

В.И. Зыков, А.Б. Мосягин
СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ
В ТОННЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЯХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗЛУЧАЮЩЕГО КАБЕЛЯ

Система оперативной связи в тоннельных сооружениях реализуется с использованием как стандартных технологических решений организации проводных линий связи, так и с применением излучающего кабеля, проложенного по всей длине тоннельного сооружения. Система связи с применением излучающего кабеля позволит обеспечить все потребности в радиосвязи технического персонала тоннеля и пожарно-спасательных служб, использующих свои стандартные радиосредства, с ближайшей базовой радиостанцией, так как если бы они находились на открытом пространстве. Для подразделений ГПС необходимо обеспечить возможность работы в тоннеле по первому оперативному каналу, а второй радиоканал выделить для работы радиостанций, установленных на автомобилях ГПС.

Излучающий кабель используется в качестве протяженной антенны для обеспечения радиосвязи в тоннельных сооружениях, когда использование обычных антенн невозможно или нецелесообразно. Кабели такого типа могут крепиться непосредственно на стены при помощи недорогих универсальных аксессуаров.

Излучающие кабели широко используются также в условиях, когда требуется обеспечить минимальное излучение энергии радиоволн ОВЧ (УКВ) диапазона за пределы зоны обслуживания системы связи. Внутренняя структура кабеля обеспечивает его высокую надежность и механическую прочность при весьма низких потерях ВЧ энергии в широкой полосе рабочих частот. Для использования в подземных сооружениях, предъявляющих особые требования к пожарной безопасности, выпускается кабель с наружной оболочкой из модифицированного полиолефина, обладающего как высокой устойчивостью к пламени, так и крайне малым количеством выделяемого дыма и ядовитых веществ при сгорании.

Система оперативной связи тоннельного сооружения представляет собой сложную интегрированную систему, включающую в свой состав телефонию, диспетчеризацию, наземную, подземную и стволую радиосвязь, громкоговорящую связь и системы оповещения об авариях и других чрезвычайных ситуациях (ЧС).

Построенная на базе излучающего кабеля транспортная распределительная среда является основой для развертывания в тоннельном сооружении различных типов систем: оперативно-диспетчерского управления, радиосвязи, промышленного телевидения, персонального радиовызова, разнообразных систем контроля и управления технологическими процессами (определения местоположения персонала и техники, управления системой вентиляции, водоотливом, атмосферного контроля и т.д.). Система легко сопрягается с системами автоматизированного управления технологическими процессами типа SCADA.

Система оперативной радиосвязи обеспечивает:

- оперативную связь "радиоабонент-радиоабонент" на поверхности и под землей (по всей длине тоннельного сооружения);
- конференцсвязь радиоабонентов;
- индивидуальный вызов абонента с возможностью переадресации вызова и групповую связь радиоабонентов;
- организацию экстренных, приоритетных и аварийных вызовов;
- автоматическое управление распределением радиоканалов;

- вложенный вызов, позволяющий подключать других абонентов к разговору;
- режим передачи данных по излучающему кабелю, обеспечивающий передачу статусных сообщений, коротких и расширенных блоков данных, сообщений неограниченной длины;
- возможность модульного расширения количества каналов;
- реализацию возможностей контроля и наблюдения за местоположением персонала и транспорта и возможностей промышленного телевидения.

Система оперативно-диспетчерской радиосвязи тоннельного сооружения состоит из следующих основных частей:

1) базового оборудования транкинговой радиосвязи (например, стандарта MPT 1327 или других стандартов);

2) антенно-фидерного оборудования:

- барьер искрозащитный, осуществляющий искрозащищенное разделение коаксиального кабеля подземной части антенно-фидерного тракта от выходных цепей базового оборудования;
- излучающие коаксиальные кабели, предназначенные для приема и передачи радиосигналов в тоннелях;
- линейные двусторонние усилители, компенсирующие затухание радио- и видеосигнала в излучающем кабеле;
- блоки питания, предназначенные для обеспечения искробезопасным электропитанием линейных усилителей системы. Установленные в блоках питания аккумуляторы обеспечивают автономную работу усилителей в течение 5-6 часов;
- пассивные ответвители, предназначенные для подключения к основному кабелю одного или двух излучающих кабелей, проложенных в боковых тоннелях;
- коммутационные блоки, предназначенные для соединения отрезков радиоизлучающего кабеля при его монтаже или ремонте;
- согласующие оконечные устройства, обеспечивающие согласованную нагрузку излучающего кабеля.

3) абонентские профессиональные радиостанции серии GP фирмы MOTOROLA, на использование которых в тоннельных сооружениях получено разрешение Госгортехнадзора России.

Таким образом, реализация системы оперативно-диспетчерской связи тоннельных сооружений на излучающем кабеле позволит обеспечить полный комплекс услуг радиосвязи для управления техническим персоналом, технологическим процессом, пожарно-спасательными формированиями в диапазонах частот 151-174 МГц (для радиосвязи) и 20-80 МГц (для промышленного телевидения) с максимальной протяженностью усилительного участка до 750 м и подземного антенно-фидерного тракта до 100 км. При этом максимальное удаление абонента от излучающего кабеля без потери качества радиосвязи составит 15 м, а при использовании согласующих оконечных устройств с внешними антеннами - до 50 м.