

ОСОБЕННОСТИ ОПТОВОЛОКНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ

*А.Е. Мокина, студент гр. 5А7Л,
Д.Е. Хафизов, студент гр. 5А7Л,
Научный руководитель Т.В. Усачева, к.т.н., доцент,
Научный руководитель А.П. Леонов, к.т.н., доцент
Томский Политехнический Университет, г. Томск
E-mail: aem25@tpu.ru*

Одну из лидирующих позиций на рынке телекоммуникаций уже давно занимают волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Передача информации в ВОЛС осуществляется по оптическому волокну – волноводу с круглым поперечным сечением малого диаметра, который способен передавать электромагнитное излучение оптического диапазона (рис. 1).

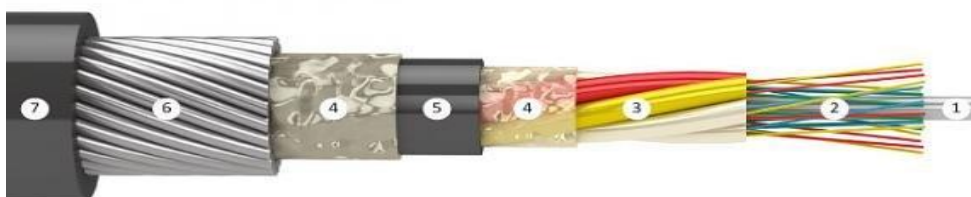


Рис.1. Структура оптоволоконна:

Элементы структуры (рис. 1) обеспечивают работоспособность оптоволоконна. Центральный осевой элемент состоит из стеклопластика в полимерной оболочке (1) и отвечает за жесткость кабеля. Оптическое волокно толщиной 125 микрон (2) отвечает за передачу сигнала и состоит из сердечника и стеклянной оболочки, обеспечивающей полное преломления в сердечнике.

Пластиковые модули оптических волокон (3) обеспечивают безопасность волокон, а пленка с гидрофобным гелем (4) предотвращает продольное распространение влаги и воды. Полиэтиленовая оболочка (5) обеспечивает безопасность гидрофобного геля, а броня (6) защищает оптическое волокно от внешних воздействий. Внешняя полиэтиленовая оболочка (7) заключает в себе все составляющие оптоволоконна.

По сравнению с другими кабельными изделиями, способными передавать информацию, оптоволоконно обладает большим количеством преимуществ:

1. Оптическое волокно из-за высокой несущей частоты обладает высокой пропускной способностью, оно способно передавать до нескольких терабит информации в секунду;
2. Кабель из оптоволоконна обладает низким уровнем шума, что делает его менее подверженным к помехам, а значит потерям в качестве передаваемого сигнала;
3. Пожароустойчивость. Данный кабель не поддается воздействию высоких температур и спокойно может применяться на предприятиях повышенной опасности;
4. Способен работать без усилителей на расстояниях порядка 100 км, так как обладает способностью малого затухания светового сигнала;
5. Высокий уровень безопасности передаваемого сигнала. Оптоволоконная связь обеспечивает надежную защиту от несанкционированного доступа, так как у него отсутствует высокая чувствительность к колебаниям и оптоволоконно не имеет излучений в радиодиапазоне;
6. Экономичность. Оптоволоконный кабель не смотря на высокие материальные затраты при его производстве, окупает средства на протяжении эксплуатации и обеспечивает владельцу экономическую выгоду.
7. Срок службы составляет 25 лет.

Не смотря на количество достоинств, оптоволокну имеет и существенные недостатки, такие, как: хрупкость волокна, поэтому следует соблюдать осторожность при прокладке, так как при существенном изгибе волокно может сломаться; для преобразования сигнала необходимо обладать специальным оборудованием, потому что при разрыве оптическое волокно практически не подлежит ремонту, который усложняет обслуживание кабеля. При сварке оптоволокну необходимо использовать специальное дорогостоящее оборудование, а квалификация монтажника должна быть высокой.

По разработке оптоволокну необходимо использовать следующие рекомендации:

Во-первых, т.к. хрупкость связана с наличием стеклянной оболочки, то нужно подобрать такой материал, который будет прочнее и более упругим, но при этом будет иметь с точки зрения физики процесса такие же свойства, как и стекло.

Во-вторых, при прокладке кабеля необходимо обеспечивать его безопасность от механических воздействий. Например, устанавливать дополнительные короба с обозначением типа прокладываемого изделия.

Такой недостаток, как наличие специального оборудования исправить нельзя, так как при передаче сигнала используется цифровой способ передачи информации, что является наиболее современным и точным, чем передача с помощью аналоговых преобразователей, и наиболее подходящим для технологии оптоволокну. Цена же на цифровые преобразователи имеет тенденцию к снижению. При этом в сравнении с аналоговыми преобразователями, монтаж цифровых – дешевле.

Список литературы:

1) ГОСТ Р 52266-2004. Кабельные изделия. Кабели оптические. Общие технические условия // РАЗРАБОТАН ОАО Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности (ОАО "ВНИИКП); Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200037683>, свободный – загл. с тит. экрана, (дата обращения 01.07.2020);

2) Учебные материалы ОКСО 210000. Электронная техника, радиотехника и связь. Лекции для преподавателей и студентов ВУЗов. [Электронный ресурс]: статья/– Режим доступа: <https://siblec.ru/telekommunikatsii/volonno-opticheskie-kabeli-i-linii-svyazi/3-opticheskie-volokna-i-kabeli-klassifikatsiya-kharakteristiki-i-materialy#3.3> свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения 29.06.2020)

3) АО «Оптическое волоконные системы» [Электронный ресурс] URL: <https://servernews.ru/989756> (дата обращения: 30.06.2020);

4) АО «ОКБ КП» / Оптические кабели [Электронный ресурс] URL: <http://www.okbcp.ru/production/cabels/optical/255/1954/> (дата обращения: 05.07.2020);

5) Автоматизированный комплекс производства оптоволоконного кабеля // [Электронный ресурс] URL: <https://www.elec.ru/articles/avtomatizirovannyj-kompleks-proizvodstva-optovolok/> (дата обращения: 05.07.2020).