



Электрические линии напряжением выше 1000 В
ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ -

это устройство для передачи электроэнергии по проводам

ВЛ



Провода



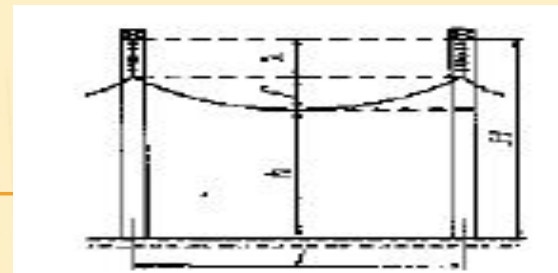
опоры



Изоляторы



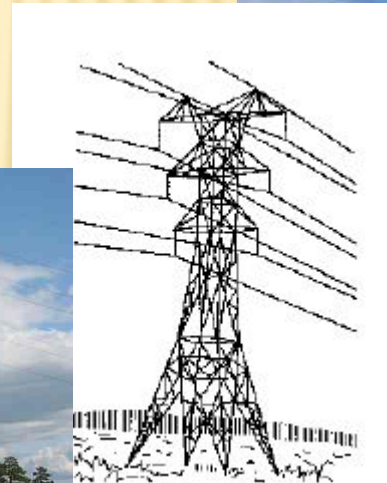
ПРОВОДА ВЛ



- Однопроволочные из одного металла
 $S = 4, 6, 10 \text{ мм}^2$ А-50
- Многопроволочные из одного металла
от 7 до 37 проволок $S > 10 \text{ мм}^2$
- Многопроволочные из двух металлов:
 - сталеалюминиевые АС-150, АСО, АСУ
 - сталебронзовые БС-185
 - сталеалдреевые АлС
- Пустотелые медные М
- Биметаллические

ИЗОЛЯТОРЫ

- Фарфоровые **штыревые** ШС-6 (10), ШС-20(35)
- **Подвесные** фарфоровые или стеклянные ПФ и ПС-35:
 - поддерживающие
 - натяжные



ОПОРЫ

- Деревянные } для линий 35-220 кВ,
- Железобетонные } одноцепные

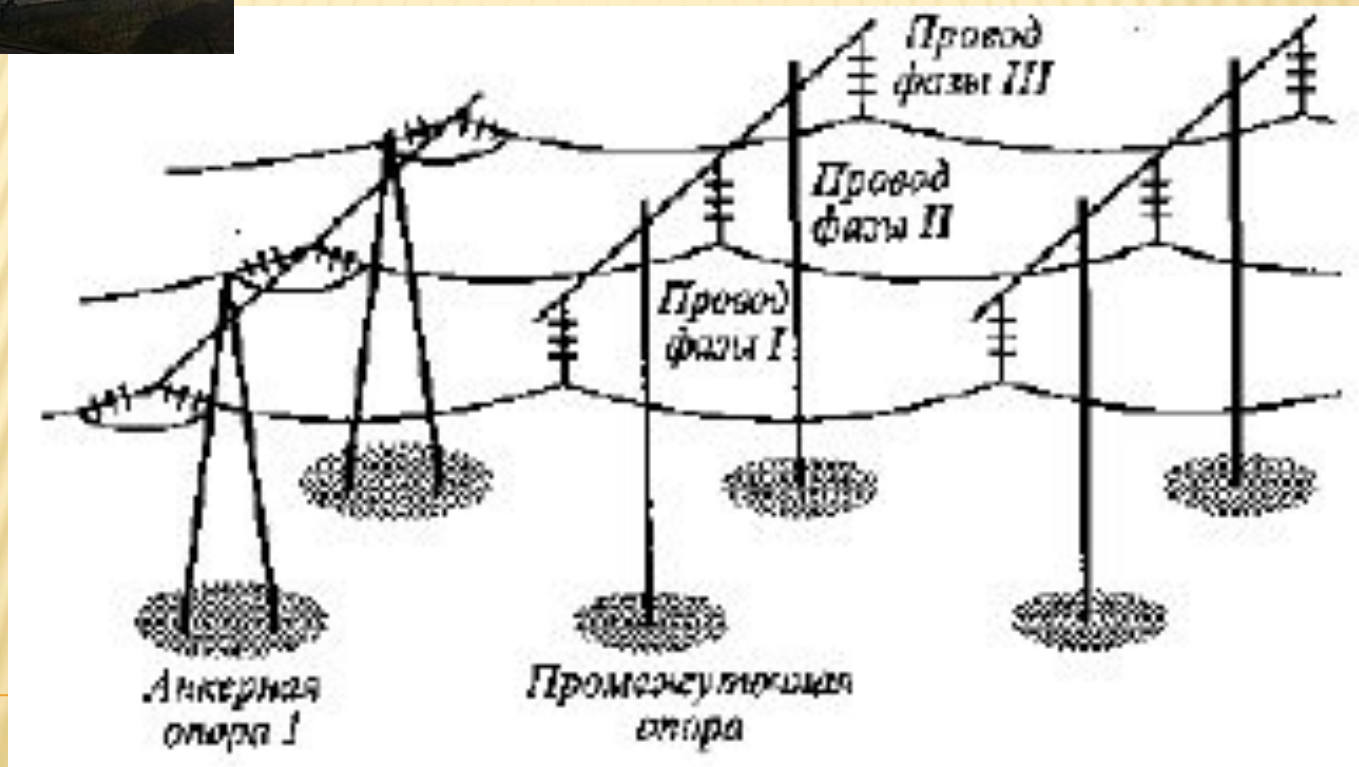
- Металлические – для линий выше 500 кВ,
двухцепные



- С тросом над проводами (для защиты от молний) и без него



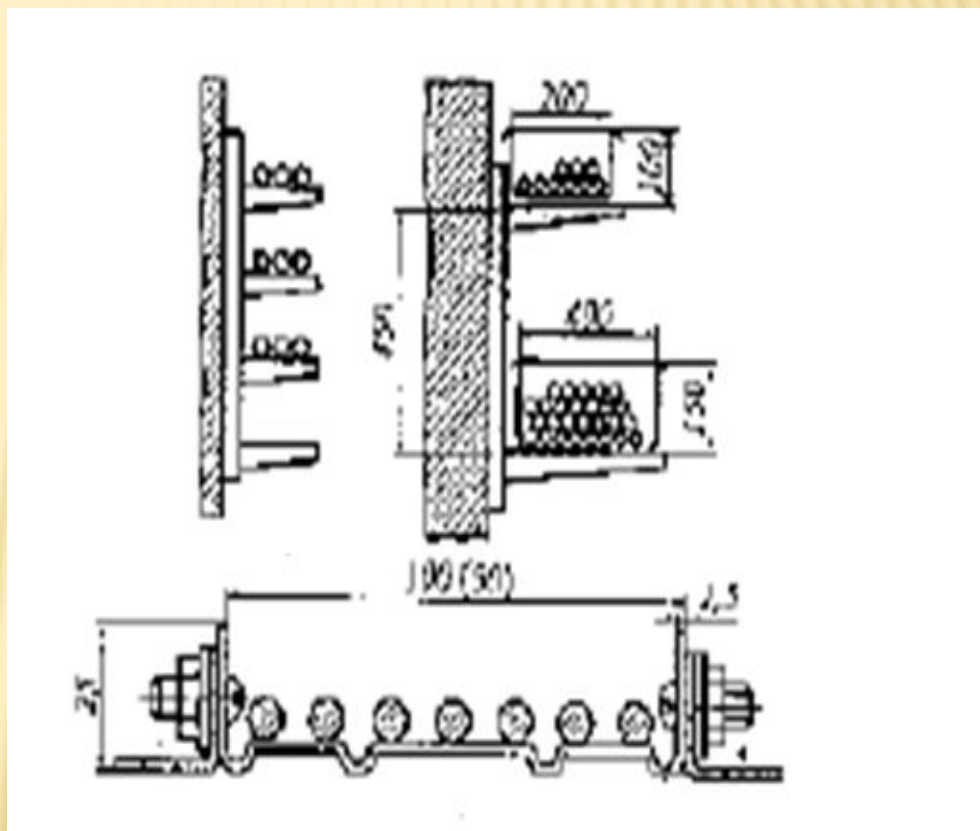
- Промежуточные
- Анкерные
- Концевые



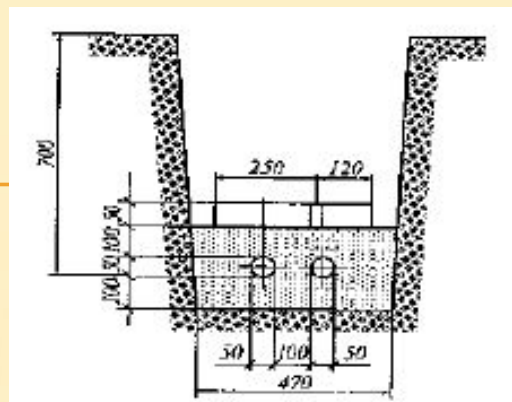
- **Промежуточные** опоры поддерживают провода на прямых участках ЛЭП и составляют до 90% всех опор.
- **Анкерные** – устанавливают при переходе через сооружения и через определенное число пролетов (через каждые 3...5 км линии), имеют жесткое закрепление проводов и рассчитываются на обрыв всех проводов.
- **Концевые** опоры являются ближайшими к подстанциям и устанавливаются в начале и конце линии.

КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ – СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ

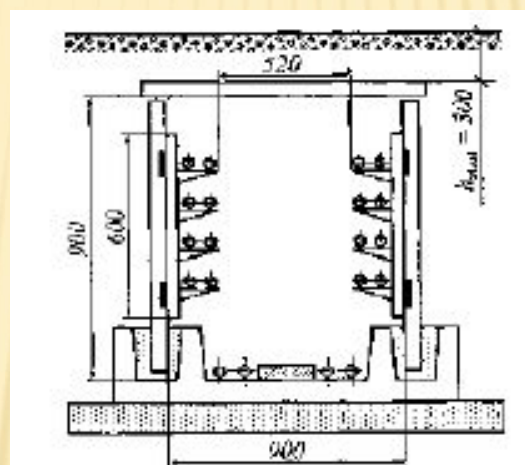
- На настенных конструкциях
- На перфорированных лотках
- В коробах



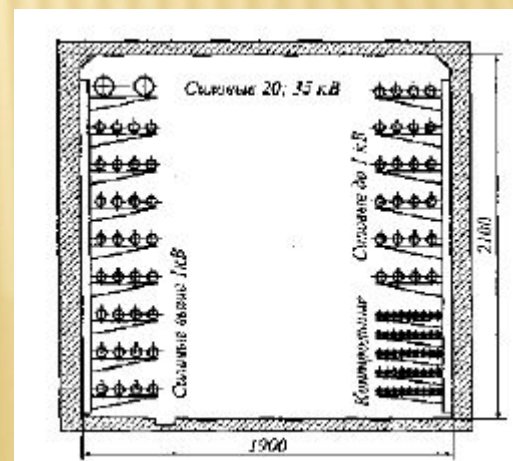
□ В траншеях



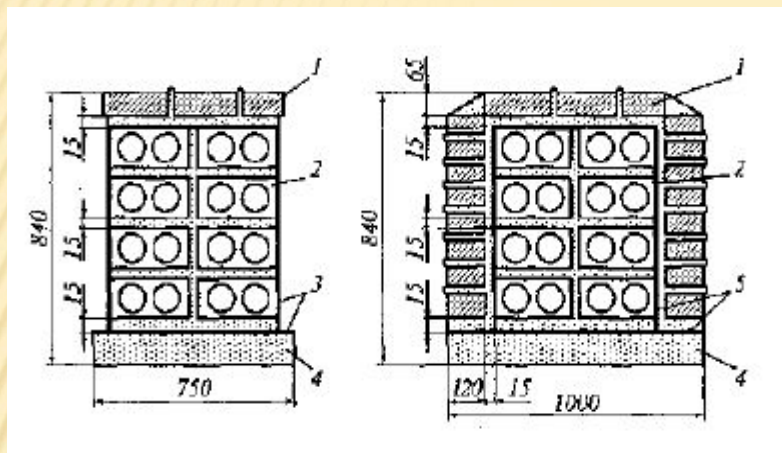
□ В каналах



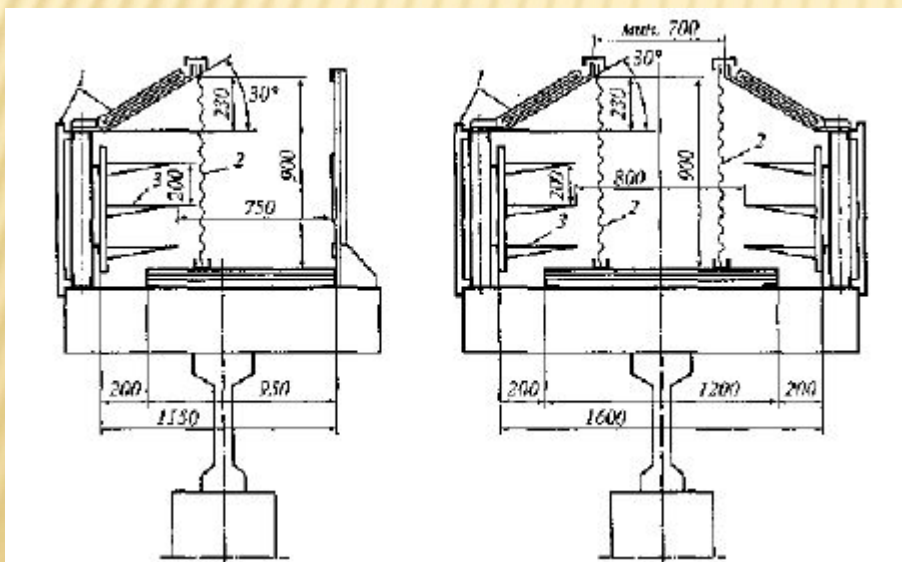
□ В туннелях



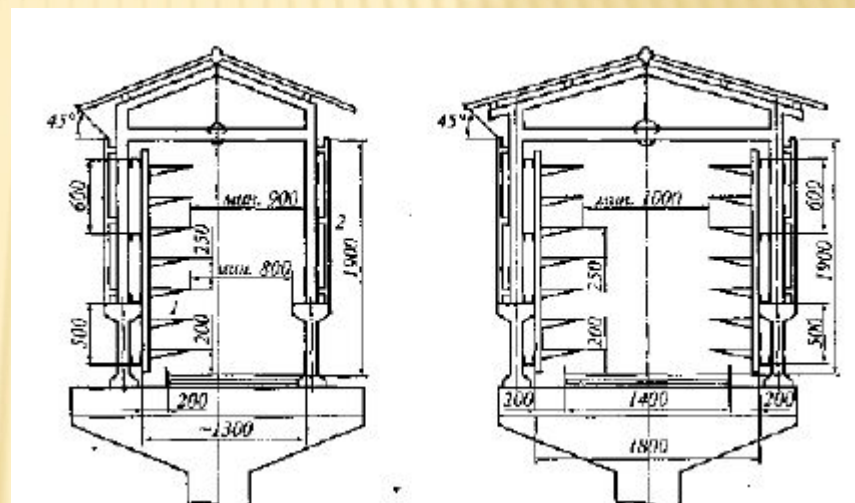
□ В блоках



□ На эстакадах



□ На галереях



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЫШЕ 1000 В

- ВЛ
- КЛ
- токопроводы
- шинопроводы

Питающие
 $U > 220$ кВ

Распределительные
 U до 10 кВ

Местные
 U до 35 кВ

Районные
 $U > 110$ кВ

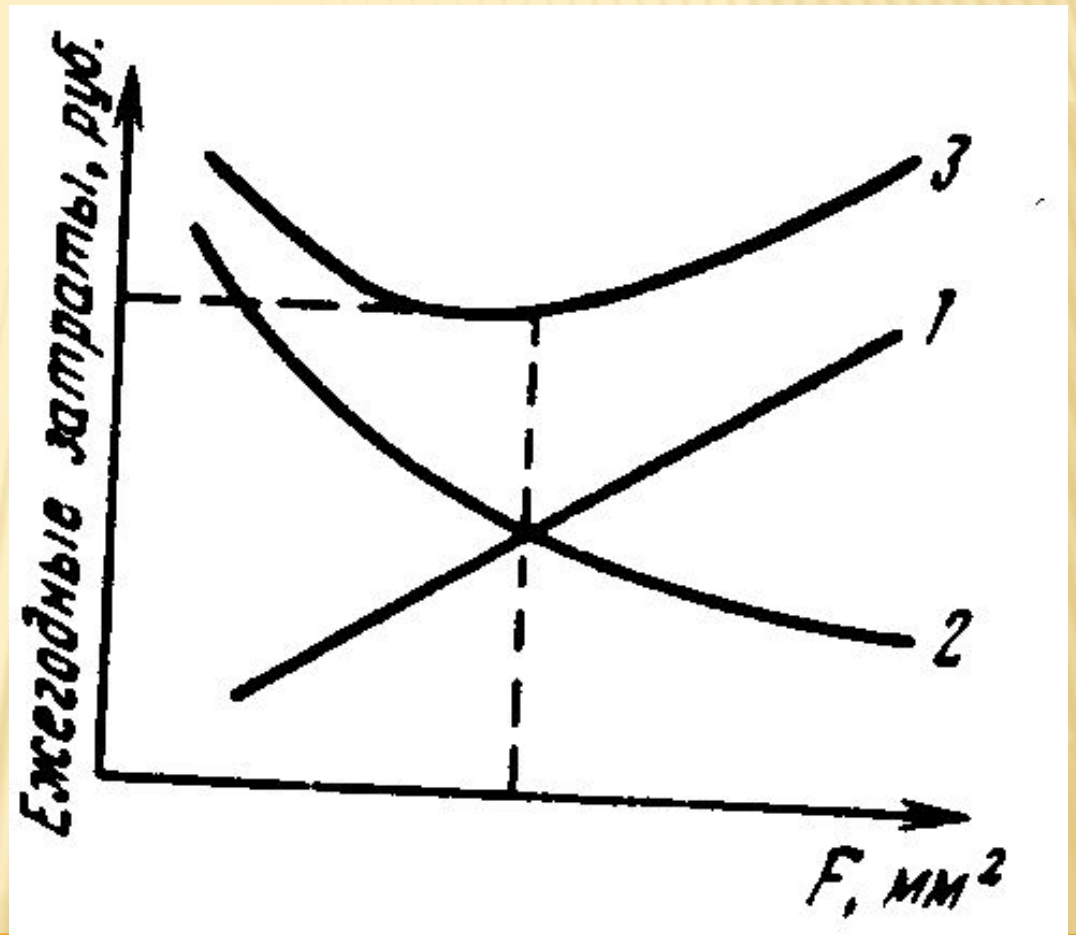
□ Электрические линии напряжением выше 1000 В

служат для передачи и распределения электроэнергии и имеют номинальные напряжения:

6, 10, 20, 35, 110 и 220 кВ

ЗАВИСИМОСТЬ ЕЖЕГОДНЫХ ЗАТРАТ ОТ ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЯ ПРОВОДА

- 1- капитальные вложения (чем больше сечение, тем дороже провод);
- 2- потери электроэнергии в линии (чем больше сечение, тем меньше потери);
- 3- суммарные ежегодные затраты



РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ТОКА

$$S_p = I_p / j_{эк}$$

где S_p – экономическая площадь сечения провода

I_p – расчетная сила тока в линии

$j_{эк}$ – нормированное значение экономической плотности тока

ПЛОТНОСТЬ ТОКА ЗАВИСИТ ОТ:

- Материала
- Конструкции провода
- Продолжительности использования максимума нагрузки
- Региона, характеризующегося стоимостью топлива

ПРОВЕРКЕ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ НЕ ПОДЛЕЖАТ:

- Электросети до 1000 В промышленных предприятий;
- Осветительные сети;
- Сети временных сооружений со сроком службы до 5 лет

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- Как конструктивно устроены воздушные, кабельные линии и токопроводы?
- Что такое потери напряжения?
- Допустимые нормы потерь напряжения?
- Какие условия должны выполняться при расчете и выборе электрических линий?

