

О СПОСОБЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОПТИЧЕСКОЙ СЕТИ ДОСТУПА В РАЙОНАХ С МАЛОЭТАЖНОЙ ЗАСТРОЙКОЙ

В данной статье приводится обзор и анализ способов строительства оптической сети доступа в районах с малоэтажной застройкой

Ключевые слова: малоэтажные дома, строительства, строительства волоконно-оптических линий связи

ABOUT THE WAY OF CONSTRUCTION OF THE OPTICAL NETWORK OF ACCESS IN AREAS WITH LOW BUILDING

In this article the review and the analysis of ways of construction of an optical network of access is provided in areas with low building.

Keywords: low-rise houses, construction, construction of fiber-optic communication lines

В последние годы большое внимание уделяется развитию сетей доступа. Это связано с появлением новых технологий и услуг связи (Интернет, IP-телефония, электронная почта, интерактивное цифровое телевидение, передача технологической, юридической, финансовой информации, дистанционные медицинские услуги, использование компьютерных сетей передачи данных Ethernetи др.). Растет и количество потребителей этих услуг. Поэтому одной из задач является повышение пропускной способности линий сетей доступа, т.е. создание сетей широкополосного доступа. Судя по многочисленным публикациям, посвященным этой проблеме, основой развития широкополосных сетей доступа является волоконно-оптическая технология.

К настоящему времени разработан ряд технологий строительства оптических сетей доступа, это: укладка оптического кабеля непосредственно в грунт, укладка оптических кабелей в трубопровод, подвеска оптических кабелей на опорах, специальные способы прокладки кабеля.

В данной статье ставится задача выбора оптимального способа строительства оптической сети доступа в районах с малоэтажной застройкой с учётом следующих основных требований:

- сеть должна строиться приняв во внимание географические особенности *with low* местности, климата и удобство технического обслуживания линий связи;
- используемые оптические кабели и другие элементы сети обеспечивали бы минимум капитальных затрат;
- сеть должна быть высоко надежной и максимально защищённой от вандализма.

Анализ способов строительства волоконно-оптических линий связи

При строительстве оптических линий связи применяются подземные и воздушные способы прокладки волоконно-оптических кабелей. Из способа подземной прокладки кабеля большее применение получили три варианта [1,2]: прокладка кабеля непосредственно в грунт, прокладка кабеля в защитный трубопровод и прокладка кабеля в канализационных трубах.

Прокладка кабеля непосредственно в грунт осуществляется кабелеукладчиком [1].

При этом используется оптический кабель с бронепокровом, необходимым для его защиты от механических повреждений при давлении грунта. В процессе прокладки кабеля контролируется усилие его тяжения.

Надежность построенной таким способом линии связи определяется качеством подготовки траншеи, воздействием атмосферного электричества, вероятностью возникновения коррозии.

Особенностями этого способа прокладки кабеля являются:

- необходимость точно спланировать пропускную способность будущей линии связи, так как возможность добавлять новые кабели в этом случае отсутствует;
- случайные повреждения кабеля при проведении других земляных строительных работ в месте прохождения кабельной трассы.

При прокладке оптического кабеля в защитный трубопровод [1,7] в грунт между узлами доступа, представляющими собой кабельные колодцы разного размера, предварительно укладываются защитные пластмассовые трубы

При укладке оптических кабелей в трубы используется специальное тяговое устройство (например, лебедка и трос), прибор для измерения натяжения (тягового усиления) волокна и подходящая смазка для уменьшения трения между внутренней стороной трубы и самим кабелем. Внутри труб с большим диаметром могут располагаться более узкие трубы, а уже в них – оптические кабели. Укладка оптических кабелей в уже построенный трубопровод может осуществляться [3,6] пневмозадувкой (рис. 1).

Способ укладки оптических кабелей в трубопровод дает возможность добавлять новые кабели к уже проложенным по мере возрастания потребности в увеличении пропускной способности линии, что позволяет не прокладывать кабели «про запас».

Как и в случае прокладки оптических кабелей непосредственно в грунт трубопровод может подвергаться случайным повреждениям при проведении других строительных работ в месте прохождения кабельной трассы.

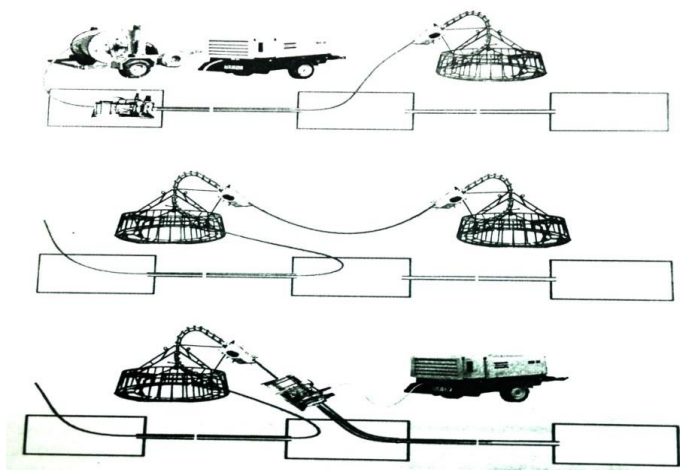


Рис. 1. Задувка оптического кабеля в пластмассовом защитные трубы.

Прокладка оптического кабеля в кабельную канализацию [2] осуществляется, как правило, в населенных пунктах. Для этого либо прокладывается бронированный кабель непосредственно в асбоцементный канал кабельной канализации, либо сначала в канал втягивают полиэтиленовую трубу, а уже в нее оптический кабель более простой конструкции.

При воздушных способах строительства волоконно-оптических линий связи нет необходимости в землеотводе и земляных работах, стоимость строительства оптической линии в два и более раз ниже, а скорость строительства в несколько раз выше, не требуется применения тяжелой техники [1,2]. В качестве опор для строительства воздушных

оптических линий могут быть использованы опоры линий электропередачи, опоры воздушных линий связи и др.

Самые распространенные способы подвески оптического кабеля между опорами (столбами) – это подвеска оптического кабеля без несущих силовых элементов и самонесущих кабелей с креплением их к существующим несущим тросам или проводам.

Существует три способа прикрепления кабеля к отдельному несущему элементу [4,5]:

- в точках клипсами, хомутами или стяжками;
- путем обмотки проволокой, лентой или диэлектрическим кордом;
- навивка кабеля на несущий силовой элемент-трос, провод или другой кабель.

Прикрепление клипсами или хомутами производится до подвеса кабеля, в противном случае требуется использование автовышки. Прикрепить таким способом к тросу без проблем можно только один кабель. Выше, не требуется применения тяжелой техники [1,2]. В качестве опор для строительства воздушных оптических линий могут быть использованы опоры линий электропередачи, опоры воздушных линий связи и др.

Самые распространенные способы подвески оптического кабеля между опорами (столбами) – это подвеска оптического кабеля без несущих силовых элементов и самонесущих кабелей с креплением их к существующим несущим тросам или проводам.

Существует три способа прикрепления кабеля к отдельному несущему элементу [4,5]:

- в точках клипсами, хомутами или стяжками;
- путем обмотки проволокой, лентой или диэлектрическим кордом;
- навивка кабеля на несущий силовой элемент-трос, провод или другой кабель.

Прикрепление клипсами или хомутами производится до подвеса кабеля, в противном случае требуется использование автовышки. Прикрепить таким способом к тросу без проблем можно только один кабель. Осуществляется специальной машинкой

с установленной катушкой с кабелем и протягиваемой вручную вдоль несущего элемента. Малый вес (до 7 кг) позволяет устанавливать машинку на трос с лестницы, приставленной к опоре. Машинка во время протяжки совершает вращательное движение и навивает кабель. Кабель после навивки имеет плотный охват несущего элемента, что исключает его отрыв от поверхности во время ветровых вибраций или налипания гололеда. На несущий элемент допускается последовательно навивать множество кабелей.

Навивной кабель имеет достаточную прочность на растяжение и может подвешиваться самостоятельно при отводах в дома, если расстояние от столба до точки его крепления на доме не превышает 20м. Для расстояний более 20м. следует натянуть несущий трос от столба к дому и на него навить кабель. По дому от ввода до оптической абонентской розетки кабель можно прокладывать в кабель-каналах, гофр каналах или под плинтусами. Разумеется, что самым простым и экономичным является способ подвески оптического кабеля на опорах. Наиболее распространенный вариант для этого – использование кабеля типа “8” [2]. Однако надежность такой линии является низкой из-за её высокой парусности, что приводит к сильной вибрации, и обледенения кабеля в зимний период. Эти факторы способствуют ухудшению характеристик кабеля (волокон), а в ряде случаев и к его обрыву.

Из выше изложенного следует, что подземная прокладка оптического кабеля является весьма трудоёмкой и требующей больших финансовых затрат на приобретение тяжелой техники, затратами также процесс прокладки кабеля траншейным способом. Ещё одной основной особенностью этого способа является трудоёмкое и длительное восстановление работоспособности линии (кабеля) в случае его обрыва в результате проведения земляных работ посторонними строительными организациями.

Воздушные способы прокладки оптического кабеля более экономичны. Для их реализации могут быть использованы существующие опоры низковольтных линий электропередачи и воздушных линий связи. Однако там, где это целесообразно, возможно строительство линий сетей доступа в виде подземной телефонной канализации с

применением технологии бестраншейного строительства методом горизонтально-направленного бурения.

Учитывая подверженность воздушных линий связи влиянию внешних факторов (сильный ветер, раскачивание кабеля птицами, гололед и др.), приводящих к обвиванию кабеля, что способствует возникновению трещин в элементах кабеля и приводит к медленному его разрешению, принимается ряд мер по защите кабеля (например, используется навивная технология, расположение кабеля в тонких трубах [7].).

Принимаются также меры по обеспечению устойчивости конструкций воздушных линий связи к взлому или действию вандалов [8].

Заключение:

В кварталах (районах) городов с малоэтажной застройкой (в Кыргызстане есть такие города) экономически целесообразно строить сети широкополосного доступа (типа волоконно в частный дом) по технологии PON- оптические сети с пассивным разветвлением. При этом, с учетом комплексного подхода, анализируя показатели линии (сети в целом выгодно строить воздушные линии с подвеской диэлектрического оптического кабеля на опорах существующих линий электропередачи и связи. Для усиления устойчивости этих линий связи целесообразно использовать новые технологии: навивные и расположение кабеля в тонких трубах.

Там, где это целесообразно и экономически выгодно использовать подземную бестраншейную технологию строительства методом горизонтально-направленного бурения (под дорогами, оврагами, водными преградами).

Литература:

1. Величко М. Технологии строительства сетей доступа // LighwaveRussianEdition. - 2005. - №3.
2. Никитин Б., Стогов Е. Строительство и эксплуатация ВОЛС на первичной сети // Connect. -2008.-№7.
3. Картовенко А. Современные технологии и техника прокладки магистральных и зональных сетей связи // Connect. -2012.-№4.
4. Гаскевич Е.Б. Навивная технология для строительства сетей FTTH //Вестник связи. - 2012.-№9.
5. Гаскевич Е.Б. Воздушные волоконно-оптические сети доступа для малоэтажной застройки // Технологии и средства связи. -2011.-№1.
6. Зайоброн Бетси. Пневматическая прокладка оптоволоконна набирает популярность.// Сети и системы связи. -2008.-№4(166).
7. Сабанин Н.К., Новичков В.В. Строительство ВОЛС на основе технологии микротрубки // Вестник связи -2004.-№3.