**НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ** **УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ** **«МОСКОВСКИЙ ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ** **“СИНЕРГИЯ”»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Факультет/Институт** |  | ***Институт информационных систем и технологий*** |
|  |  | (наименование факультета/ Института) |
| **Направление/специальность** |  | Информационные системы и технологии |
| **подготовки:** |  | (код и наименование направления /специальности подготовки) |
| **Форма обучения:** |  | очная |
|  |  | (очная, очно-заочная, заочная) |
|  |  |  |

**Эссе на тему:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **на тему** |  | Существующие разновидности оптоволоконного кабеля | | |
|  |  | (наименование темы) | | |
|  |  |  | | |
| **по дисциплине** | | |  | Администрирование информационных систем |
|  | | |  | (наименование дисциплины) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обучающийся** |  | Котлубай Богдан Александрович |  |  |
|  |  | (ФИО) |  | (подпись) |
| **Группа** |  | ВБИо-304рсоб |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Преподаватель** |  | **Сибирев Иван Валерьевич** |  |  |
|  |  | (ФИО) |  | (подпись) |

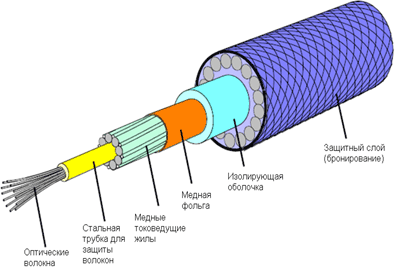
**Москва 2024 г.**

**ВВЕДЕНИЕ**

В современном мире сложился такой стереотип, что всё работает «без проводов». Сотовые телефоны, домашние/рабочие Wi-Fi сети и другие гаджеты. Базовые станции, от которых работает сотовая связь, жилые дома, офисы — в большинстве своём все имеют «физическое» подключение по оптическому кабелю. Да, есть варианты подключения «по воздуху», но на пока именно оптический кабель обеспечивает самую высокую скорость передачи и самую минимальную задержку при практически любых погодных условиях и на любые расстояния. Сегодня на российском рынке представлены более пятидесяти различных типов оптоволоконных кабелей. Такое количество создаёт некие трудности в подборе ОК под конкретный проект. Ускорить процесс подбора можно в нашем удобном конфигураторе — Подбор оптического кабеля. Основное деление всех типов оптических кабелей происходит в первую очередь от условий их прокладки (рис.1). Главная задача — защитить оптическое волокно от всех внешних воздействий.

**Оптоволоконный кабель** (он же волоконно-оптический) - это принципиально иной тип кабеля по сравнению с другими типами электрических или медных кабелей. Информация по нему передается не электрическим сигналом, а световым. Главный его элемент - это прозрачное стекловолокно, по которому свет проходит на огромные расстояния (до десятков километров) с незначительным ослаблением.

Структура оптоволоконного кабеля очень проста и похожа на структуру коаксиального электрического кабеля, только вместо центрального медного провода здесь используется тонкое (диаметром порядка 1-10 мкм) стекловолокно, а вместо внутренней изоляции - стеклянная или пластиковая оболочка, не позволяющая свету выходить за пределы стекловолокна. В данном случае мы имеем дело с режимом так называемого полного внутреннего отражения света от границы двух веществ с разными коэффициентами преломления (у стеклянной оболочки коэффициент преломления значительно ниже, чем у центрального волокна). Металлическая оплетка кабеля обычно отсутствует, так как экранирование от внешних электромагнитных помех здесь не требуется, однако иногда ее все-таки применяют для механической защиты от окружающей среды (такой кабель иногда называют броневым, он может объединять под одной оболочкой несколько оптоволоконных кабелей).



[**Оптоволоконный кабель**](http://rostech.info/kabel-okktm-oksnm) обладает исключительными характеристиками по помехозащищенности и секретности передаваемой информации. Никакие внешние электромагнитные помехи в принципе не способны исказить световой сигнал, а сам этот сигнал принципиально не порождает внешних электромагнитных излучений. Подключиться к этому типу кабеля для несанкционированного прослушивания сети практически невозможно, так как это требует нарушения целостности кабеля. Теоретически воз¬можная полоса пропускания такого кабеля достигает величины 1012 Гц, что несравнимо выше, чем у любых электрических кабелей. Стоимость оптоволоконного кабеля постоянно снижается и сейчас примерно равна стоимости тонкого коаксиального кабеля. Однако в данном случае необходимо применение специальных оптических приемников и передатчиков, преобразующих световые сигналы в электрические и обратно, что порой существенно увеличивает стоимость сети в целом.

Типичная величина затухания сигнала в оптоволоконных кабелях на частотах, используемых в локальных сетях, составляет около 5 дБ/км, что примерно соответствует показателям электрических кабелей на низких частотах. Но в случае оптоволоконного кабеля при росте частоты передаваемого сигнала затухание увеличивается очень незначительно, и на больших частотах (особенно свыше 200 МГц) его преимущества перед электрическим кабелем неоспоримы, он просто не имеет конкурентов.

Однако оптоволоконный кабель имеет и некоторые недостатки. Самый главный из них - высокая сложность монтажа (при установке разъемов необходима микронная точность, от точности скола стекловолокна и степени его полировки сильно зависит затухание в разъеме). Для установки разъемов применяют сварку или склеивание с помощью специального геля, имеющего такой же коэффициент преломления света, что и стекловолокно. В любом случае для этого нужна высокая квалификация персонала и специальные инструменты. Поэтому чаще всего оптоволоконный кабель продается в виде заранее нарезанных кусков разной длины, на обоих концах которых уже установлены разъемы нужного типа.

Хотя оптоволоконные кабели и допускают разветвление сигналов (для этого выпускаются специальные разветвители на 2-8 каналов), как правило, их используют для передачи. Ведь любое разветвление неизбежно сильно ослабляет световой сигнал, и если разветвлений будет много, то свет может просто не дойти до конца сети.

Оптоволоконный кабель менее прочен, чем электрический, и менее гибкий (типичная величина допустимого радиуса изгиба составляет около 10-20 см). Чувствителен он и к ионизирующим излучениям, из-за которых снижается прозрачность стекловолокна, то есть увеличивается затухание сигнала. Чувствителен он также к резким перепадам температуры, в результате которых стекловолокно может треснуть. В настоящее времы выпускаются оптические кабели из радиационно стойкого стекла (стоят они, естественно, дороже).

Оптоволоконные кабели чувствительны также к механическим воздействиям (удары, ультразвук) - так называемый микрофонный эффект. Для его уменьшения используют мягкие звукопоглощающие оболочки.

Применяют оптоволоконный кабель только в сетях с топологией «звезда» и «кольцо». Никаких проблем согласования и заземления в данном случае не существует. Кабель обеспечивает идеальную гальваническую развязку компьютеров сети. В будущем этот тип кабеля, вероятно, вытеснит электрические кабели всех типов или, во всяком случае, сильно потеснит их. Запасы меди на планете истощаются, а сырья для производства стекла более чем достаточно.

**Существуют два различных типа оптоволоконных кабелей:**

1. Многомодовый, или мультимодовый, кабель, более дешевый, но менее качественный;
2. Одномодовый кабель, более дорогой, но имеющий лучшие ха¬рактеристики.

Основные различия между этими типами связаны с разным режимам прохождения световых лучей в кабеле.

**В одномодовом кабеле** практически все лучи проходят один и тот же путь, в результате чего все они достигают приемника одновременно, и форма сигнала практически не искажается. Одномодовый кабель имеет диаметр центрального волокна около 1,3 мкм и передает свет только с такой же длиной волны (1,3 мкм). Дисперсия и потери сигнала при этом очень не¬значительны, что позволяет передавать сигналы на значительно большее расстояние, чем в случае применения многомодового кабеля. Для одномодового кабеля применяются лазерные приемопередатчики, использующие свет исключительно с требуемой длиной волны. Такие приемопередатчики пока еще сравнительно дороги и не слишком долговечны. Однако в перспективе одномодовый кабель должен стать основным благодаря своим прекрасным характеристикам.

**В многомодовом кабеле** траектории световых лучей имеют заметный разброс, в результате чего форма сигнала на приемном конце кабеля искажается. Центральное волокно имеет диаметр 62,5 мкм, а диаметр внешней оболочки - 125 мкм (это иногда обозначается как 62,5/125). Для передачи используется обычный (не лазерный) светодиод, что снижает стоимость и увеличивает срок службы приемопередатчиков по сравнению с одномодовым кабелем. Длина волны света в многомодовом кабеле равна 0,85 мкм. Допустимая длина кабеля достигает 2-5 км. В настоящее время многомодовый кабель - основной тип оптоволоконного кабеля, так как он дешевле и доступнее. Задержка распространения сигнала в оптоволоконном кабеле не сильно отличается от задержки в электрических кабелях. Типичная величина задержки для наиболее распространенных кабелей составляет около 4-5 нс/м.

**ПЛЮСЫ И МИНУСЫ КАБЕЛЕЙ**

**Одномодовой кабель**

Световой луч распространяется только по одному пути. Луч не отклоняется от траектории, так как диаметр сердечника не превышает 10 мкм.

|  |  |
| --- | --- |
| **Плюсы** | **Минусы** |
| * Минимальное искажение формы сигнала * Поддержание передачи сигнала на большие расстояния и с большой скоростью | * Проецирование света в сердцевину затруднительно из-за небольшого диаметра сердечника * Кабель чувствителен к изгибам и недолговечен |

**Многомодовой кабель**

Большой диаметр сердечника позволяет нескольким лучам распространяться одновременно. Лучи от передатчика идут зигзагом с различными шагами.

|  |  |
| --- | --- |
| **Плюсы** | **Минусы** |
| * Доступная цена за счет большого диаметра сердечника * Надежная конструкция с высокой производительностью | * Небольшие искажения формы сигнала * Меньшая точность сигнала, типовое время задержки порядка 5 нс/м |