

СОЗДАНИЕ РАДИОСЕТЕЙ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ НА ХАРЬКОВСКОМ МЕТРОПОЛИТЕНЕ

Л.А.ИСАЕВ, О.Ф.ДЕМЧЕНКО, П.Ф.ПОЛЯКОВ, Н.Ф.ШВАЧКА

В настоящее время на метрополитенах СНГ, в том числе в Украине, применяют поездную радиосвязь (ПРС) между поездным диспетчером (ДЦХ) и машинистами поездов. Связь осуществляется в гектометровом диапазоне волн с использованием открытых однопроводных и двухпроводных направляющих линий. Принципиально неустранимыми недостатками таких сетей в метрополитенах являются:

- ограниченные функциональные возможности, так как открытые направляющие линии нельзя использовать в качестве канализирующих в диапазонах 160 и 300 МГц;

- невысокая эксплуатационная надежность волноводного провода, возможность механического взаимодействия с подвижным составом при его обрыве;

- низкие экономические показатели.

Рядом научных и проектных организаций разработаны «Технико-эксплуатационные требования к комплексной системе радиосвязи для метрополитенов «Транспорт-метро», утвержденные соответствующими административными органами. Многофункциональная комбинированная система связи с подвижными объектами включает линейные и зонные сети в составе поездной (ПРС), станционной (СРС) и ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС). Система технологической радиосвязи метрополитенов должна быть построена на базе серийно выпускаемой аппаратуры «Транспорт» с использованием коаксиального излучающего кабеля (ИК).

Использование современных технических средств для организации

радиосвязи в метрополитене позволит:

- создать широкополосную направляющую линию для метрового и дециметрового диапазонов волн;

- расширить состав радиосетей и их функциональные возможности для абонентов всех служб как в симплексном, так и в дуплексном режимах работы;

- расширить сервисные функции устройств радиосвязи за счет использования радиосредств «Транспорт».

Организация радиосетей предусматривается, в основном, в диапазоне дециметровых (330 МГц) и метровых (160 МГц) радиоволн, хотя допускается использование и гектометрового диапазона.

Коллективом авторов в составе научных работников Харьковской государственной академии железнодорожного транспорта и ИТР Харьковского метрополитена проведены исследования ИК отечественного производства и разработаны предложения по организации комплекса сетей радиосвязи в гектометровом и метровом диапазонах волн. Работа внедряется на Харьковском метрополитене.

Принципиальными отличиями предлагаемой системы являются:

- малая стоимость монтажа и прокладки кабеля из-за отсутствия промежуточных усилителей в тоннеле и специфического способа его прокладки;

- возможность поэтапного внедрения сетей радиосвязи при модернизации существующих устройств.

Так, на первом этапе возможна только замена одно- и двухпроводных направляющих линий на ИК без изме-

нения состава существующих радиосредств гектометрового диапазона. На втором этапе осуществляется внедрение УКВ радиосредств в метровом диапазоне и организация соответствующих радиосетей. В дальнейшем возможно расширение применения радиосредств за счет передачи изображений и дискретных сигналов на подвижной состав и др.

В предлагаемой системе сети технологической радиосвязи метрополитена обеспечивают передачу информации на подвижные объекты в процессе оперативного управления движением поездов, а также при выполнении технического обслуживания и ремонта устройств или при проведении аварийно-восстановительных работ на сооружениях. Сети удовлетворяют требования абонентов к ПРС, СРС и РОРС в различных условиях эксплуатации.

Система технологической радиосвязи, приведенная на рис. 1, включает:

- излучающий коаксиальный кабель (ИК), проложенный вдоль всего участка (линии) метрополитена в каждом из перегонных тоннелей и на станциях;

- стационарные радиостанции «Транспорт РС-6.1» метрового диапазона, устанавливаемые на всех станциях участка;

- стационарные радиостанции «Транспорт РС-6.3» гектометрового диапазона, устанавливаемые по расчету, но не чаще, чем в существующем кабеле ПРС;

- станцию распорядительную СР-34, устанавливаемую у поездного диспетчера с дополнительными пультами у диспетчеров служб;

- развязывающе-согласовывающие устройства (УРС), распределители мощности (ДМ) и линейные трансформаторы для подключения радиостанций к излучающему кабелю;

- возимые радиостанции, устанавливаемые на поездах и других подвижных объектах;

- носимые радиостанции абонентов.

Связь ДЦХ и машиниста-инструктора, находящегося на линейном пункте, с машинистами поездов в пределах всей линии метрополитена организуется в гектометровом диапазоне на частоте 2444 кГц. Стационарная

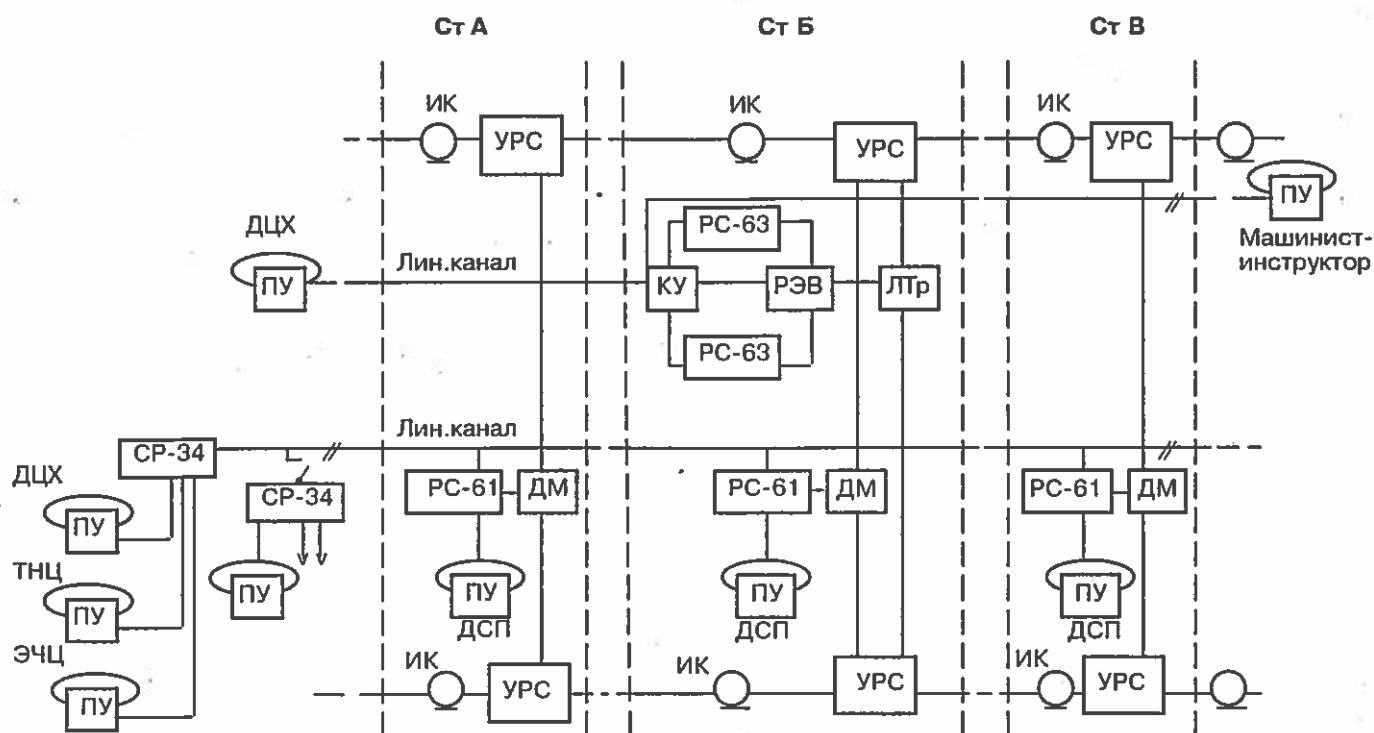


Рис. 1. Структурная схема организации радиосвязи на участке метрополитена.

радиостанция резервируется; сеть ПРС работает с открытым каналом.

Все остальные виды радиосвязи организуются в метровом диапазоне волн. При этом обеспечивается:

- связь ДСП через стационарную радиостанцию РС-6.1 с машинистами поездов и другими подвижными объектами на расстоянии до 1 км без установки промежуточных усилителей в тоннелях;

- связь ДЦХ и ДСП на территории всей станции, если последнему выдать носимую радиостанцию;

- связь ДСП через носимую радиостанцию с машинистами поездов в пределах станции и непосредственных подходов к ней;

- переносная радиостанция, выданная машинисту, обеспечивает связь с ДСП и машинистами других поездов при выходе его из кабины.

Таким образом, предложенная сеть ПРС-СРС полностью отвечает условиям безопасности движения на перегонах и станциях в любом варианте работы между стационарными, возимыми и носимыми радиостанциями.

Управление стационарными радиостанциями РС76.1 осуществляется с основного пульта диспетчерской станции СР-34, установленного у

ДЦХ, а также с дополнительных пультов локомотивного и энергодиспетчера. При прекращении рабочего движения поездов, а также при ведении аварийных работ в тоннелях метро работают ремонтные подразделения различных служб. При этом расширяется состав подвижных абонентов, а на диспетчерском пункте может дополнительно подключаться диспетчерская станция СР-34 для переговоров диспетчеров других служб, например, электромеханической, пути и тоннельных сооружений и др. Таким образом появляется возможность организации дополнительных видов радиосетей (СРС, РОРС) за счет использования имеющихся радиосредств.

Основой предложенной системы радиосвязи является широкополосная направляющая и излучающая система на базе коаксиального излучающего кабеля типа РИ-50-17-31 отечественного производства, используемая для передачи всех сигналов. Важнейшими электрическими показателями таких систем являются величины коэффициента затухания и переходного затухания между ИК и антенной. Проведенные исследования позволили предложить оптимальный вариант прокладки ИК, обеспечиваю-

щий требуемую дальность связи в различных диапазонах волн и хорошие технико-экономические показатели по надежности, простоте прокладки, низкой стоимости строительно-монтажных работ и малыми сроками ввода в эксплуатацию.

Для оценки эффективности предложенного варианта передачи электромагнитной энергии рассмотрим зависимость напряжения в направляющей системе от расстояния в пикетах (рис.2). Здесь линия 1 — соответствует случаю использования излучающего кабеля, 2 — однопроводному направляющему проводу. Источником сигнала была типовая локомотивная радиостанция канала ПРС (2444 кГц). Индексы Н, У, П, К — платформы станций. Из графика отчетливо просматриваются преимущества предложенной системы, коэффициент затухания которой (в децибелах) в 2—3 раза меньше, чем в существующей.

К настоящему времени разработаны все необходимые конструктивные элементы, узлы дополнительных устройств (УРС, ДМ, ЛТр, фильтры и т.д.), выполнен проект радиосвязи для вновь строящейся линии (Алексеевская).

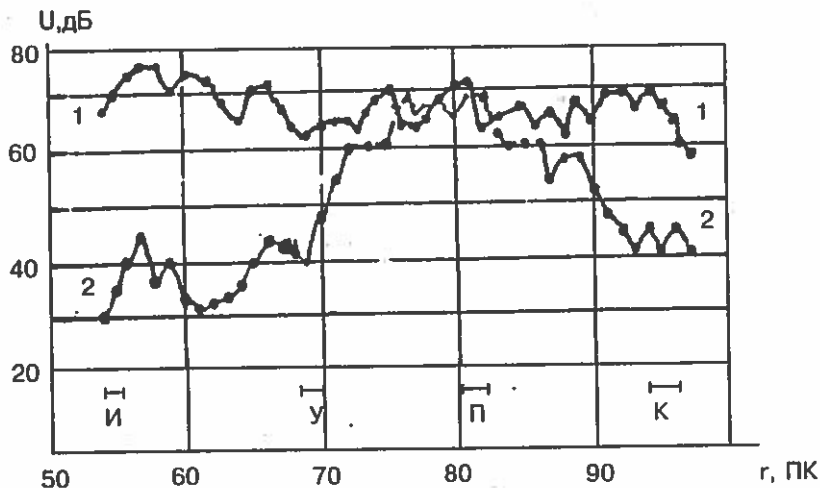


Рис. 2. Зависимость напряжения в направляющей системе от расстояния.

Заключительные работы и подготовка к межведомственным испытаниям сетей ведутся на Салтовской линии протяженностью более 10 км. Здесь уложено и смонтировано 25 км излучающего кабеля РИ-50-17-31 на 10 станциях и всех перегонных тоннелях, установлены дополнительные устройства на станциях, смонтированы стационарные радиостанции системы «Транспорт» на 6 станциях, проведены изменения параметров сети, а большая часть линейного тракта на излучающем кабеле включена в опытную эксплуатацию канала ПРС.

Созданный широкополосный линейный радиотракт испытан также при передаче видеосигналов, что снимает многие ограничения по применению других радиосредств (передача телевизионных, телефонных и других сообщений в интересах других служб) на станциях, тоннелях, в тупиках, а также на поверхности.

Представляем авторов статьи

ПОЛЯКОВ Петр Федорович, образование высшее, доктор технических наук по специальности «Теория телекоммуникации системы и устройства передачи информации по каналам связи», академик, профессор, заведующий кафедрой «Транспортная связь» Харьковской государственной академии железнодорожного транспорта.

ИСАЕВ Леонид Алексеевич, образование высшее, по специальности инженер-механик, начальник Харьковского метрополитена.

ДЕМЧЕНКО Олег Федорович, образование высшее, по специальности инженер-двигательщик, главный инженер Харьковского метрополитена.

ШВАЧКА Николай Федорович, образование высшее, кандидат технических наук по специальности «Радиорелейная связь», доцент кафедры «Транспортная связь» Харьковской государственной академии железнодорожного транспорта.

**ХАРЬКОВСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

**ИЗОБРЕТЕНИЯ
СОТРУДНИКОВ
АКАДЕМИИ**

Изобретение относится к области железнодорожной автоматики и предназначено для использования в рельсовых цепях и вообще в цепях переменного тока, в которых требуется надежная и длительная коммутация повышенной мощности;

неисключительная лицензия на дешифратор для числовой кодовой автоблокировки, патент № 5134, регистр. № 358 от 31.10.1995 г.

Лицензиар — ХарГАЗТ.
Лицензиат — Харьковский электротехнический завод «Трансвязь»;
неисключительная лицензия на устройство контроля состояния изолирующих стыков, патент № 5135, регистр. № 359 от 31.10.1995 г.

Лицензиар — ХарГАЗТ.
Лицензиат — Харьковский электротехнический завод «Трансвязь».

Кроме того в результате экспертизы по существу 23.11.1995 г. Госпатентом Российской Федерации было принято решение о выдаче патента на изобретение «Сырьевая смесь для ячеистого бетона» по заявке № 94025783, авторы А.И.Бирюков, Ю.А.Дайч, С.Н.Колесниченко, В.А.Курячая, В.В.Ленский, В.О.Спиранде.

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и позволяет получить сырьевую смесь для ячеистого бетона, сходного по эксплуатационным характеристикам с бетоном на газообразователе и небогатого солевого шлака при защите окружающей среды от накопления вредных промышленных отходов и выброса вредных веществ в атмосферу.

□ Окончание, начало на стр.43