

ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА В СИСТЕМАХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Сугако А. В., Юган А. К.

Печень Т.М. – ассистент

С самого начала человечеству требовались средства связи для передачи информации на внушительные расстояния. Люди всеми возможными способами стремились создать пути передачи информации с наибольшей скоростью, лучшей защищённостью и качеством целостности информации. В наше время технологии развиваются с невероятно быстро и новые устройства требуют новые проводники информации, более быстрые, с большим возможным расстоянием передачи без отражателей и усилителей, с наименьшим количеством приборов для передачи, с простой установкой и принципом работы. И в 1950-х годах такой способ передачи был найден: передача информации со скоростью, сравнимой со скоростью света, с наибольшим диапазоном частот и лучшей помехозащищённостью - это оптическое волокно.

Оптическое волокно - нить из оптически прозрачного материала (стекло, пластик), используемая для переноса света внутри себя посредством полного внутреннего отражения.

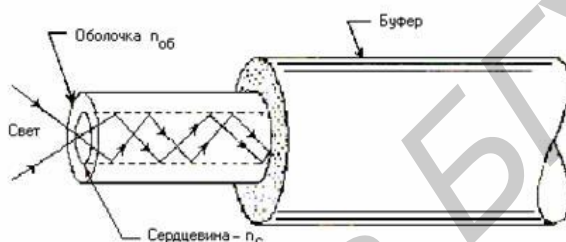


Рисунок 1 Конструкция простейшего оптического волокна

Оптическое волокно в простейшем случае состоит из сердцевины и оболочки, как показано на рисунке 1. Они имеют разные показатели преломления. Сердцевина при этом используется как собственно среда передачи, а оболочка используется для создания границы раздела между ней и сердцевиной. Эта граница формирует физический канал волноводного типа – световод, по которому и распространяется световой луч – переносчик передаваемого информационного сигнала.

Оптические волокна бывают одномодовые (распространяется только одна мода) и многомодовые (распространение нескольких или многих мод).

Параметрами оптического волокна являются: числовая апертура, которая связана с максимальным углом ввода излучения из свободного пространства, относительная разность показателей преломления и нормированная частота.

Волокно характеризуется двумя важнейшими характеристиками: затуханием и дисперсией.

На затухание света в волокне влияют такие факторы, как собственные потери (потери на поглощение и рассеивание) и кабельные потери. Общее затухание определяется суммой этих потерь. Существуют окна прозрачности (ОП) кварцевого оптического волокна, в которых свет распространяется вдоль волокна с малым затуханием, показанные на рисунке 2.

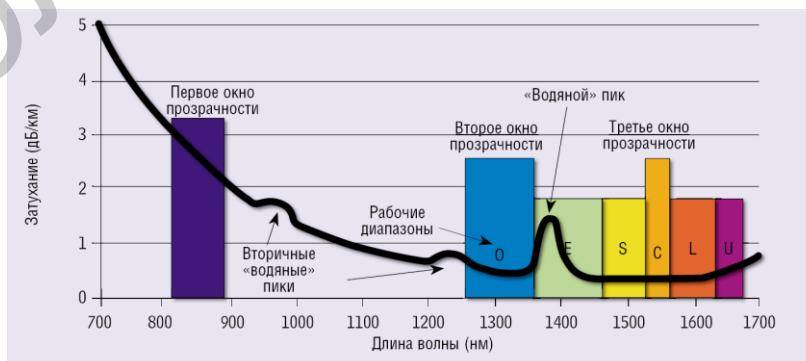


Рисунок 2 Окна прозрачности (ОП)

Дисперсия - это расплывание светового импульса по мере его движения по оптическому волокну. Она может быть нескольких видов: модовая, поляризационная и хроматическая, которая разделяется на материальную, волноводную и профильную. Результирующая дисперсия включает в себя все виды дисперсии и ограничивает максимальную скорость передачи информации по линиям связи.

Основными преимуществами оптоволокну являются:

- Широкополосность оптических сигналов, обусловленная очень высокой частотой несущей.
- Очень малое затухание светового сигнала в волокне, что позволяет строить волоконно-оптические линии связи длиной до 100 км и более без регенерации сигналов;
- Устойчивость к электромагнитным помехам со стороны окружающих медных кабельных систем, электрического оборудования и погодных условий;
- Защита от несанкционированного доступа;
- Электробезопасность;
- Долговечность.

К недостаткам можно отнести:

- Относительно высокая стоимость элементов оптического кабеля;
- Относительно высокая стоимость сварки оптического волокна;
- Дисперсия

В настоящее время активно тестируются новые способы передачи сигнала, а также материалы, с помощью которых можно повысить полосу пропускания практически на порядок. Кроме того оптоволокну все активнее внедряется в высокотехнологичные и инновационные области промышленности. Связь с датчиками на опасных производствах и атомных станциях уже давно выполняется исключительно с применением оптоволокну. Теперь к этому добавляется использование оптоволокну в космической, авиационной и, конечно же, в военной промышленности. Применение оптоволокну дает столько преимуществ, что на второй план уходит основной его недостаток – дороговизна. Именно поэтому оптоволокну признано материалом 21 века.

Список использованных источников:

1. "Файбер Оптик Пассив Системс" (ФОПС)
Режим доступа: <http://www.forc.ru>. - Дата доступа: 25.11.2016.
2. Ландсберг Г.С. Оптика. Изд. 5-е.- М.:Наука,1976.
3. Лазерный Портал
Режим доступа: <http://laser-portal.ru>, Дата доступа: 22.11.2016.
4. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи.- Москва :Радио и связь,2000.