с новым, более сложным типом клиентов, например, с руководителями; для развития навыков презентации подготовить и провести для коллег небольшой тренинг на эту тему.

План развития. Для начала от специалиста требуется определить цели развития, обозначающие ситуации, в которых нужно повысить эффективность, задающие направление улучшений и мотивирующие сотрудника.

Есть два основных подхода к постановке целей развития. Первый – достижение показателей эффективности. В этом случае цели могут быть следующие:

повысить процент обученных работников;

выполнить план бюджетных параметров на год;

повысить скорость печати до 200 знаков в мин.

Второй подход – достижение качественных изменений в работе. Для этого надо научиться эффективно работать с контрагентами и причастными отделами; использовать индивидуальный мотивационный подход к каждому подчиненному; держать внимание аудитории в течение 30 мин во время совещания. Все цели должны иметь срок исполнения и выполняться своевременно.

У каждого подхода свои плюсы. В первом случае развитие легче контролировать, а второй – не дает забыть о его сути.

Каждому сотруднику важно понимать, зачем ему нужен план развития и почему действовать нужно именно так. Это повышает инициативность и личную ответственность работника.

После того как цели и инструменты определены, создается непосредственно план индивидуального развития.

Во-первых, **составляется план мероприятий с точками контроля.** Безусловно, необходимо делать это совместно с сотрудником, для которого разрабатывается план развития, чтобы тот был соавтором плана, а выбранные действия – реалистичными и продуктивными с его точки зрения. Для плана по каждой цели можно использовать бланк, содержащий такие столбцы, как цель, способ действия и срок.

Во-вторых, необходимо **отслеживать прогресс и двигаться дальше.** Для этого периодически, например раз в месяц, следует встречаться с сотрудником для обсуждения прогресса, улучшения плана и постановки новых целей развития.

Такой подход приучает специалиста к ответственности за свое развитие и дает лучшие результаты, чем эпизодическое повышение квалификации.

Руководитель и специалист по управлению персоналом – это сотрудники организации, выполняющие свою работу в соответствии с ее бизнес-стратегией. При этом важно, чтобы специалист хорошо понимал, в чем именно состоит эта стратегия, и мог выступать квалифицированным экспертом для команд руководителей своего подразделения.



Матрица Эйзенхауэра



Д.А. ПОПОВ,
главный специалист
института «Гипротранс-
сигналсвязь»

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Ввиду освоения волоконно-оптических линий передачи вопросы, связанные с медножильными кабелями, оказались на втором плане. Вместе с тем при проектировании, строительстве и эксплуатации таких линий остается достаточно много проблем. В первую очередь это касается различных подходов к требованиям нормативных документов по проектированию, монтажу и построению магистральных кабельных линий, а также их защиты от перенапряжений и влияния тягового тока на электрифицированных участках.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

■ Сегодня при проектировании кабельных линий подсистем ЖАТ и электросвязи в ОАО «РЖД» используются правила, нормы, инструкции и другие нормативные документы [1–5]. Однако в этот перечень не вошли руководства и инструкции по монтажу кабелей и ряд других документов, которые актуальны и на сегодняшний день.

В существующую нормативную базу по проектированию, строительству и эксплуатации кабельных линий периодически делались попытки внести рациональные новшества. Но, к сожалению, они были искажены или в них были неправильно интерпретированы положения действующих документов.

ЭВОЛЮЦИЯ В КОНСТРУКЦИИ КАБЕЛЕЙ И МОНТАЖЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ

■ Традиционные магистральные двухкабельные линии с сигнальными парами удовлетворяли всем требованиям по организации систем передачи К-60п, избирательной отделенческой связи и цепей СЦБ. Монтаж этих кабелей осуществлялся в соответствии с действующими нормативными документами. В их основе лежат исследования опасного влияния контактной сети на кабельные линии связи, а также эксперименты, которые проводились еще в 1955 г. на опытном участке Ожерелье – Павелец Московской дороги. При монтаже на каждой прямой муфте и ответвлении предусматривалось устройство заземления брони и металлической свинцовой оболочки кабеля. Благодаря тому что кабельные линии содержались под избыточным воздушным давлением, обеспечивалась высокая надежность их работы, поэтому дополнительные устройства для контроля электрических параметров пар (жил) кабеля не требовались.

Такая технология была обусловлена тем, что на опытном участке использовались кабели МКСМБ 14х4х1,05 со свинцовой оболочкой, не имеющие поверх брони ленточных или шланговых покрытий. Иначе говоря, их броня имела контакт с землей. На муфтах и ответвлениях монтировались устройства заземления брони и оболочки. Измерения опасных

влияний выполнялись при воздействии в течение часа тока величиной 190 А. В современных условиях этот ток возрос в несколько раз.

В дальнейшем для цепей СЦБ и связи начали применяться магистральные кабели, имеющие поверх брони ленточные или шланговые изолирующие защитные покрытия с нормируемым сопротивлением. Таким образом они были защищены от гальванической составляющей тягового тока, протекающего по подземным металлическим коммуникациям. Сопротивления разных защитных покрытий кабелей с различным наружным диаметром при температуре 20 ± 5 °С в соответствии с ГОСТ 7006 приведены в таблице.

При последующих исследованиях было установлено, что промежуточные заземлители не оказывают существенного влияния на коэффициент защитного действия кабеля (КЗД). Это подтверждают графики зависимости КЗД металлических покрытий кабеля (Sp) от индуцируемой ЭДС ($E_{об}$) при различных сопротивлениях оконечных ($R_{з.н.}$, $R_{з.к.}$) и промежуточных ($R_{пр}$) заземлителей, представленные на рис. 1. На рисунке кривая 1 соответствует условиям, при которых $R_{з.н.} = R_{з.к.} = 0$ Ом (идеальный КЗД); кривая 2 – при $R_{з.н.} = R_{з.к.} = 2$ Ом, $R_{пр} = 5$ Ом; кривая 3 – при $R_{з.н.} = R_{з.к.} = 2$ Ом, $R_{пр} = \infty$; кривая 4 – при $R_{з.н.} = R_{з.к.} = 5$ Ом, $R_{пр} = \infty$; кривая 5 – при $R_{з.н.} = R_{з.к.} = 10$ Ом, $R_{пр} = \infty$.

В результате изменения конструкции магистральных кабелей, использования защитных ленточных

Наружный диаметр кабеля, мм	Защитный покров	Электрическое сопротивление защитного покрова, МОм·км
От 11 до 30	Полиэтиленовый шланговый	10,0
	Ленточный и ПВХ-шланговый	0,06
От 30 до 60	Полиэтиленовый шланговый	4,1
	Ленточный и ПВХ-шланговый	0,025
60 и более	Полиэтиленовый шланговый	2,5
	Ленточный и ПВХ-шланговый	0,015

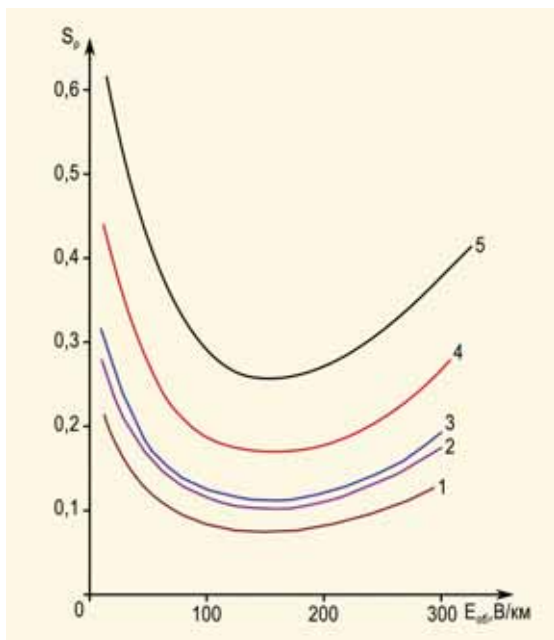


РИС. 1

или шланговых покровов отпала необходимость их защиты от влияний электротяги в части гальванических влияний тяговой сети и блуждающих токов. В связи с этим потребовалась корректировка первоначального требования относительно заземления брони и оболочки.

С учетом этих обстоятельств в 1985 г. специалисты ГТСС разработали новую технологию монтажа кабелей ответвлений от магистрального кабеля к расположенным на перегонах релейным шкафам и объектам. В ней предусматривалось устройство на кабеле ответвления газонепроницаемых изолирующих муфт. Благодаря этому при случайном контакте кабеля ответвления с корпусом релейного шкафа исключалось растекание тягового тока по броне и оболочке магистрального кабеля, обеспечивалась защита магистралей и кабелей ответвления от прожогов.

В качестве газонепроницаемой изолирующей муфты применяются муфты ГМС, которые монтируются в соответствии с инструкцией, разработанной ЗАО «Связьстройдеталь». Такая муфта монтируется с изолирующим промежуток, что гарантирует стойкость к воздействию напряжения 2 кВ.

Дополнительное требование было внесено в разрабатываемые в тот период «Правила защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока» [6]. Линейно-защитные заземляющие устройства на магистральных линиях связи обязали устанавливать только в середине участка и при вводах кабелей в оконечные пункты. При этом на протяженных участках требовалось монтировать несколько заземляющих устройств в 6 км друг от друга.

Однако в нормативных документах не были отражены требования о необходимости контроля изоляции защитных ленточных или шланговых покровов кабелей, а также об устройстве изоляции по броне и оболочке кабелей ответвлений от магистралей. Ничего не говорилось о необходимости демонтировать на магистральных линиях большое

количество неконтролируемых промежуточных линейно-защитных заземляющих устройств, которые стали неэффективны. Эти требования в сокращенном виде вошли в п. 5.1 Правил [6] и в типовые материалы по проектированию 410405-ТМП «Кабельные линии дальней связи железнодорожного транспорта. Линейные сооружения».

Следует отметить, что эти положения также должны обязательно учитываться при проектировании и монтаже магистральных кабельных линий для организации цепей СЦБ на участках с электротягой переменного тока.

Вместе с тем, как показала практика, не все требования действующих нормативных документов должны учитываться при проектировании. В частности это касается «Правил по прокладке и по монтажу кабелей устройств СЦБ» [1]. Так, в п. 21.11 сказано: «Для заземления брони и оболочек кабелей у релейных шкафов, трансформаторных ящиков, разветвительных, универсальных и соединительных муфт следует устанавливать типовые сигнальные заземляющие устройства с одним штырем из круглой стали диаметром 20–22 мм».

Однако при заземлении оболочки и брони кабеля, проложенного в обочине земляного полотна, на участке с электротягой переменного тока, на каждой соединительной муфте или ответвлении в релейный шкаф, по заземлителям «собирается» обратный тяговый ток, величина которого может достигать 100 А. Ток по броне и оболочке стекает на заземляющее устройство поста ЭЦ, расположенного в зоне тяговой подстанции. Это может привести не только к разрушению кабеля, но и возгоранию.

ЗАЩИТА КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ОТ МАГНИТНЫХ ВЛИЯНИЙ ТЯГОВОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

■ Пути попадания гальванической составляющей тягового тока в кабельные линии можно контролировать и, соответственно, принимать меры, блокирующие ее влияние. Гораздо сложнее защитить кабельные линии от магнитной составляющей переменного тягового тока.

Для решения этой задачи на электрифицированных участках выполняется расчет наведенных напряжений в жилах кабелей, подверженных влиянию тяговой сети переменного тока, для чего необходимо иметь большое количество исходных данных. Методика расчета изложена в методических указаниях «Гипротрансигналсвязь» [7]. Достаточно подробно о ней рассказано в журнале «АСИ», 2013 г., № 2.

Предпринимаются попытки ревизовать положения Правил [6], на которых базируется расчет влияний. В качестве примера можно привести вновь изданный ГОСТ Р 54938–2012 «Железнодорожная электросвязь. Правила защиты проводной связи от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока».

Рассмотрим некоторые требования и рекомендации этого стандарта. Так, в п. 5.1.2.2 «Допустимые мешающие напряжения» сказано: «Мешающие напряжения в каналах проводной связи тональной частоты воздушных и кабельных линий проводной железнодорожной электросвязи при применении кабелей с неметаллической оболочкой не должны превышать норм, приведенных в таблице 6.

Влияние электрифицированных железных дорог

постоянного тока на телефонные цепи кабелей с металлическими оболочками ввиду их высокого экранирующего действия не учитывают».

В этой выдержке совершенно смешаны понятия воздушных и кабельных линий проводной железнодорожной электросвязи при применении кабелей с неметаллической оболочкой. Упущены принятые в Правилах [6] ключевые слова «допустимые значения индуцируемых напряжений шума». В таблице не указана норма напряжений шума для магистральной и дорожной связи. В последнем абзаце взамен «каналов» употребляется «телефонные цепи кабелей с металлическими оболочками». Как известно, на участках постоянного тока проложенные в земле кабельные линии независимо от наличия металлической оболочки не подвергаются никаким магнитным влияниям и не подлежат защите. А на участках с электротягой постоянного тока эксплуатируются даже воздушные линии связи.

В п. 5.2.1.1 сказано: «Кабели проводной железнодорожной электросвязи, прокладываемые в непосредственной близости от полотна электрифицированной железной дороги, должны иметь повышенное защитное действие металлических покровов». Однако не вполне понятно, каким образом при проектировании определить величину «в непосредственной близости», в каких единицах она измеряется и что подразумевается под «повышенным защитным действием металлических покровов». Очевидно, что это – жаргон, который недопустимо применять в нормативном документе. Все термины должны соответствовать ГОСТ 15845–80. «Изделия кабельные. Термины и определения».

Следует обратить внимание и на требование п.5.2.1.2: «Для поддержания стабильности защитного действия оболочки во времени кабель должен иметь поверх нее изолирующие пластмассовые покровы». Здесь также не указаны материал оболочки, единицы и способ измерения «защитного действия» оболочки. Это можно понять как защитное действие оболочки от диффузии влаги.

Термины и определения следует принимать в соответствии с ГОСТ 15845–80 «Изделия кабельные», а типы защитных покровов для различных оболочек кабелей – по ГОСТ 7006–72 «Покровы защитные кабелей. Конструкция и типы, технические требования и методы испытаний».

Высокий идеальный коэффициент защитного действия кабеля (в данном случае $KЗД = 0,1$) обеспечивается только в кабелях, имеющих броню с утолщенной алюминиевой оболочкой. Пластмассовые ленты или шланги защищают кабель от гальванического влияния обратного тягового тока. Безусловно, неверные и искаженные трактовки, упрощения, которые имеют в этом ГОСТе, не поддаются анализу.

Таким образом, из-за поверхностного и зачастую искаженного понимания физических процессов, изложенных в Правилах [6], положения ГОСТ Р 54938 при проектировании устройств проводной связи на электрифици-

рованных участках применять невозможно. Кроме того, в библиографии к этому документу отсутствует ссылка на Правила [6].

В связи с этим при проектировании защиты устройств проводной связи, а также магистральных линий СЦБ и связи в качестве норм и требований следует принимать основные положения Правил [6]. Они остаются основополагающим нормативным документом при проектировании магистральных кабельных линий на электрифицированных участках. С целью защиты кабелей при воздействии внешних электромагнитных влияний проектировщики выбирают кабели с повышенными защитными свойствами оболочки и брони. Для защиты от гальванических влияний поверх брони у них должны быть изолирующие пластмассовые покровы (шланговые или ленточные).

ЗАЩИТА КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СЦБ И СВЯЗИ

■ С целью соблюдения допустимых норм индуцированных напряжений в жилах кабеля при работе тяговой сети в режиме короткого замыкания на рельс, а также в вынужденном режиме (включая режим плавки гололеда) разработаны основные меры по защите кабельных линий СЦБ и связи.

Для защиты от всех видов перенапряжений применяются бронированные кабели в алюминиевой оболочке с высоким идеальным коэффициентом защитного действия ($KЗД = 0,1$). При низком удельном сопротивлении грунта на кабельной трассе и низком сопротивлении заземляющих устройств по концам кабельной линии коэффициент защитного действия кабеля приближается к идеальному. В этом случае можно добиться снижения индуцируемой продольной ЭДС в жилах кабеля в 10 раз. Например, идеальный $KЗД$ небронированных кабелей связи с водоблокирующими материалами МКПпВБАШп составляет – 0,4; бронированных МКПпВБАБпШп – 0,1; небронированных кабелей СЦБ СБВБАШп, СБВБАШв – 0,7; СБВБАПСтШп, СБВБАПСтпП, СБВБАБпШп – 0,3; СБВБАуБпШп – 0,1.

С этой целью также используются кабели, у которых между жилами и оболочкой нормируемое испытательное напряжение по переменному току со-

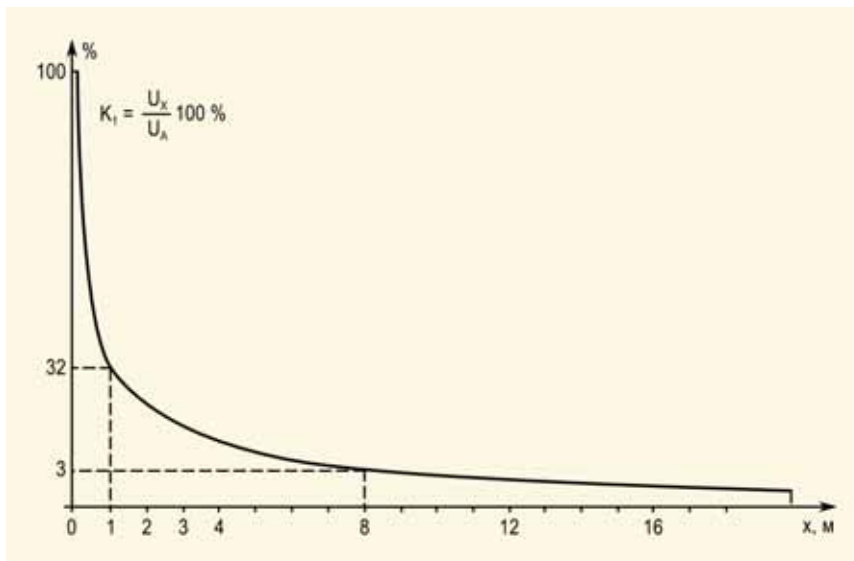


РИС. 2

ставляет 2500–4000 В. При их прокладке необходимо сохранить целостность защитных покровов оболочек (брони) кабелей, а во время эксплуатации контролировать сопротивление защитных покровов. Нормы сопротивления защитных покровов в зависимости от диаметра кабеля приведены в таблице.

Максимальный защитный эффект от внешних электромагнитных влияний достигается при установке контролируемых низкоомных заземляющих устройств для брони и оболочки кабелей, сопротивление которых по концам кабельной линии не более 4 Ом, а в середине участка (перегона) – 5 Ом. При этом удельное сопротивление грунта – 100 Ом·м.

Снижение наведенных индуцированных напряжений в жилах кабеля зависит от КЗД. Этот коэффициент в свою очередь зависит от толщины алюминиевой оболочки, магнитной проницаемости брони, а в большей степени от сопротивления заземляющих устройств по концам кабельной линии.

Чтобы снизить влияние обратного тягового тока, эти заземляющие устройства размещают не ближе 10–15 м от тяговых рельсов. График зависимости отношения потенциала точек земли между двумя заземлителями к потенциалу заземлителя относительно нулевой точки в зависимости от расстояния показан на рис. 2. На графике приняты следующие обозначения: U_x – потенциал точек земли между двумя заземлителями; U_A – потенциал заземлителя относительно нулевой точки в зависимости от расстояния x .

Корпуса расположенных в зоне А [5] релейных шкафов и светофорных мачт заземляются на рельс через искровой промежуток с устройством вокруг релейного шкафа потенциаловывравнивающего контура. Исключается также гальваническая связь шкафов с рельсами и вводимыми кабелями.

Трасса кабеля выбирается в непосредственной близости от пути в зоне защитного действия рельсов. Эффективность защиты рельсов зависит от удельного сопротивления грунта и количества путей. При прокладке кабеля в зоне от 3,1 – 10 м этот коэффициент составляет от 0,35 до 0,6, за этой зоной коэффициент снижается.

Важно соблюдать габариты сближения с опорами и их заземлителями. Вне станций, путей и населенных пунктов на участках сближения с опорами ЛЭП в стесненных условиях следует предусматривать защиту кабелей с помощью швеллера, троса или путем оконтуровки опор ВЛ на участке сближения с кабелем.

В случаях превышения нормы допустимого наведенного напряжения в жилах кабеля при вынужденном режиме работы и в случае короткого замыкания тяговой сети кабеля дополнительно защищают металлическими тросами. Их прокладывают над кабелем на глубине 0,4 м.

С целью защиты аппаратуры в линейных цепях целесообразно устанавливать разрядники и изолирующие трансформаторы.

ОШИБКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ВЫБОРЕ МАРОК КАБЕЛЕЙ

■ Следует помнить, что бронированные или экранированные кабели не могут использоваться на протяженных магистральных линиях связи и СЦБ на участках с электротягой переменного тока. Это связано с тем,

что их идеальный коэффициент защитного действия близок к 1. Для экранированных кабелей с водоблокирующими материалами СБВБЭВ и СБВБЭПту этот коэффициент равен 0,99, для бронированных кабелей СБВБПБШп, СБВБПСтШп, СБВБСтпП – 0,98, для бронированных и экранированных СБВБЭПБШп, СБВБЭПСтШп, СБВБЭПСтпП – 0,95.

Ввиду низкого КЗД также невозможно добиться эффективной защиты небронированных кабелей с алюминиевой оболочкой. Например, идеальный КЗД кабелей СБМВБАШп, СБМВБАШвнг-LS – 0,7.

Существует мнение, что, если броню и металлическую оболочку кабеля разрезать примерно в середине кабельной магистрали, можно добиться уменьшения наведенного напряжения в жилах кабеля. Это предположение ошибочно. Оно не подтверждено расчетами и экспериментальными исследованиями и противоречит Правилам [6]. Для снижения наведенного напряжения были разработаны редуцирующие трансформаторы, к обмоткам которых подключались разрезанные оболочки, броня и разрезанные жилы кабеля. Однако этот способ не нашел широкого применения.

При проектировании магистральных кабельных линий на электрифицированных участках нельзя забывать, что в Правилах [6] вынужденный режим работы тяговой сети и режим плавки гололеда в некоторой степени приравнены. Однако на практике дело обстоит иначе.

При вынужденном режиме обратный тяговый ток может меняться, поскольку зависит от количества находящихся на плече питания электровозов, в режиме плавки гололеда токовая нагрузка постоянная и длительная. При использовании «электрического» способа борьбы с гололедом все меры должны быть согласованы с причастными службами и утверждены в соответствии с разработанной специалистами ВНИИЖТ «Инженерной методикой расчета тяговой сети при электрических способах борьбы с гололедом». Согласно ее требованиям во время борьбы с гололедом наведенные опасные напряжения в проводных линиях связи и других смежных металлических коммуникациях не должны превышать допустимые нормы в вынужденном режиме работы системы электроснабжения в соответствии с Правилами [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила по прокладке и по монтажу кабелей устройств СЦБ. Утверждены ЦШ 02.06.95 г. ПР 32 ЦШ 10.01-95.
2. Правила по монтажу устройств СЦБ. Утверждены ЦШ 14.03.97 г. ПР 32 ЦШ 10.02-96.
3. Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте. Утверждены МПС РФ 24.06.99 г. НТП СЦБ/МПС-99.
4. Ведомственные нормы технологического проектирования электросвязи на железнодорожном транспорте. Утверждены МПС РФ 17.12.91 г. ВНТП/МПС-91.
5. Правила защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока. Утверждены Минсвязи 28.10.87 г. и МПС СССР 21.10.87 г.
6. Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах. Утверждена МПС РФ от 10.06.93 г. ЦЭ-191.
7. Методические указания «Расчет влияний тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока на линии СЦБ. Вспомогательные материалы. 650212» – С.-Пб, ГТСС, 2002 г.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ: СТАРЫЕ ПРАВИЛА И НОВЫЕ РЕАЛЬНОСТИ

В результате внедрения новых технологий в хозяйстве автоматики и телемеханики некоторые из применяемых правил организации безопасности движения поездов ограничивают функциональные возможности современных систем ЖАТ, вносят сложности в их обслуживание. На большинстве железных дорог мира такие правила не применялись никогда либо были давно отменены.

■ Рассмотрим требования к безопасности движения, которые с позиций сегодняшнего дня могли бы быть изменены или отменены на отечественных железных дорогах.

Функция двойного снижения напряжения на лампах светофоров. Светомаскировочный режим был необходим в то время, когда авиация потенциального противника могла по огням распознать с воздуха железную дорогу и уничтожить объекты инфраструктуры рельсового транспорта. Наличие в современных условиях высокоточных навигационных систем ставит под сомнение необходимость этой функции. Кроме того, она усложняет применение светодиодных светооптических систем, имеющих нелинейную вольт-амперную характеристику при двойном снижении напряжения. Практически все железные дороги, использовавшие такую функцию, за последние десятилетия полностью или частично (например, сделав исключение только для светодиодных оптических систем) отказались от нее.

Установка аккумуляторных и релейных шкафов у входных светофоров. Эти технические решения целесообразны в старых системах полуавтоматической блокировки при отсутствии надежного питания устройств СЦБ. Ограждающие станцию входной и предвходной светофоры получают напряжение из шкафа входного светофора. Из-за пропадания питания гаснут оба сигнала (желтый на предвходном и красный на входном) и появляется опасность несанкционированного въезда поезда на станцию.

С развитием систем автоматической блокировки такая опасность исчезла. Функцию предвходных светофоров стали выполнять проходные с собственным запрещающим показанием и индивидуальным питанием. Схематические решения их включения осуществляют логику переноса неисправного запрещающего показания на предыдущий

сигнал. Кроме того, АЛСН обеспечивает автоматическое торможение проследовавшего запрещающий входной светофор поезда еще в зоне первой бесстрелочной секции, так что прием поезда или попытка проследования его через занятый путь станции исключены.

Современные системы электропитания постов ЭЦ имеют, как правило, не менее трех независимых источников питания (два фидера и ДГА, а в качестве резерва для питания ламп входных светофоров еще и аккумуляторные батареи), поэтому пропадание их питания крайне маловероятно. На случай неисправности основного кабеля между входным сигналом и постом ЭЦ на многих железных дорогах укладывается отдельный кабель. Автоматическое переключение на резервную линию осуществляется в зависимости от принятых на дороге технических решений на посту ЭЦ или с помощью микроэлектронных схем, расположенных в трансформаторных ящиках на мачтах или в головках светофоров. Таким образом, можно отказаться от релейных и аккумуляторных шкафов для входного светофора, техническое обслуживание которых затратно и неудобно для электромехаников СЦБ из-за удаленности. В этом случае аппаратуру рельсовых цепей релейного шкафа выносят в путевые ящики. Сигнальные трансформаторы устанавливают на мачтах или в головках светофоров. Увязку с приборами путевой блокировки осуществляют на посту ЭЦ, для чего разрез сигнальных проводов делается не дважды на каждой станции напротив входных светофоров, а непосредственно у поста.

Переключение на резервную нить всех одновременно горящих ламп светофора при перегорании основной нити одного из горящих огней. При слабой видимости одной из ламп в сложном сигнальном знаке светофора, например два или три желтых огня, возможна ошибка

восприятия машинистом показания как более разрешающего (один желтый огонь вместо двух или два огня вместо трех). Однако ни при монтаже линзовых комплектов, ни при обслуживании устройств СЦБ инструкциями не предусмотрена проверка видимости светофоров при включении резервных нитей ламп сложного сигнального знака. Это значит, что переключение на резервную нить всех участвующих в сложном сигнальном знаке огней не может гарантировать восприятие машинистом показания правильнее, чем при переключении нити только одной лампы. Гораздо большая опасность кроется, например, в установке ламп разной мощности на один светофор, например, 25 Вт на верхний желтый огонь и 15 Вт на нижний. В настоящее время за установку ламп одной мощности полностью отвечает электромеханик.

Замедление на размыкание вторых и третьих противошерстных стрелок путевых участков, примыкающих к приемо-отправочным путям в маршрутах приема и передачи. В случае потери шунта под последними вагонами прибывающего на путь поезда могла перевестись стрелка под составом при приговлении нового маршрута. Требование п. 8.16 НТП СЦБ увеличить время размыкания с 4 с до 15–25 с для стрелок, являющихся последними в заданном ранее маршруте, должно обеспечить дополнительную безопасность движения поездов. Однако это касается изолированных участков только с двумя и тремя стрелками. Случаи потери шунта на примыкающем к пути изолированном участке с одной противошерстной стрелкой и в маршрутах отправления не рассматриваются.

Контроль холодной нити красного огня светофора. На многих железных дорогах такой контроль не применяется по следующим причинам. Нити сгорают, как правило, в момент включения лампы, и потому

постоянный контроль нитей слабым током не может гарантировать работоспособность лампы после скачка напряжения при ее включении. Кроме того, контроль холодной нити технически сложен при использовании светодиодных светооптических систем. Поэтому на дорогах, на которых непрерывно контролировалось функционирование холодных нитей ламп, и внедрили в эксплуатацию светодиодные светооптические системы, заменили такой контроль периодической проверкой работы ламп запрещающих сигналов с помощью кратковременного их включения. В микропроцессорных централизациях контроль осуществляется автоматически с определенным интервалом в свободное от движения поездов время.

Альтернативным решением является применение двухнитевых ламп, переключающихся на резервную нить при перегорании основной без дополнительного холодного контроля у всех поездных светофоров (входных, выходных маршрутных, проходных).

Нарушение целостности нити лампы красного огня не фиксируется при умышленном повреждении линзового комплекта заградительных светофоров, так как для них нормальным является «погасшее» сигнальное показание, а красный огонь может включиться через длительный промежуток времени. Поэтому для защиты линзового комплекта заградительных светофоров от случаев умышленного повреждения рекомендуется специальное антивандальное исполнение, позволяющее не фиксировать нарушение методом непрерывного контроля, а предотвращать его.

Искусственное размыкание маневрового маршрута. Отмена и искусственное размыкание поездного маршрута при занятом участке приближения осуществляются в течение 3 мин. За это время поезд должен остановиться в пределах маршрута или покинуть его. При отмене маршрута наихудшим условием является нахождение поезда перед ограждающим маршрут светофором. В этом случае тормо-

жение начнется уже при следовании по маршруту. При искусственном размыкании маршрута наихудшим условием является нахождение поезда в самом начале маршрута. Поэтому время на отмену маршрута при занятом участке приближения и искусственное размыкание в поездных маршрутах на большинстве железных дорог принимается идентичным.

Движение по маневровым маршрутам осуществляется со скоростью до 60 км/ч. Из-за небольшого расстояния маршрута его отмена осуществляется в течение 60 с. В течение такого же времени следовало бы его искусственно размыкать. Однако это происходит за 180 с, что можно объяснить только ограниченными возможностями релейных централизаций. В современных релейно-процессорных и микропроцессорных централизациях для искусственного размыкания маневровых маршрутов достаточно не менее 60 с.

Противоречия между Нормами технологического проектирования устройств ЖАТ, новыми Руководящими указаниями по применению светофорной сигнализации, Правилами технической эксплуатации, Инструкцией по сигнализации (ИСИ) и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе (ИДП). Большой проблемой для проектировщиков являются неоднозначные толкования, а порой и прямые противоречия между действующими указаниями, нормами, правилами и инструкциями. При следовании поезда с неправильного пути на приеме-отправочный путь без отклонения по стрелочному переводу в соответствии с ранее действующей Инструкцией по сигнализации на входном светофоре должны быть два желтых огня. В то же время Приложения к Руководящим указаниям РУ 30-80 рекомендовали использовать в этом случае показание «желтый огонь». В последние годы основные документы были актуализированы, но противоречия не исчезли, а, наоборот, добавились. Рассмотрим такие случаи.

Сигнализация при приеме поезда с неправильного пути без отклонения по стрелочному переводу. В соответствии с действующими Руководящими указаниями РУ-55-2012 показание входного светофора с неправильного пути должно быть «один желтый» как в новых, так и в действующих устройствах. В пункте 9 ИСИ теперь также подтверждается, что сигнализация входного светофора для приема поездов с неправильного пути должна соответствовать сигнализации входного светофора для приема с правильного пути. Однако в новых ИДП указано, что во всех случаях скорость прибытия на станцию поезда, следующего по неправильному пути, при разрешающем показании входного светофора не должна превышать установленную скорость для приема поезда на боковой путь. Как известно, скорость проследования желтого немигающего огня допускается 60 км/ч, а скорость следования по стрелкам при отклонении на боковой путь ограничивается в зависимости от типа рельсов и марки крестовины до 25 км/ч, поэтому существенно какие будут показания светофоров: «один желтый» или «два желтых».

Сигнализация безостановочного пропуска поезда при следовании по неправильному пути. В соответствии с п. 3.2.2 Руководящих указаний РУ-55-2012 на входных светофорах с неправильного и правильного пути предусматривается сигнализация безостановочного пропуска. Пункт 9 действующей ИСИ не противоречит этому положению. Однако такую сигнализацию исключают как п. 16 Приложения 3 новых ПТЭ, так и п. 5 Приложения 1 ИДП, а также п. 2.7 действующих НТП СЦБ. В этих документах указано, что на станциях двухпутных участков, оборудованных для двустороннего движения по каждому пути, не предусматривается сигнализация безостановочного пропуска при переводе движения на неправильный путь.

Например, при следовании по неправильному приемо-отправочному пути станции 4П и при-



РИС. 1

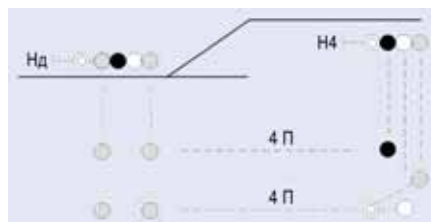


РИС. 2

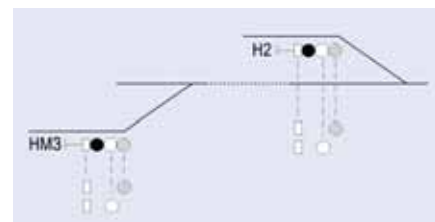


РИС. 3

открытом выходном светофоре Н4 в старых Руководящих указаниях для светофора Нд предусмотрено показание «два желтых», т.е. следование с остановкой (рис. 1). При этом показание выходного светофора не имеет значения. В новых указаниях для аналогичного случая предлагается показание Нд «два желтых, верхний мигающий», т.е. безостановочный проезд (рис. 2). При этом показание входного светофора зависит от выходного. В новых Руководящих указаниях написано, что это временное противоречие с ПТЭ. Однако после изменений ПТЭ надо будет откорректировать ИДП и НТП СЦБ.

Сигнализация маршрутных/выходных светофоров при движении поезда по пути со стрелочными переводами, имеющими крестовину марки 1/18 и 1/22. Исходя из Руководящих указаний РУ-55–2012, на маршрутных и выходных светофорах с боковых путей, по которым поезд следует с отклонением по указанным стрелоч-

ным переводам, предусмотрены показания: один желтый или один зеленый огонь с одной зеленой светящейся полосой (рис. 3) либо двумя. Однако такие показания не предусмотрены в новой ИСИ. Аналогичная ситуация и с показаниями маршрутного светофора НМЗ. Кроме того, в Руководящих указаниях отсутствует упоминание о необходимости согласования этих показаний с ИСИ.

Как известно, большое количество подробных правил, инструкций, указаний и типовых проектных решений значительно упрощает как проектирование, так и эксплуатацию устройств. В то же время важно, чтобы в них отсутствовали противоречия друг другу положения, а также принятые документы должны учитывать перспективы развития техники и технологий.

**С.В. ВЛАСЕНКО,
В.С. ЛАЗАРЧУК,
М.М. СОКОЛОВ,**
доценты ОмГУПС

ABSTRACTS

Recognition of patterns of wiring diagrams RATM

A. MATUSHEV, graduate University, e-mail: psihosh@gmail.com

D. SEDYKH, engineer, e-mail: 4062481@gmail.com

Keywords: electronic document management, technical documentation, recognition module.

Summary: E-document management of technical documentation in the signaling division is implemented using software complex ARM-VTD developed by LLC «IMSAT». All incoming new documentation should be in electronic editable format. Here considered functional capabilities of this module of recognition structure of a technical document. This module can recognize only tabular form of documents. Modules for recognition the schematic form are developing now.

The choice of connection megaputer jumpers

A. NAUMOV, chief specialist of the Institute «Transelectrica» – branch of JSC «Roszheldorproject», PhD. tech. sciences, e-mail: saburovaAA@rzd.ru

A. NAUMOV, leading engineer, PhD. tech. sciences, e-mail: saburovaAA@rzd.ru

Keywords: reverse traction network, miute jumpers, reduce the impact of return traction current

Summary: The necessity of installing megaputer jumpers (MP) to improve return traction network and reduce the impact of return traction current on the device using the rails in one of its functional elements. Presents ways to determine the optimal points for the MP connection.

RFID-systems: effective and cost-effective innovation

A. ADADUROV, director of the St. Petersburg branch of JSC «NIIAS», PhD. tech. sciences, e-mail: a.adadurov@niias-spb.ru

S. TYUPIN, head of department, PhD. tech. sciences, e-mail: s.tiupin@niias-spb.ru

M. GLAZNEV, leading specialist, e-mail: m.glaznev@niias-spb.ru

Keywords: RFID-system; railroad snow removal machines; the safety infrastructure

Summary: The problem of preservation (reduction of damage) infrastructure railway transport, which are hidden under snow cover and are in range of snowplows. An effective method for timely automatic detection (recognition, «marked») hidden objects and alert the driver about the need to implement appropriate actions (reduction of speed, «folding» of the working bodies, etc.).

**АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА**

АСИ

Главный редактор:

Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:

В.В. Аношкин, Н.Н. Балугев,
Б.Ф. Безродный, В.А. Воронин,
В.Э. Вохмянин, В.М. Кайнов,
В.А. Ключко, Р.Ю. Лыков,
В.Б. Мехов, С.А. Назимова
(заместитель главного
редактора), Г.Ф. Насонов,
А.Б. Никитин, А.Н. Слюняев,
Г.А. Перотина (ответственный
секретарь), Е.Н. Розенберг,
К.Д. Хромушкин

Редакционный совет:

С.А. Алпатов (Челябинск)
Д.В. Андронов (Иркутск)
В.В. Балакирев (Воронеж)
В.Ю. Бубнов (Москва)
Е.А. Гоман (Москва)
А.Е. Горбунов (Самара)
С.В. Ешуков (Новосибирск)
С.Ю. Лисин (Москва)
В.Н. Новиков (Москва)
А.И. Петров (Москва)
А.Н. Пузиков (Санкт-Петербург)
М.А. Сансызбаев (Москва)
С.Б. Смагин (Ярославль)
А.Ю. Стуров (Челябинск)
В.И. Талалаев (Москва)
А.С. Ушакова (Калининград)
С.В. Филиппов (Новосибирск)
А.Н. Шабельников (Ростов-на-Дону)
Д.В. Шалягин (Москва)
В.И. Шаманов (Москва)

Адрес редакции:

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

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

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской
автоматики – (499) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной
техники – (499) 262-77-58;
для справок – (495) 673-12-17

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

Подписано в печать 02.09.2015
Формат 60x88 1/8.
Усл. печ. л. 6,84. Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,1

Зак. 1706
Тираж 2391 экз.

Отпечатано в РПК «Траст»
Москва, Дербеневская набережная,
13/17, к. 1