

# Геометрические параметры ОВ

- диаметр сердцевины;
- диаметр оболочки;
- диаметр защитного покрытия;



# Геометрические параметры ОВ

$$H = (D_{\max} - D_{\min}) / D_{\text{ном}}$$

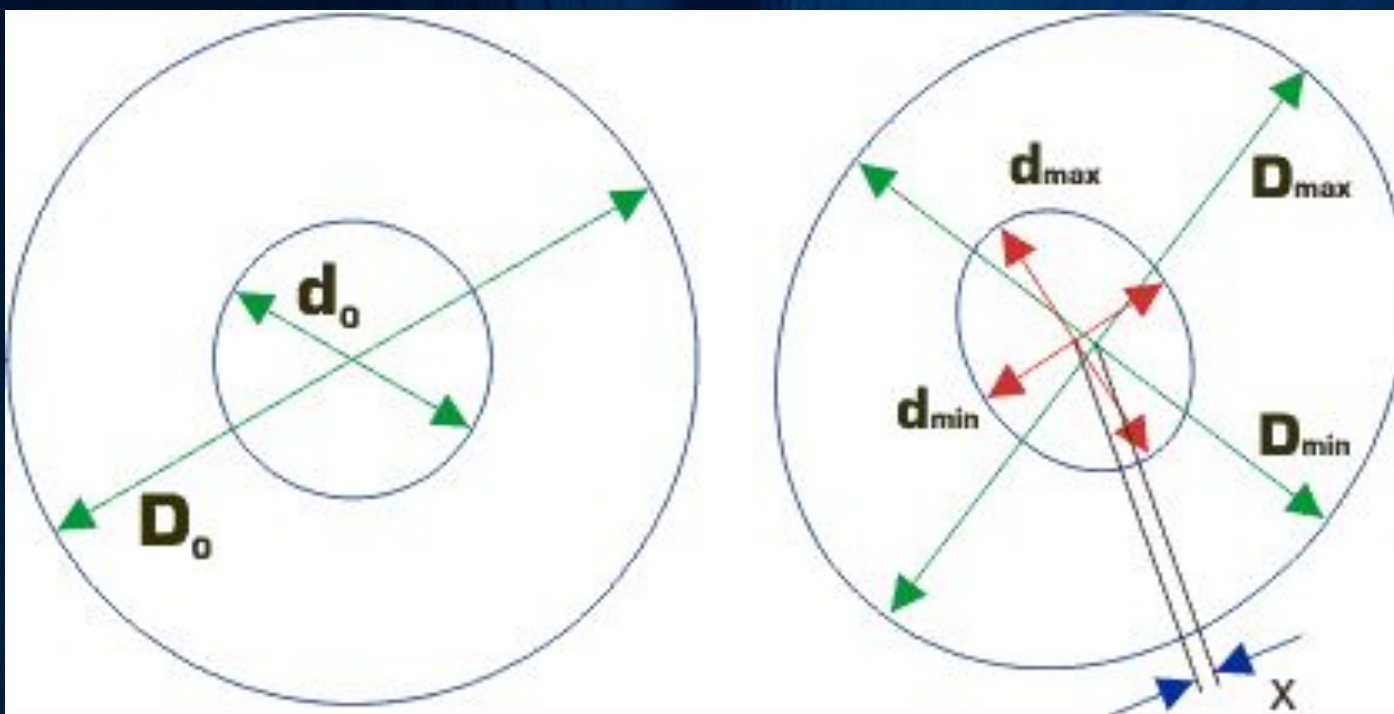
некруглость сердцевины:  $e = [(d_{\max} - d_{\min}) / d_0] * 100\%$

некруглость оболочки:  $E = [(D_{\max} - D_{\min}) / D_0] * 100\%$

Эксцентриситет (неконцентричность):  $C = [x/d] * 100\%$ , где

$d = (d_{\max} + d_{\min}) / 2$  - диаметр сердцевины

$D = (D_{\max} + D_{\min}) / 2$  - диаметр оболочки



# Оптические параметры ОВ

*Показатель преломления оптического волокна* – это ключевой параметр в волоконной оптике. Он показывает во сколько раз скорость распространения света в среде (в данном случае в оптическом волокне) меньше чем скорость распространения света в вакууме.

$$n = C_0 / C_n$$

где:

$n$  – показатель преломления

$C_0$  – скорость распространения света в вакууме. ( $3 \cdot 10^8$  м/с)

$C_n$  – скорость распространения света в волокне

$$n_1, n_2 = 1,45 - 1,50$$

По значению показателя преломления можно судить о плотности оптического волокна. Так, различные значения показателя преломления сердцевины оптического волокна и его оболочки говорят о различной плотности этих материалов. Это и обеспечивает основное условие распространения сигнала по оптическому волокну - эффект полного внутреннего отражения. В свою очередь повышенная плотность сердцевины оптического волокна обусловлена добавлением примесей в ее состав на этапе производства.

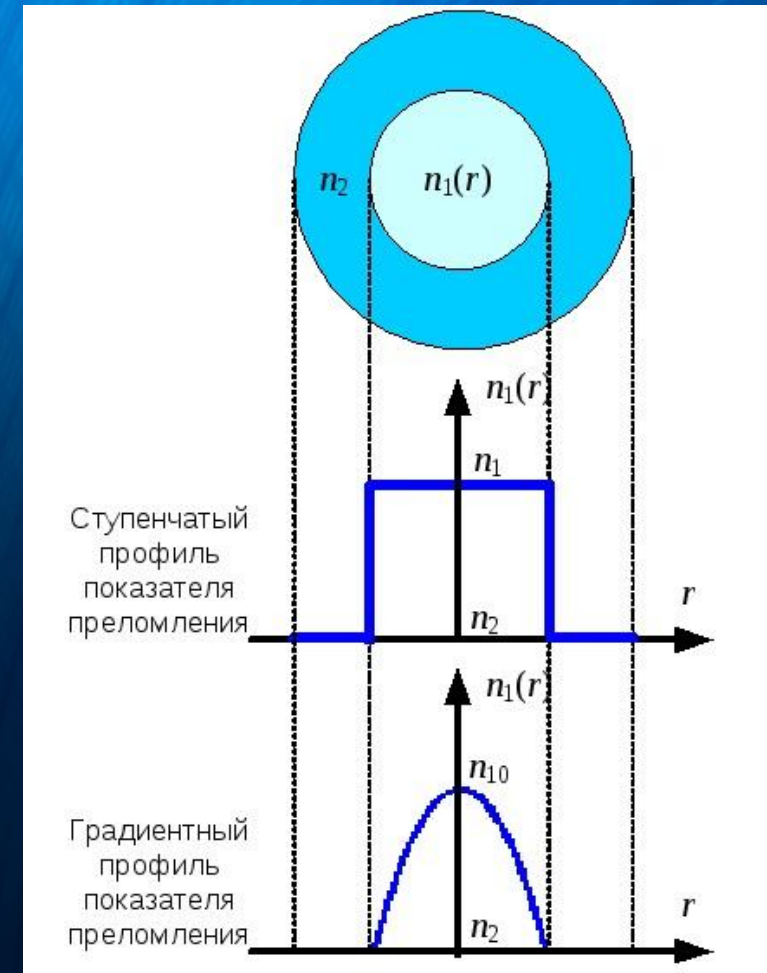
# Оптические параметры ОВ

## Профиль показателя преломления (ППП)

Относительная разность показателей преломления ОВ определяется выражением:

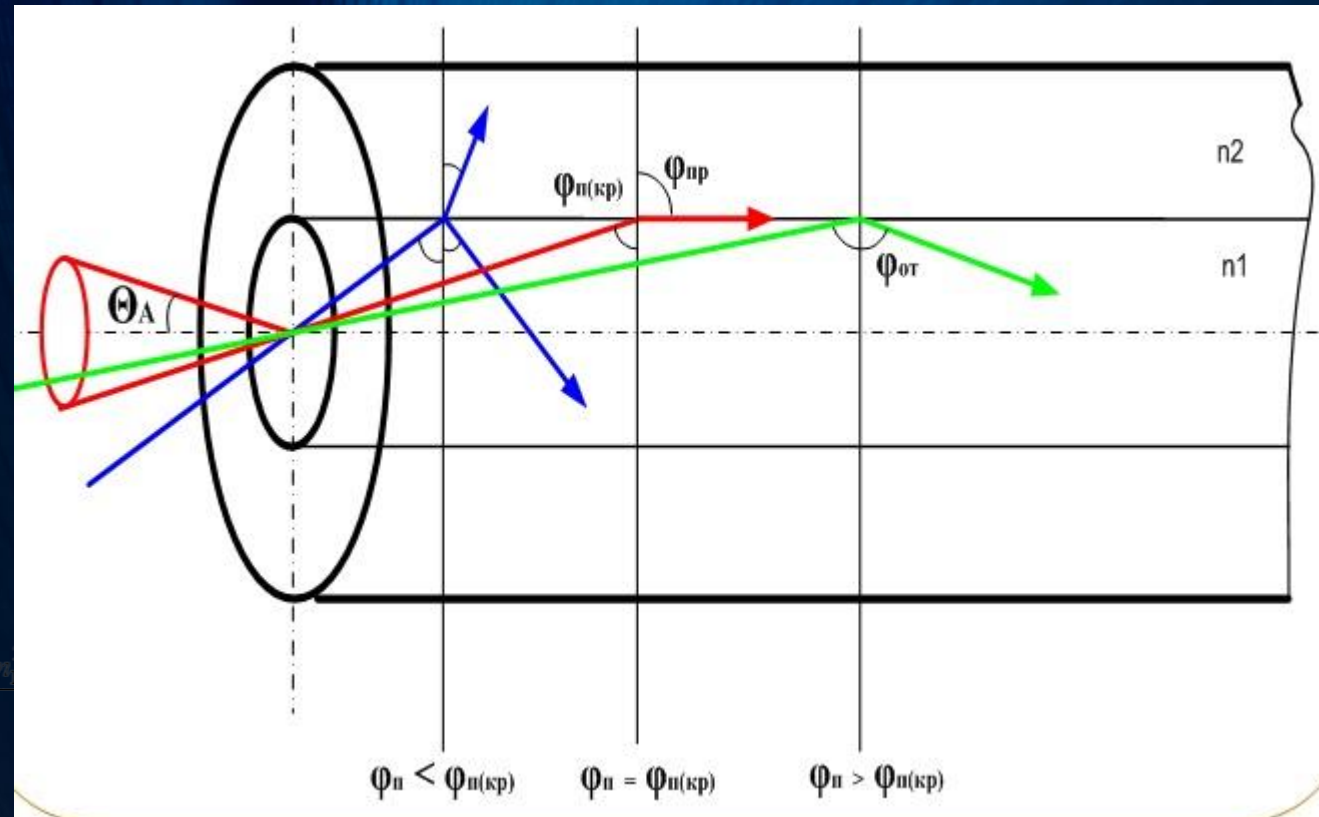
$$\Delta = \frac{n_1^2 - n_2^2}{2n_1^2}$$

$$\frac{n_1^2 - n_2^2}{2n_1^2}$$



# Оптические параметры ОВ

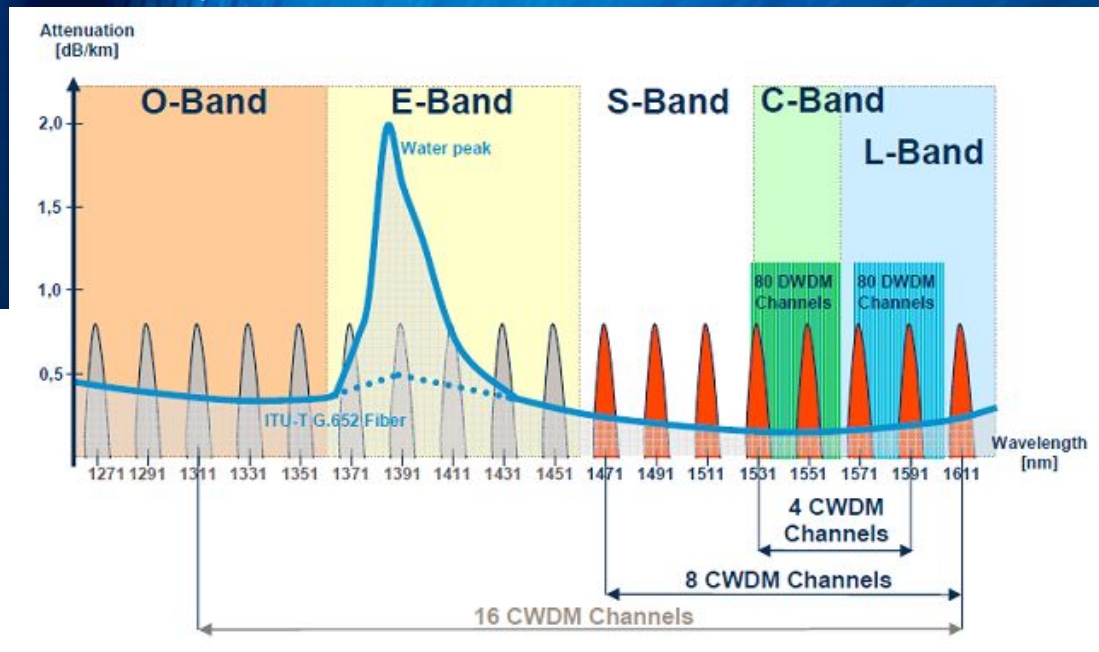
**Числовая апертура NA** характеристика предельного угла  $\theta$ , при котором входящие лучи испытывают полное внутренне отражение и ещё сохраняют возможность распространяться по сердцевине волокна. Определяет величину оптической мощности, которая может быть введена в волокно.



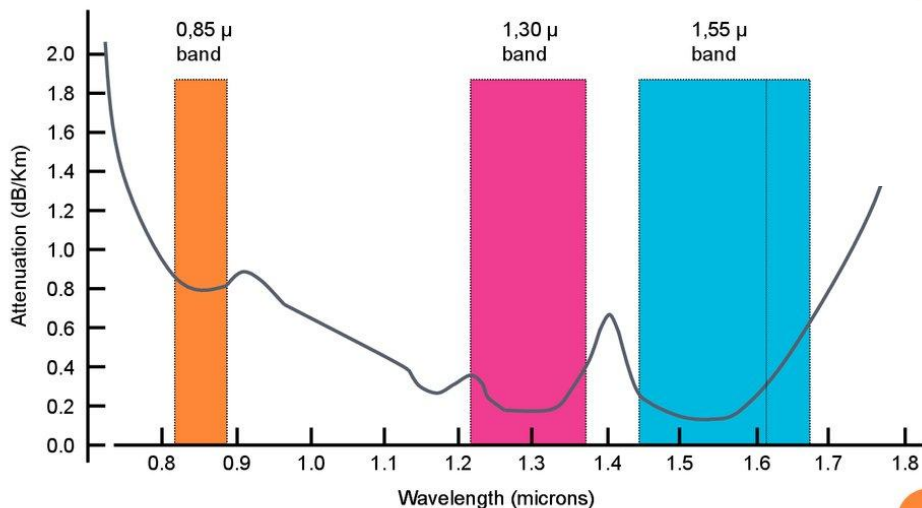
# Оптические параметры ОВ

**Затухание** уменьшение мощности оптического излучения по мере распространения по оптическому волокну (dB/km).

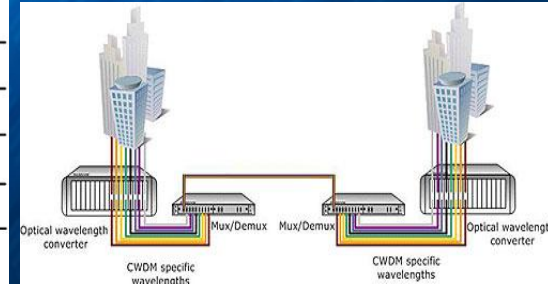
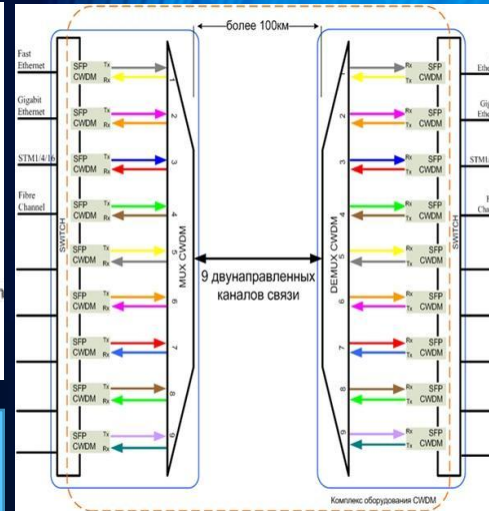
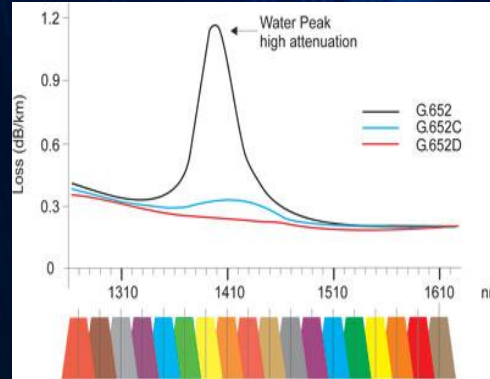
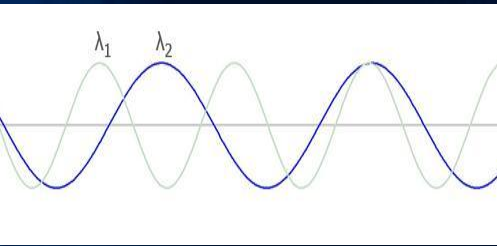
**Окно прозрачности** область длин волн с низким затуханием.



## ОКНА ПРОЗРАЧНОСТИ



# Перспективы ОВ: Технология спектрального уплотнения CWDM



Излучение на различных длинах волн при условии достаточного удаления длин волн не взаимодействует друг с другом. Таким образом, в ОВ можно передать несколько оптических сигналов в различных направлениях.

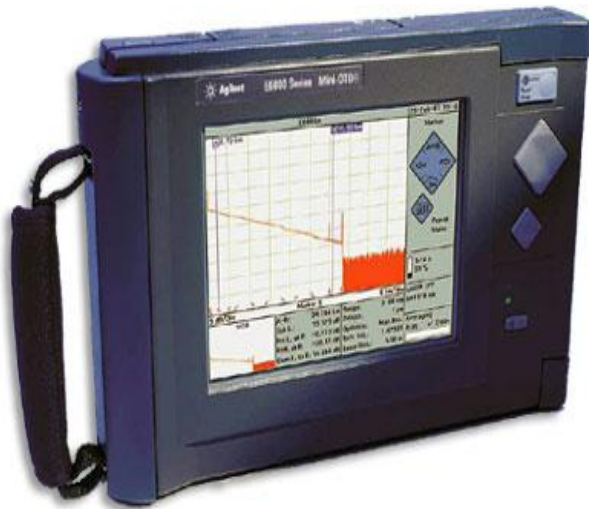
Используется 18 длин волн 1270-1610 нм с шагом 20 нм, что позволяет организовать 9 дуплексных каналов связи с любой скоростью передачи данных.

Природа сигнала значения не имеет: в одном волокне прекрасно «уживаются» аналоговый ТВС и цифровые протоколы передачи данных.

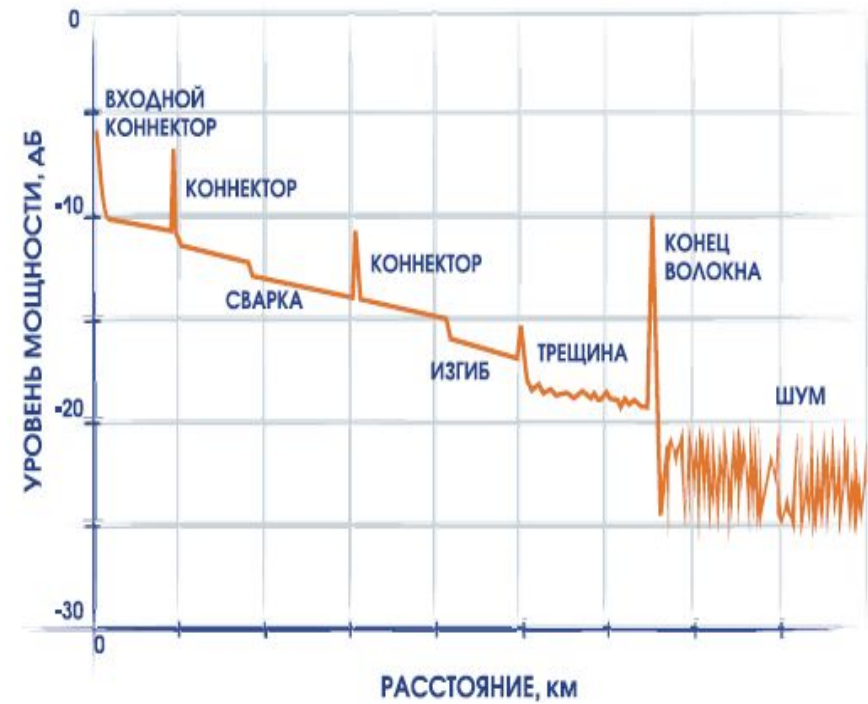
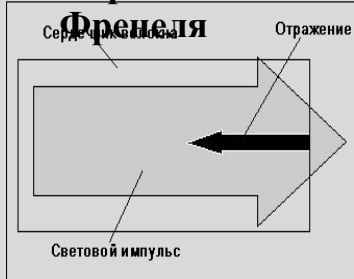
Добавление системы спектрального уплотнения в оптическую транспортную систему является простым и экономически выгодным решением проблемы истощения (нехватки) ВОЛОКОН.

# Диагностика ВОЛС. Рефлектометры

## Релеевское рассеяние

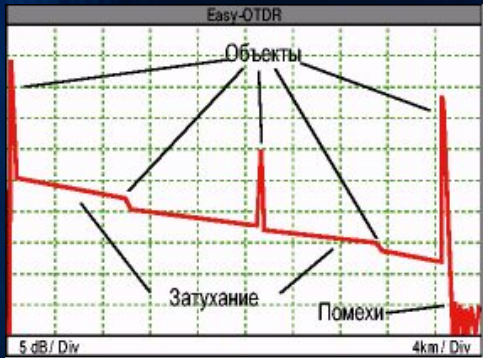


## Отражение Френеля

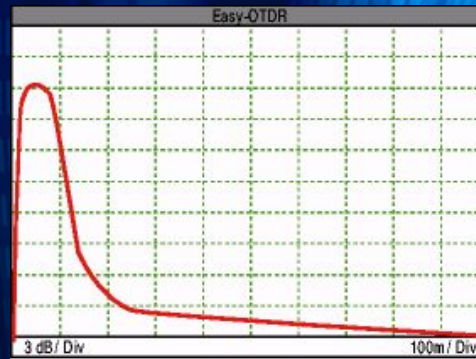




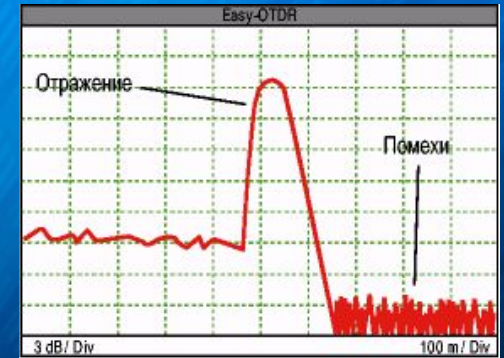
# Объекты в ВОК



**Полное соединение**



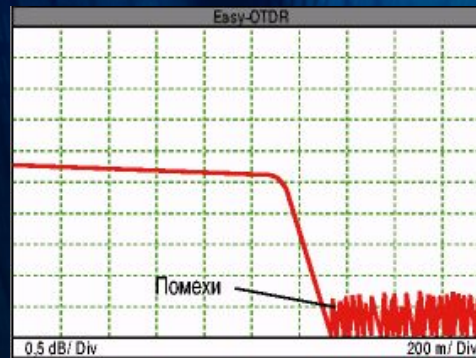
**Начало волокна**



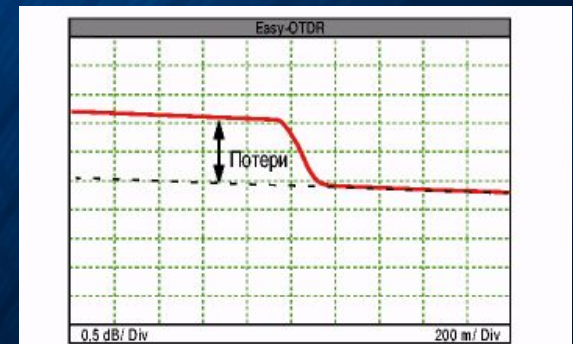
**Конец волокна**



**Разъем и механ. сращивание**



**Обрыв**



**Сварное соединение (изгибы и макроизгибы)**



**Трещины**

## Достоинства оптических волокон

- широкополосность (предполагается до нескольких десятков терагерц);
- малые потери (минимальные 0,154 дБ/км);
- малый (около 125 мкм) диаметр;
- малая (приблизительно 30 г/м) масса;
- механическая прочность (выдерживает нагрузку на разрыв примерно 7 кг);
- безындукционность (практически отсутствует влияние электромагнитной индукции, а следовательно, и отрицательные явления, связанные с грозовыми разрядами, близостью к линии электропередачи, импульсами тока в силовой сети);
- взрывобезопасность (гарантируется абсолютной неспособностью волокна быть причиной искры);
- высокая электроизоляционная прочность (например, волокно длиной 20 см выдерживает напряжение до 10000 В);
- высокая коррозионная стойкость, особенно к химическим растворителям, маслам, воде.