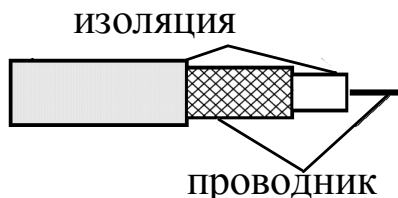


## 2. Кабели для локальных сетей: основные типы и их характеристики.

В большинстве сетей применяются три основные группы кабелей:

- коаксиальный кабель (coaxial cable);
- витая пара (twisted pair):
  - неэкранированная (unshielded);
  - экранированная (shielded);
- оптоволоконный кабель (fiber optic).

**1 Коаксиальный провод**, по конструкции - волновод.



Состоит из медной *жилы*, *изоляции*, окружающей ее, *экрана* в виде металлической оплетки и *внешней оболочки*.

Если кабель, кроме металлической оплетки, имеет и *слой фольги*, он называется *кабелем с двойной экранизацией*. При наличии сильных помех можно воспользоваться кабелем с *четверной экранизацией*. Он состоит из двойного слоя фольги и двойного слоя металлической оплетки.

**Жила** — это один провод или пучок проводов. Оплетка играет роль заземления и защищает жилу от электрических шумов и перекрестных помех. Проводящая жила и металлическая оплетка не должны соприкасаться, иначе произойдет короткое замыкание. Коаксиальный кабель более помехоустойчив, затухание сигнала в нем меньше чем в витой паре.

**Тонкий (thin-wire) коаксиальный кабель** — гибкий кабель диаметром 5мм. Подключается непосредственно к платам сетевого адаптера компьютеров, способен передавать сигнал на расстояние до 185 м, семейство RG-58, его волновое сопротивление равно 50Ом.

**Толстый коаксиал** — жесткий с диаметром 12 мм. Имеет большую степень помехозащищенности, механическую прочность, позволяет подключить новый комп. к кабелю, не останавливая работу сети, с помощью коннектора «зуб вампира», который проникает через изоляционный слой и вступает в непосредственный физический контакт с проводящей жилой.

Толстый коаксиальный кабель передает сигналы на большие расстояния.

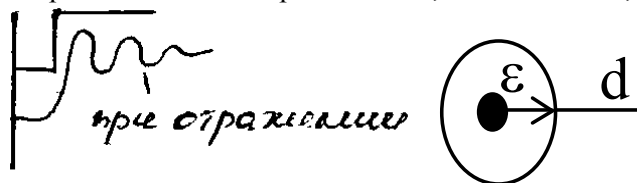
*Чем толще центральная жила, тем меньше затухание.*

**а)**коэф. затухания д/б на длину, от него зависит предельная длина кабеля, чем м. Затухание, тем длиннее.

**б)**характеристич. сопротивление (волновое)

$\rho = 50\Omega$ . При разрыве волна отражается от разрыва и идет обратно. Но если  $R$  нагрузки  $= \rho$ , то коэфф. отраж.  $= 0$ , и не отраж. Поэтому на концах ставят терминаторы ( $R = 50\Omega$ )

Напр.: если в телевизоре вход  $75\Omega$ , а кабель  $150\Omega$ , или  $50\Omega$ , то будет каёмка на изобр., т.к. будет отраж.



$\rho$  зависит от  $d$  и  $\epsilon$ .

Для подключения тонкого коаксиального кабеля к компьютерам используются так называемые BNC-коннекторы (British Naval Connector, BNC):

- 1)коннектор - либо припаивается, либо обжимается на конце кабеля.
- 2)Т-коннектор - соединяет сетевой кабель с сетевой платой комп-ра.
- 3)баррел-коннектор - применяется для сращивания двух отрезков тонкого коаксиального кабеля.
- 4)коннектор в сети с топологией "шина" - для поглощения отраженных сигналов на каждом конце кабеля устанавливаются терминаторы.

Существует два класса коаксиальных кабелей:

- 1)**Поливинилхлорид (PVC)** — пластик, применяемый в качестве изолятора или внешней оболочки у большинства коаксиальных кабелей. Кабель PVC достаточно гибок, его можно прокладывать на открытых участках помещений. Однако при горении он выделяет ядовитые газы.

2) **Пленум** (plenum) — для прокладки между фальш-потолком и перекрытием.

## 2. Витая пара.



Те же характеристики, коэфф. затухания и  $\rho = 100 \pm 15 \Omega$  для локальной сети.

Чем выше частота, тем меньше мы можем раскрутить кабель на концах.

**UTP** – неэкранированная витая пара – кабель, в котором неизолированная пара проводников скручена с небольшим числом витков на единицу длины. Скручивание проводников уменьшает элек-кие помехи извне при распространении сигналов по кабелю. Сегменты сети до 100м.

Пять категорий UTP.

- 1). Традиционный телефонный кабель, по нему можно передавать речь, но не данные.
- 2). Способен передавать данные со скоростью до 4 Мбит/с. 4 витые пары.
- 3). Кабель, способный передавать данные со скоростью до 10 Мбит/с. 4 витых пар с девятью витками на метр.
- 4). Кабель, способный передавать данные со скоростью до 16 Мбит/с. 4 витых пар.
- 5). Кабель, способный передавать данные со скоростью до 100 Мбит/с. Состоит из четырех витых пар медного провода.

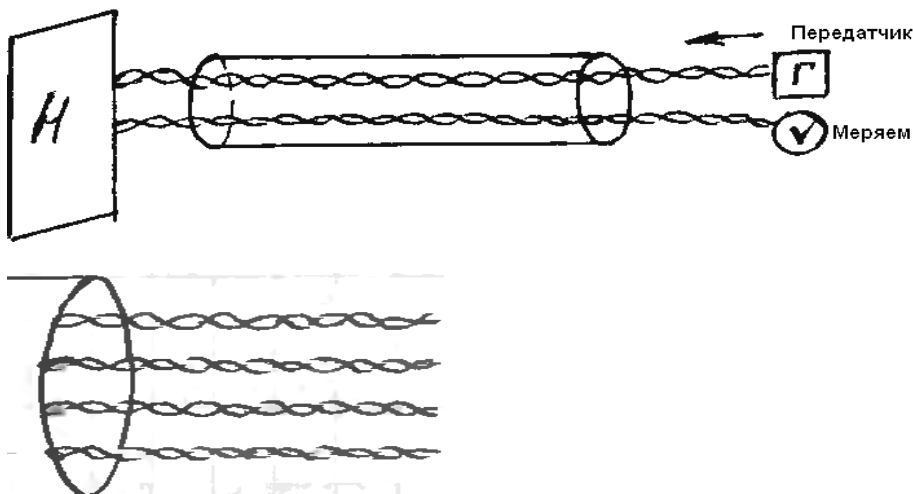
**STP** – экранированная витая пара – изолированная пара проводников дополнительно помещена в экранирующую оплетку, что увеличивает помехозащищенность.

Типы экранов:

- а) экран на каждом проводнике
- б) на паре проводников
- в) несколько пар в одном проводе
- г) фольгированный экран
- д) проволочный экран

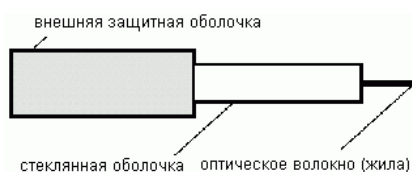
Если в проводе несколько пар, то идёт наводка др. на др. – *взаимные наводки* (меньше-лучше). Для уменьшения вз. наводок меняют шаг намотки для каждой пары, т.е. будет сдвиг.

Если 2 пары витых, то использ коэфф. наводок на ближн. конце.



Если много пар, то исп суммарный коэфф наводок на ближнем конце.

## 3. Оптоволокно – для передачи используется свет.



Состоит из центральной стеклянной нити (световода) толщиной в несколько микрон, покрытой сплошной стеклянной оболочкой, обладающей меньшим показателем преломления, чем световод.

Распространяясь по световоду, лучи света не выходят за его пределы, отражаясь от покрывающего слоя оболочки. Все это в свою очередь спрятано во внешнюю защитную оболочку. 2 вида

**оптоволокна:** 1) **одномодовый кабель** – используется центральный проводник малого диаметра, соизмеримого с длиной волны света (5-10 мкм). При этом все лучи света распространяются вдоль оптической оси световода, не отражаясь от внешнего проводника. В качестве источника света используют лазер. Длина кабеля – 100 км и более.

2) **многомодовый кабель** – используют более широкие внутренние сердечники (40-100мкм). Во внутреннем проводнике одновременно существует несколько световых лучей, отражающихся от внешнего проводника под разными углами. Угол отражения наз. модой луча. В качестве источника излучения применяются светодиоды. Длина кабеля – до 2км.

