

ТЕМА 1.4

Волоконно – оптические линии связи

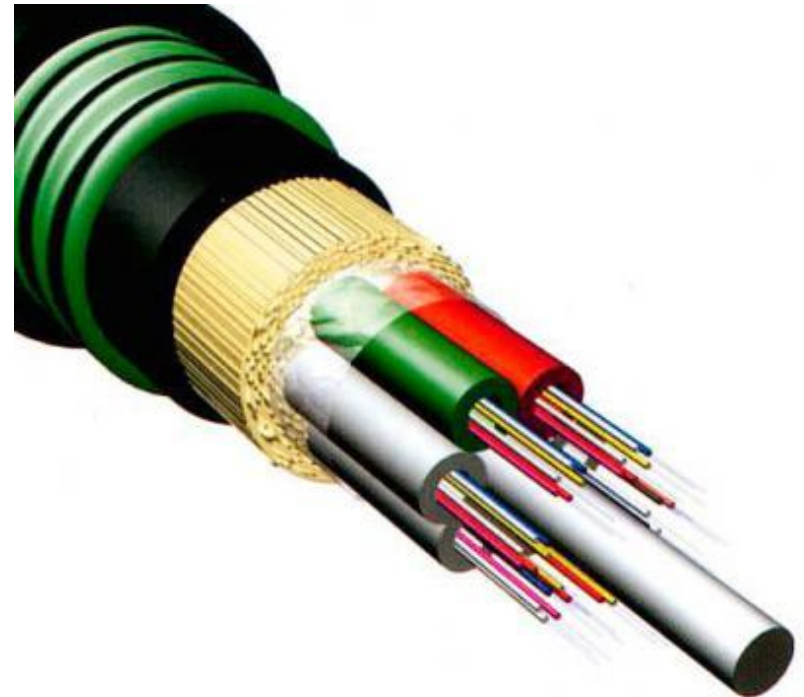
ЛЕКЦИЯ 4

Установка и обслуживание волоконно – оптических линий связи

Организация строительства ВОЛС

- Современные оптические кабели связи практически вытесняют традиционные медно-жильные кабели связи. Оптический кабель широко используются на соединительных линиях местной сети, при сооружении структурированных кабельных систем, в системах кабельного телевидения, начинают использоваться на абонентских участках и т.д.

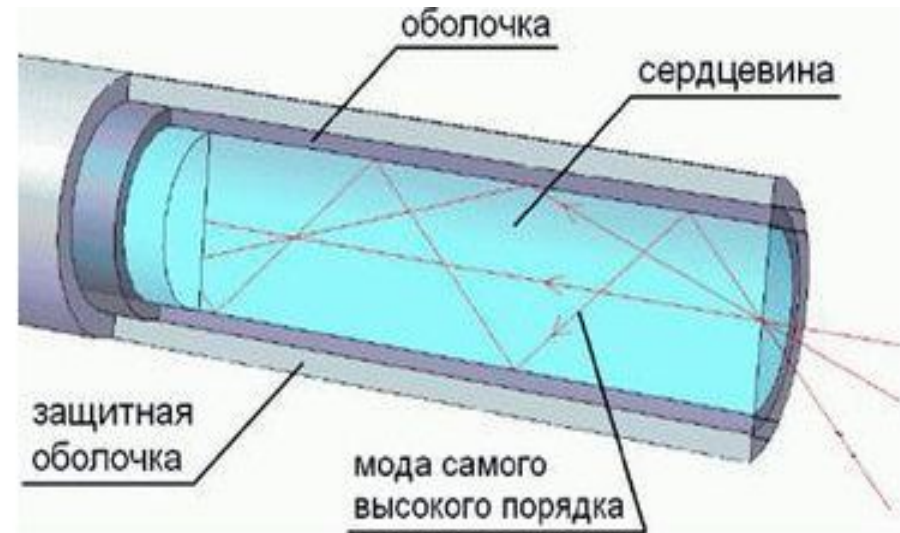
- Оптические кабели производятся в основном двух типов:
 - с модульной конструкцией сердечника, емкостью до 288 оптических волокон,
 - с трубчатой конструкцией



Основной тип оптического волокна:

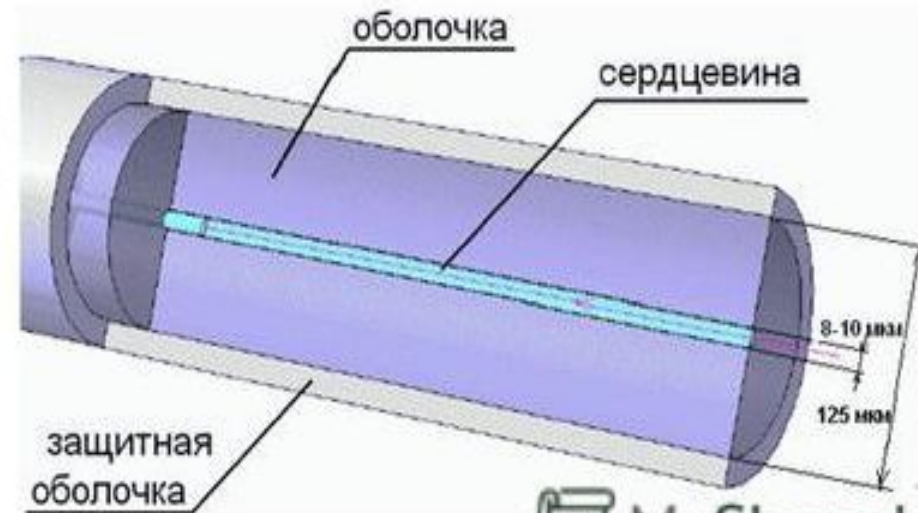
- **Многомодовый**

(диаметр стекловолокна - 50 или 62,5 мкм)



- **Одномодовый**

(диаметр стекловолокна - 8 или 10 мкм)



Допустимые условия прокладки

- 1) прокладка оптического кабеля в кабельную канализацию и специальные (защитные пластмассовые) трубы;
- 2) прокладка оптического кабеля в грунтах различных категорий;
- 3) прокладка оптического кабеля в грунтах, характеризующихся мерзлотными явлениями;
- 4) прокладка оптического кабеля в болотах, на речных переходах, на глубоко водных участках водоемов;

Допустимые условия прокладки

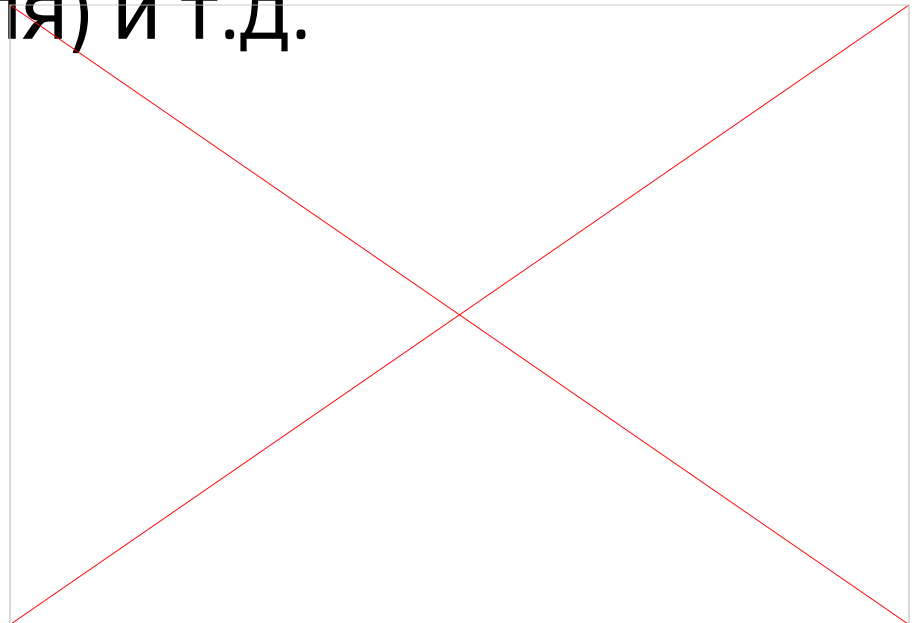
- 5) прокладка оптического кабеля на прибрежных и на глубоководных участках морей;
- 6) подвеска оптического кабеля на опорах воздушных линий связи, опорах ЛЭП, опорах контактной сети и автоблокировки железных дорог
- 7) прокладка оптического кабеля внутри зданий, в коллекторах и туннелях.

Особенности конструкций оптического кабеля, определяющие область их прокладки:

- состав элементов конструкции оптического кабеля (наличие или отсутствие гидрофобного заполнения, металлических элементов);
- механические характеристики оптического кабеля (в основном допустимые растягивающее и раздавливающие усилия);
- материал наружной оболочки оптического кабеля.

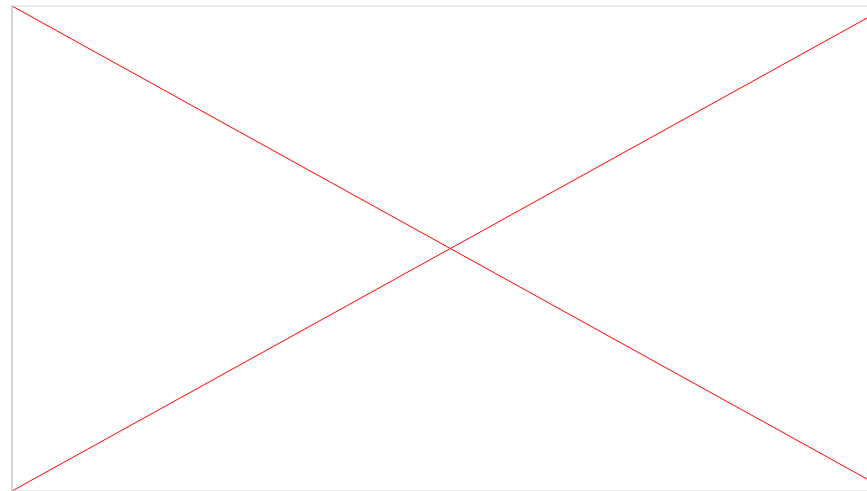
Прокладка оптического кабеля

- предельная температура прокладки, как правило, составляет минус 10°C,
- допустимые радиусы изгиба оптического кабеля (радиус изгиба не должен быть менее 20 наружных диаметров оптического кабеля) и т.д.



Проверка кабеля перед прокладкой, оборудования, арматуры

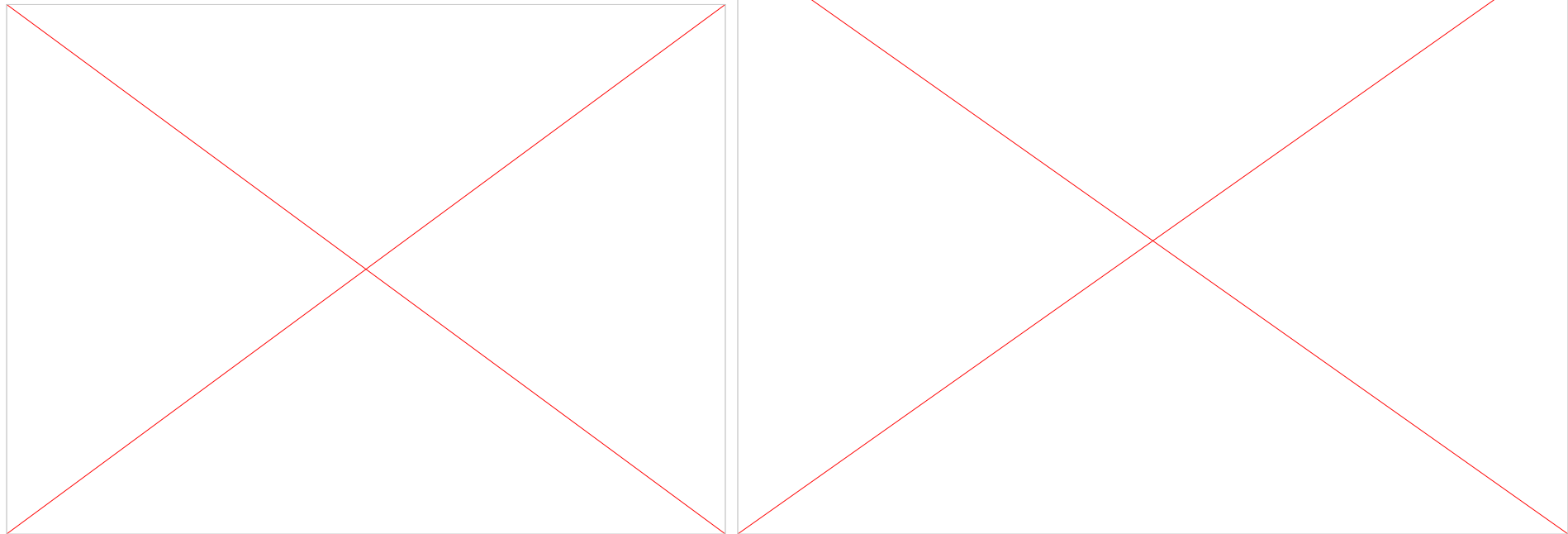
- 1. Внешний осмотр кабеля на барабане, проверка наличия заводских паспортов. Проверить качество намотки готового кабеля на приемный барабан. Намотка витков должна быть ровной.
- 2. Конструкция. Произвести разделку конца кабеля. Проверить наличие конструктивных элементов, заявленных в спецификации на кабель. Общее число ОВ.
- 3. Маркировка кабеля. Проверить наличие и качество маркировки на кабеле.
- 4. Строительная длина кабеля. Проверить соответствие фактической длины кабеля значению в паспорте.



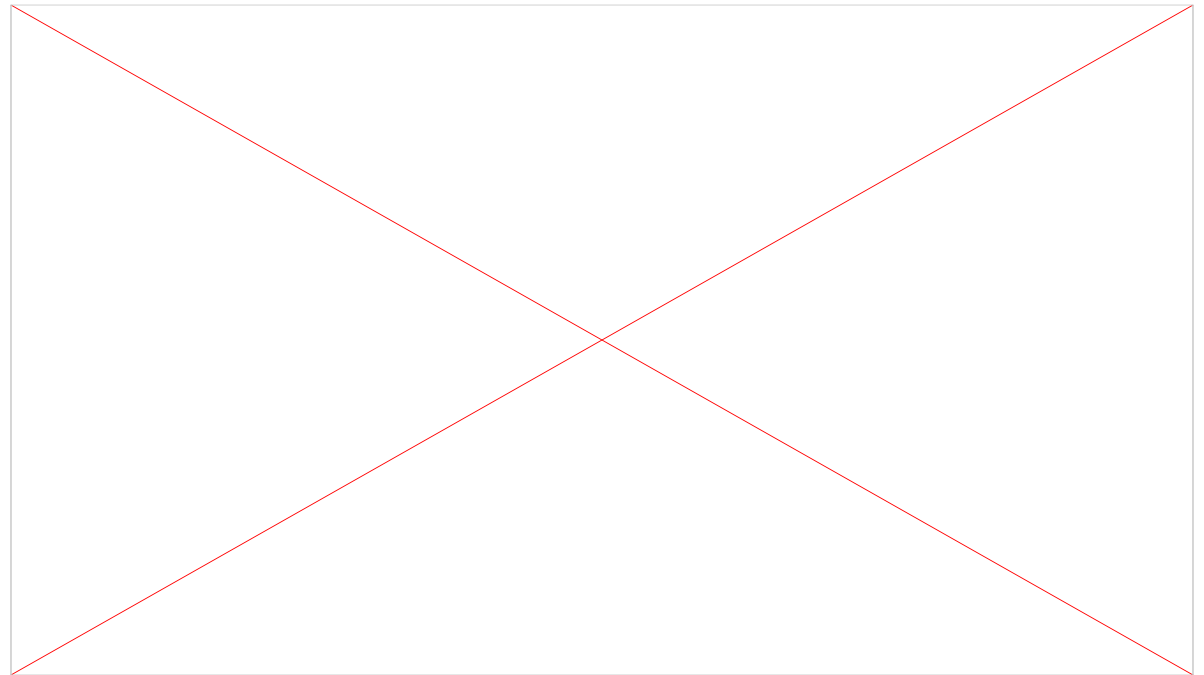
- 5. Внешний диаметр кабеля. Проверить соответствие фактического внешнего диаметра кабеля значению, заявленному в паспорте на кабель.
- 6. Коэффициент затухания. Измерить коэффициент затухания оптических волокон на длинах волн 1310 и 1550 нм, его значение не должно превышать заявленное.
- 7. Длина и целостность ОВ. Длина волокна должна соответствовать указанной в паспорте.
- 8. Испытание электрической прочности внешней изоляции «на пробой» 500 В, в течении 2 минут.
- 9. Электрические характеристики измерение сопротивления изоляции изолирующих шланговых покровов «оболочка-броня».

Прокладка оптического кабеля на городском участке сети

- При прокладке оптического кабеля на городском участке сети, как правило, используется имеющаяся инфраструктура (кабельная канализация, коллекторы, туннели).

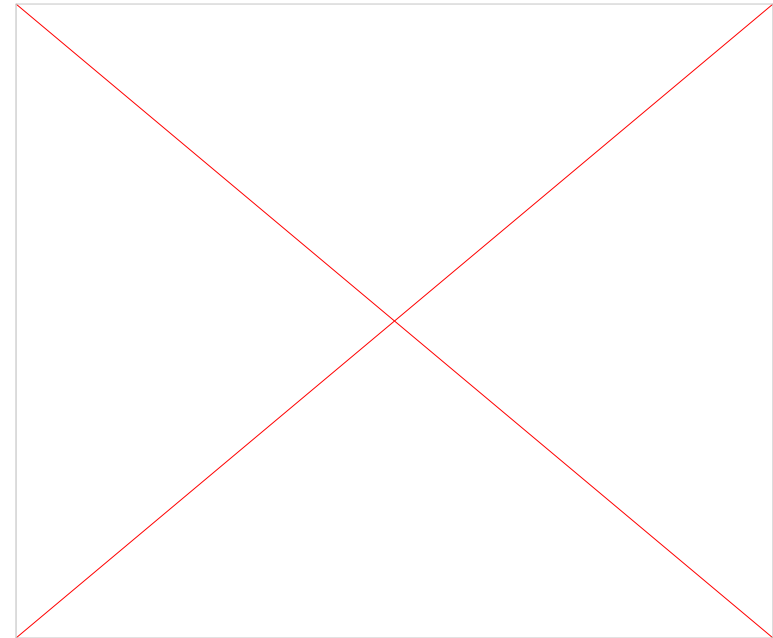
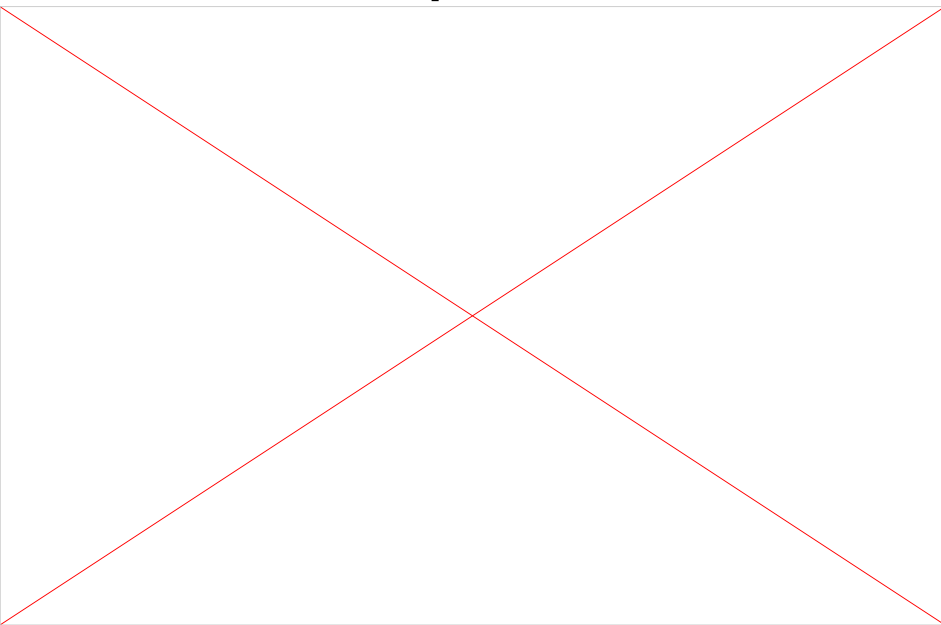


- Для прокладки в кабельной канализации, учитывая вероятность повреждения оптического кабеля грызунами, наиболее целесообразно использовать оптический кабель с броней из стальной гофрированной ленты.

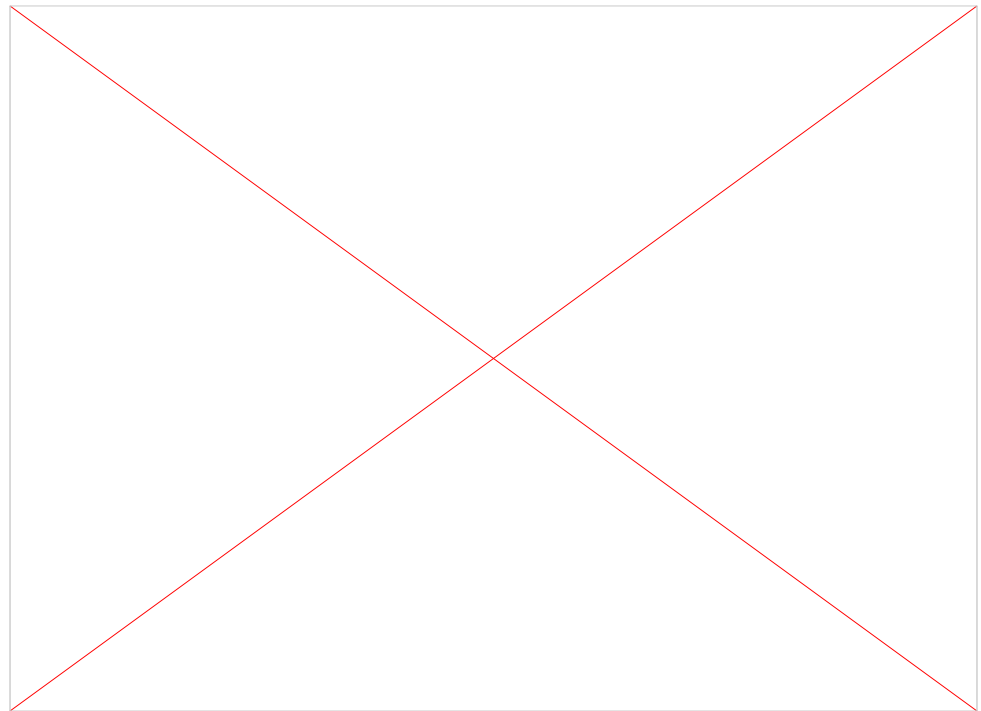


Прокладка оптического кабеля в специальные трубы

- Защитная полиэтиленовая труба (ЗПТ) – современная альтернатива традиционной асбестоцементной трубе кабельной канализации. ЗПТ может быть использована как для увеличения емкости так и для прокладки непосредственно в грунт.

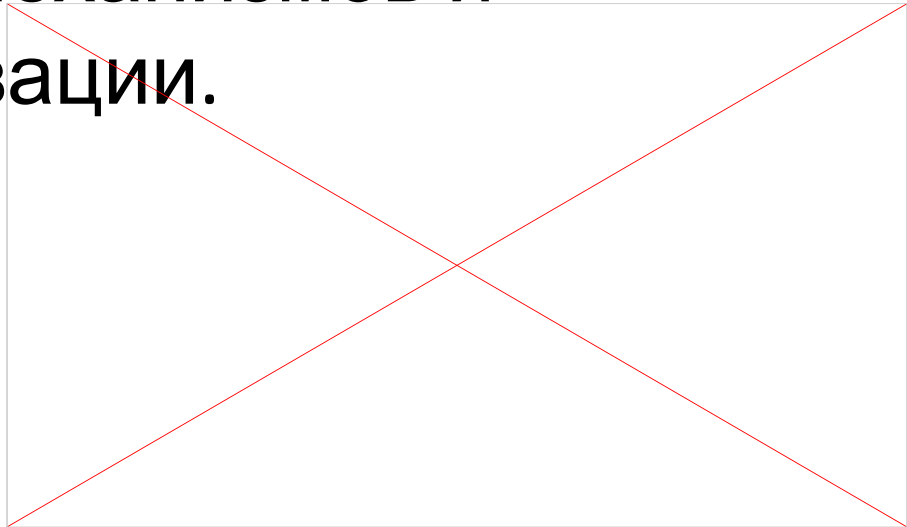


- ЗПТ представляет собой трубу 25-63 мм из полиэтилена высокой плотности с имеющимся на внутренней поверхности антифрикционным покрытием. Прокладка ЗПТ осуществляется по обычной технологии прокладки кабелей СВЯЗИ.



*Прокладка оптического кабеля в грунт и через
водные преграды*

Прокладка кабелей в готовую траншею, засыпка траншей и котлованов, расчистка просек, корчевка пней, планировка местности вдоль трасс - должны, как правило, предусматриваться механизированным способом с применением машин, механизмов и средств малой механизации.



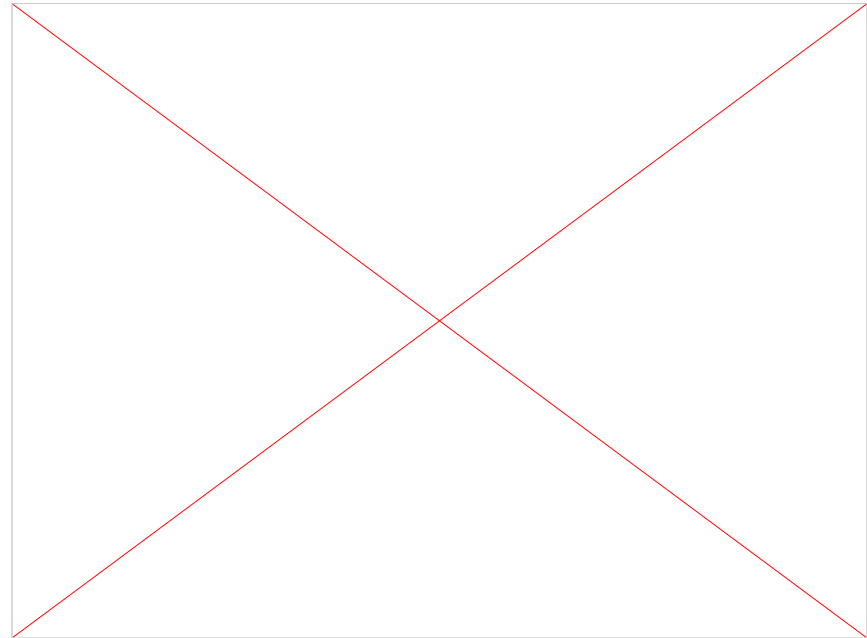
Проектные решения по строительству линейно-кабельных сооружений должны обеспечить уровень их механизации не менее:

- 80% - при выполнении земляных работ;
- 87% - по прокладке кабелей кабелеукладчиками;
- 67% - по протяжке кабелей в кабельной канализации.

- Прокладка оптического кабеля в грунт осуществляется аналогично прокладке традиционных медно-жильных кабелей связи.
- При прокладке оптического кабеля на сложных участках трассы (речные переходы, болота, овраги, участки с большим количеством подземных сооружений – газо- и нефтепроводы и др.) используется метод горизонтально-наклонного бурения.
- При прокладке кабелей, имеющих металлические конструктивные элементы, следует предусматривать меры защиты от электромагнитных воздействий в соответствии с действующими нормативными документами.

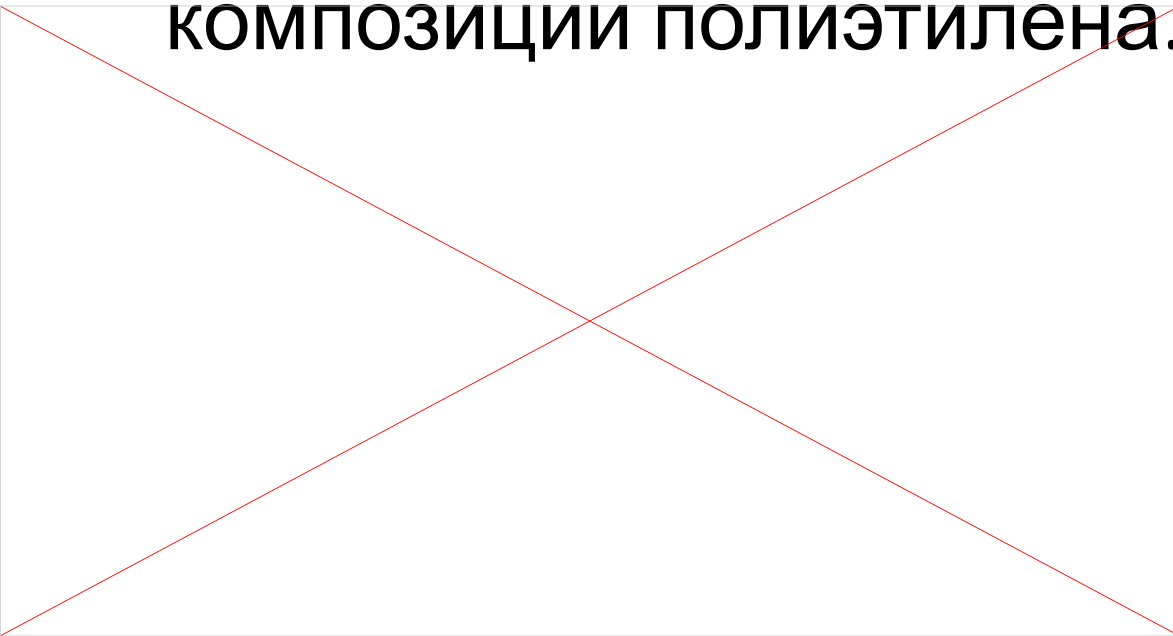
Подвеска оптического кабеля

Для подвески на опорах воздушных линий связи преимущественно используются диэлектрические самонесущие оптического кабеля. Основным конструктивным элементом оптического кабеля, являются арамидные (на основе высокопрочного углеродного волокна, используемого, в частности, для изготовления бронежилетов) нити, в связи с чем используется преимущественно спиральная натяжная и поддерживающая арматура.

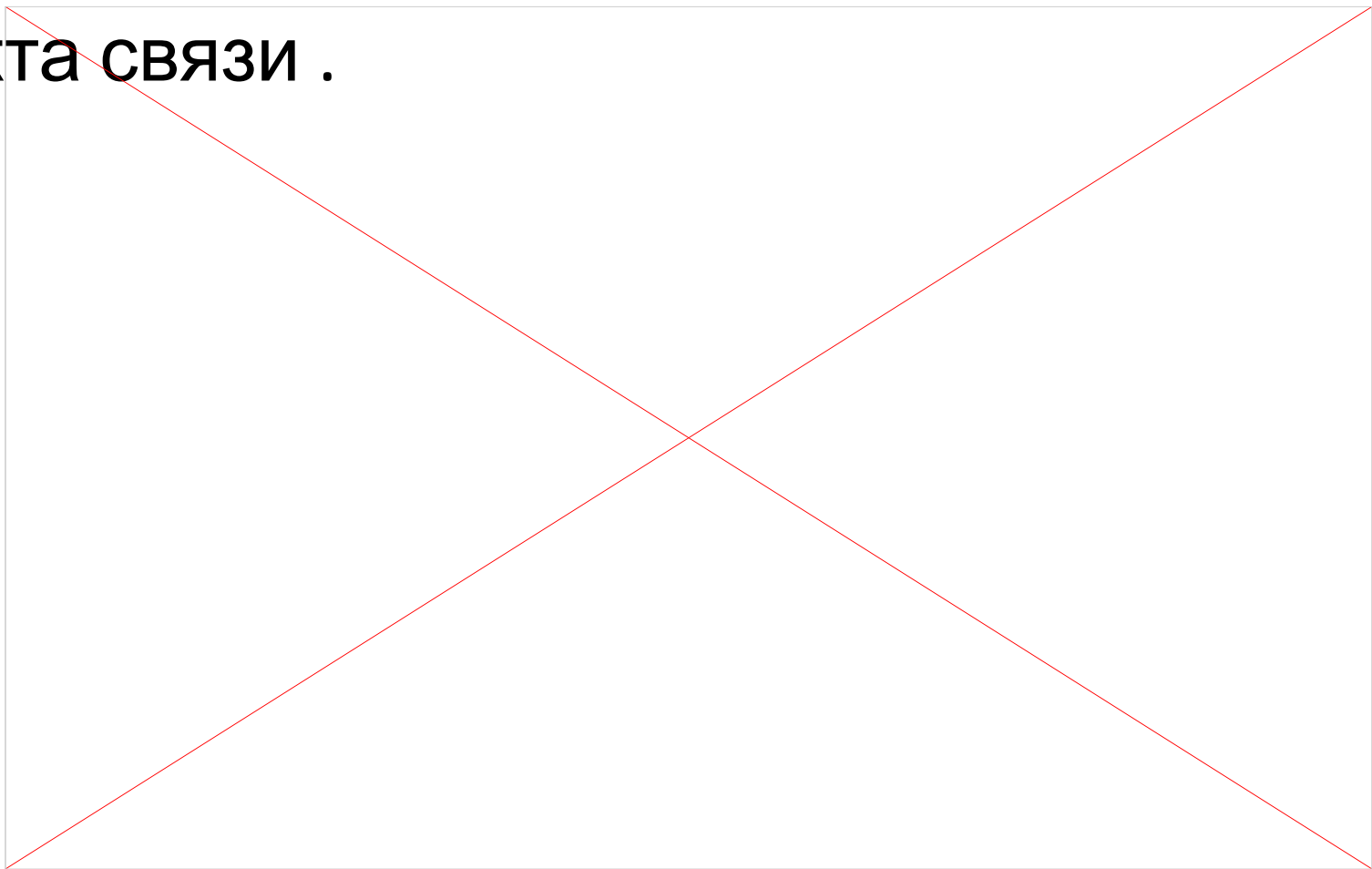


*Прокладка оптического кабеля
внутри зданий, в туннелях и
коллекторах*

- На этих участках осуществляется прокладка оптического кабеля, имеющих оболочку из не распространяющих горение материалов – поливинилхлорид, специальные композиции полиэтилена.



- При вводе оптического кабеля в объект связи осуществляется заземление металлических конструктивных элементов на щиток заземления объекта связи .



КЕЙС

ЗАДАЧИ

Кейс-задача №1

Вы специалист – техник-монтажник городской связи.

Вам необходимо проложить кабель между домами.

Инспектор технадзора заметил, что прокладывая кабель наружной прокладкой между домами возможно падение оптического кабеля. Кто будет нести ответственность, если пострадают люди или чужое имущество (например, автомобиль)?

- 1. Скажите как бы вы проложили кабель? Какой будете использовать кабель?**
- 2. Какие советы вы можете дать провайдеру, чтобы у него не было проблем?**
- 3. Оцените значимость правильной прокладки кабеля для жизнедеятельности человека.**

Кейс-задача №2

- **Вы специалист – техник-связи линейной бригады крупной компании «N».**
Предположительный район повреждения проходит через пустырь . Внешние признаков нет, на трассе земляные работы не велись. На расстоянии около километра находилась птицефабрика, помет свозят на пустырь огромными кучами :
- **1.Объясните причины повреждения кабельной линии.**
- **2. Оцените состояние внешней среды и ее влияние на кабель.**
- **3.Какое решение вы бы приняли? Каковы ваши аргументы в пользу каждого решения.**

Кейс-задача №3

- **Вы специалист-администратор компании. До вас довели, что отсутствует интернет в кабинете администрации и вас попросили разобраться. Вы определили, что компьютеры исправны и отсутствует физическая связь. Связь организована по оптическому одноволоконному кабелю, проложен кабель над потолком.**
- **1. Оцените, какое повреждение может быть и как его можно определить ?**
- **2. Примите решение в сложившейся ситуации**
- **3. Объясните ваше решение**

Кейс - задача №4

- **Вы специалист по спайке оптического кабеля. При проведении спайки вы заметили, что вставка выполненная кабелем с многомодовыми оптическими волокнами.**
- **1. Объясните отличия многомодового и одномодового волокон?**
- **2. Можно ли заменить одномодовый кабель на много модовый?**
- **3. Как вы думаете, будет ли работать аппаратура связи, и каким образом в дальнейшем? Каким было бы ваше решение в данной ситуации?**

Кейс - задача №5

Вы техник связи и работаете в линейной бригаде по прокладке волоконно-оптических линий связи компании «СМУ - 1». Вас назначили старшим по команде. При прокладке, кабель скрутился и зацепился за дерево, трактор рванул , но не оборвал кабель. Вы остановили движение трактора.

- 1.Какое решение вы бы приняли? (Продолжить движение или начать прокладку заново)**
- 2. Каковы ваши аргументы в пользу каждого решения?**
- 3. Объясните, что могло случиться с кабелем?**

Кейс – задача №6

Вы техник на узле связи междугородной АТС. Во время ночной смены произошло перегорание лазера в аппаратуре передачи волоконно-оптической линии. Вам необходимо было восстановить связь на направлении. В вашем распоряжении были запасные светодиоды.

- 1. Оцените ситуацию и скажите ваши возможные действия?**
- 2. Могли бы вы ли заменить лазер на фотодиод?**
- 3. Объясните на какие параметры кабельной оптической линии это повлияет.**

Заключение

- В настоящее время для построения локальных сетей преимущественно используется кабель неэкранированной витой пары, при создании высокоскоростных сетей или прокладке магистралей – оптоволоконный

Контрольные вопросы:

- 1) Способы прокладки оптического кабеля?
- 2) Как классифицируются оптические кабели связи по условиям прокладки и эксплуатации?
- 3) Какие ОК применяются для подвески на опорах?
- 4) Какие ОК применяются для прокладки в грунт?
- 5) Какие ОК применяются для прокладки в телефонную канализацию?
- 6) Какие ОК применяются для прокладки в ЗПТ?
- 7) На основании, каких руководящих документов должны осуществляться в строительномонтажные работы по прокладке кабеля?

Спасибо за внимание!