

ОПТИЧЕСКАЯ СЕТЬ ЕКАТЕРИНБУРГА – шаг в будущее

В.Лядский, к.т.н., доцент УРГУПС,
И.Казымов, главный инженер ООО "СпецСвязьПроект"

Существующая в г. Екатеринбурге сеть кабельной канализации не может обеспечить в полной мере все потребности операторов города. Подвеска ВОЛС на опорах сети освещения и контактной сети электротранспорта затрудняет эксплуатацию опор, мешает работе транспорта и ухудшает внешний облик города. Для решения проблемы с 2012 года в городе ведется крупномасштабное проектирование и строительство альтернативной магистральной сети кабельной канализации. Объем строительства не имеет аналогов в Российской Федерации.

Назначение и задачи альтернативной сети

Существующая в Екатеринбурге городская телефонная канализация закладывалась в 30-40-е годы прошлого столетия исходя из планов развития города и технологий связи того времени. В начале 90-х годов практически вся городская телефонная сеть была поставлена на баланс организацией "Уралтелеком", а позднее ОАО "Уралсвязьинформ" и ОАО "Ростелеком". В конце 90-х годов в связи с бурным развитием рынка телекоммуникаций в Екатеринбурге началось активное строительство ВОЛС.

Существующая сеть телефонной канализации, несмотря на постоянные усилия эксплуатирующего персонала, не в полной мере подходит для решения этой задачи, поскольку она морально устарела и физически изношена. Сеть, построенная с использованием асбоцементных труб и колодцев, частично разрушена, на ряде участков подтапливается водой, переполнена медными кабелями разных годов прокладки. Трассы канализации на отдельных участках попали под проезжую часть или в зоны строительства новых объектов.

Комплексного подхода к решению этого вопроса нет. ОАО "Ростелеком" и его предшественники, будучи коммерческими

организациями, неохотно предоставляют свои ресурсы другим провайдерам-конкурентам. В этих условиях развивающие свою сеть операторы связи нашли достаточно экономичные для себя решения – подвешивать волоконно-оптический кабель на опорах сети освещения и контактной сети электротранспорта. Часто эта работа осуществлялась бесконтрольно, самозахватом, без проекта и необходимого согласования. В результате на некоторых опорах оказалось подвешено по 6-8 и более кабелей, которые затрудняют эксплуатацию опор, мешают нормальной безопасной работе транспорта и ухудшают внешний облик города.

Попытки изменить ситуацию предпринимались с начала 2000-х годов неоднократно. Администрацией города была создана рабочая группа для разработки методических рекомендаций по строительству и эксплуатации телекоммуникационных сетей Екатеринбурга, но ввиду весьма большого разнообразия подходов, путей решения данной проблемы работа в данном направлении не принесла ожидаемых результатов. Требование администрации Екатеринбурга осуществить в течении 5 лет

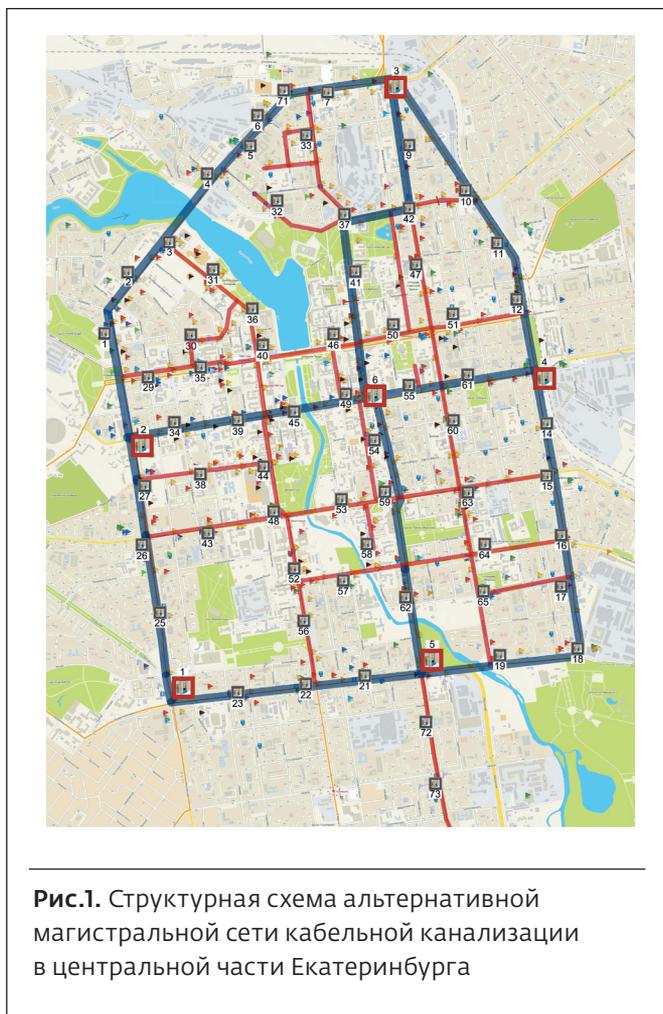


Рис.1. Структурная схема альтернативной магистральной сети кабельной канализации в центральной части Екатеринбурга

демонтаж ВОК с опор освещения и городского транспорта вызвало большое сопротивление операторов.

В 2012 году Комитет связи и информационных технологий администрации Екатеринбурга предложил созданной из числа провайдеров и операторов связи совместной экспертной группе рассмотреть возможность участия на инвестиционной основе в строительстве кабельной канализации связи. Для внедрения была выбрана технология прокладки ВОЛС на основе защитных полиэтиленовых труб (ЗПТ), микротрубок и микрокабелей для пневмопрокладки.

Выбор данной технологии обоснован успешным опытом ее применения в странах Европы, где с конца 90-х годов прошлого столетия пневмопрокладка волоконно-оптических кабелей осуществляется повсеместно. Кроме того, данная технология имеет международную стандартизацию по ITU.

На основе решений экспертной группы по строительству кабельной канализации

в Екатеринбурге создается альтернативная магистральная сеть кабельной канализации (АМСКК). Предварительно протяженность трасс АМСКК оценивается более чем в 300 км. В таких масштабах строительство кабельной канализации связи методом пневмозадувки реализуется в Российской Федерации впервые.

При разработке концепции строительства АМСКК соблюдались следующие принципы:

- двухуровневая структура с кольцевым и радиальным распределением уровней сети (рис.1). Первый этап строительства охватывает основные центральные улицы Екатеринбурга, общая протяженность трасс – 53 км. Из них 22 км – магистральная сеть первого уровня (кольцевая структура сети выделена синим цветом), емкость данного уровня до 5040 оптических волокон, 31 км – магистральная сеть второго уровня (радиальная структура сети, выделена красным цветом), емкость уровня до 1296 оптических волокон;
- шкафная схема прокладки с установкой распределительных шкафов;
- кластерное деление зон обслуживания с установкой узлов коммутации (УК) в местах наибольшей концентрации линий связи. Центральная часть Екатеринбурга условно разделена на пять кластеров с размещением УК на пересечениях основных улиц. Основная задача УК – резервирование по кольцевой магистрали и обеспечение кластера линиями связи.



Рис.2. Размещение микротрубок в ЗПТ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ АМСКК

В качестве каналов для пневмопрокладки оптического микрокабеля предусмотрено использование защитных полиэтиленовых труб (ЗПТ) с предустановленными микротрубками (рис.2). Применение ЗПТ позволяет эксплуатировать сеть при температуре от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$ и проводить монтаж сети до -10°C . Одно из ключевых достоинств ЗПТ – возможность изгиба трубы (радиусом не менее 500 мм), что позволяет обойтись без применения кабельных колодцев связи на поворотах трассы и минимизировать их количество и размер.

В качестве основы ВОЛС выбраны компактные высокочастотные волоконно-оптические микрокабели. Емкость микрокабеля – 144 оптических волокна (12 оптических волокон в 12 модулях, диаметр – 8,3 мм, погонный вес – 60 кг/км). Монтаж микрокабеля осуществляется методом пневмопрокладки. В перспективе предусматривается применение микрокабеля емкостью 288 оптических волокон.

Использование сети на основе микроканализации позволило уменьшить размеры кабельных колодцев связи, что значительно повлияло на уменьшение объема земельных работ и затрат по восстановлению благоустройства города. В качестве кабельного колодца связи (смотрового устройства) применяется конструкция



Рис.3. Кабельный колодец связи из поликарбоната

из поликарбоната высокой плотности (рис.3). Его преимущества: малый вес, легкость транспортировки, простота в обращении и установке, высокая термостойкость, пожаробезопасность и высокая химическая стойкость. Размер колодца 1300×960×700 мм. К сожалению, отечественная промышленность пока не предлагает аналогичных конструкций, а импортные увеличивают стоимость проекта.

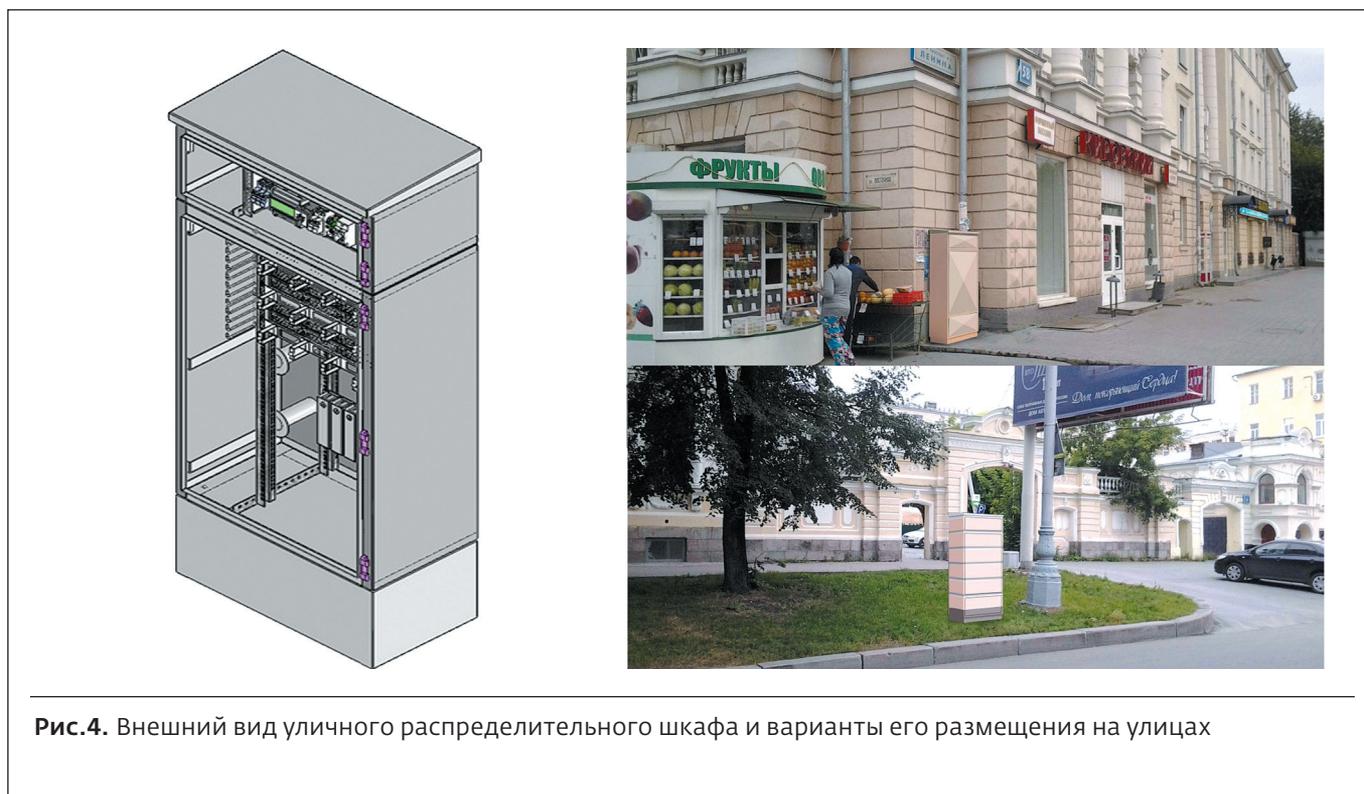


Рис.4. Внешний вид уличного распределительного шкафа и варианты его размещения на улицах

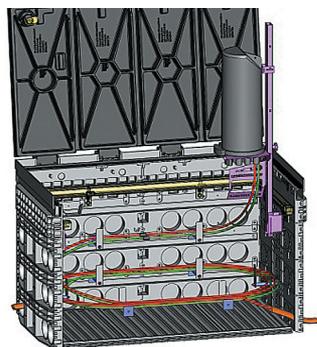


Рис.5. Расположение муфты в смотровом устройстве (кабельном колодце)

Для ввода/вывода каналов связи в местах наибольшей концентрации объектов устанавливаются распределительные шкафы и муфты. Радиус охвата составляет до 250 м. Распределительные шкафы имеют уличное исполнение, емкость 576 разъемных портов и 576 сварных соединений (рис.4).

В местах меньшей концентрации объектов устанавливаются распределительные муфты емкостью 96 разъемных портов и 96 сварных соединений, размещаемые в смотровых устройствах. Расположение муфт в смотровом устройстве приведено на рис.5.

Для связи объектов через кольцевую сеть предусматривается установка УК (рис.6) большой емкости (до 10 000 оптических портов). Расположение УК определено с учетом будущего развития АМСКК.

Сейчас полностью завершено проектирование АМСКК в центральной части города. Как показывает анализ, проведенный в ходе предпроектных изысканий, для переноса ВОЛС под землю практически все трассы АМСКК можно



Рис.6. Вариант размещения узла коммутации

разместить в пределах красных линий (т.е. вдоль улиц). Для минимизации воздействия строительства на инфраструктуру города и сокращения затрат на последующее благоустройство проектом предусмотрено широкое применение горизонтально-направленного бурения (ГНБ) – свыше 30% от общей протяженности трасс.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОПЕРАТОРАМИ СВЯЗИ

Для оперативного выполнения проектно-изыскательских работ (ПИР) с целью сбора и анализа информации о потребности организаций в ВОЛС и определения трасс прокладки АМСКК нами была запрошена у действующих операторов связи следующая информация:

- направление, емкость, местоположение оптических муфт подвесных ВОЛС организаций;
- информация о существующих и перспективных потребностях в ВОЛС организации и ее клиентов в заданных районах.

Дополнительно была проведена работа по выявлению потребностей корпоративных организаций в ресурсах АМСКК.

Информация о намеченных трассах АМСКК была доведена до сведения операторов связи. Им было предложено предоставить сведения об их потребности в ресурсах. Практически все намеченные нами трассы АМСКК были в той или иной степени востребованы операторами. На основании обобщенных данных была составлена и согласована в Главархитектуре города схема развития АМСКК, которая послужила основой для последующего проектирования и строительства.

Несмотря на кажущуюся простоту и изученность технологии, процесс проектирования выявил множество проблем, основные из которых – это отсутствие современной

нормативно-правовой базы, продолжительные многоступенчатые согласования проектной документации, сложность и непроработанность процедур оформления линейного объекта в собственности и т.п. Стремление ряда операторов всячески затян timer перенос кабелей с опор в грунт, их давление, обращение к СМИ снижает рентабельность сети, что, несомненно, сказывается и на сроках реализации проекта.

Несмотря на трудности, строительство сети продолжается, объемы не уменьшаются, ищутся пути решения проблем и оптимизации технологических решений, организуется открытый диалог со всеми заинтересованными организациями. ■

НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА "ТЕХНОСФЕРА"



Сборник статей под ред. С.А.Дмитриева и Н.Н.Слепова **ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ**

3-е издание, переработанное и дополненное

МОСКВА: ТЕХНОСФЕРА,
2010. – 608 С.,
ISBN 978-5-94836-245-8

Цена: 920 руб.

Третье издание настоящего сборника, статьи которого тщательно подобраны и сформированы в виде единой книги, представляет собой очередную редакцию одного из наиболее полных и современных изданий по волоконно-оптической технике (ВОТ) и технологии, когда-либо выпущенных в нашей стране. Оно покрывает практически все разделы ВОТ и волоконно-оптических систем передачи (ВОСП), начиная с физических основ волоконной оптики, свойств и параметров оптического волокна, кабеля, разъемов, муфт, пассивных и активных оптических компонентов и кончая новыми технологиями: волнового мультиплексирования WDM (DWDM и CWDM), волоконно-оптических сетей доступа (FTTB и FTTH), гибридных сетей кабельного телевидения (ГВКС-КТВ), пассивных оптических сетей (PON) и оптоволоконных датчиков.

В сборнике раскрываются особенности работы функциональных блоков оптических систем: лазерных и светодиодных источников и приемников, пассивных разветвителей, оптических разъемов, адаптеров, изоляторов и фильтров, а также оптических усилителей, конверторов, модуляторов, коммутаторов и мультиплексоров. Описываются методы оптических измерений и мониторинга волокна, методы и технология прокладки ВОЛС, оборудование и современные оптоволоконные датчики для оптических систем различного назначения, причем упор сделан на практической/инженерной стороне работы ВОТ, ВОСП, ГВКС и PON. Сборник содержит большое число параметров современного оборудования и компонентов оптических сетей. Статьи написаны известными специалистами в области связи, волоконно-оптической техники и сетевых технологий. Сборник может быть рекомендован в качестве настольной книги специалистам всех уровней в области связи, он будет полезен также в качестве учебного пособия аспирантам вузов связи и всем заинтересованным читателям, желающим изучить волоконно-оптическую технику и технологию.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ (495) 956-3346, 234-0110; knigi@technosphera.ru, sales@technosphera.ru

