

Преподаватель

Двораковская

Светлана Анатольевна

ПМ

**Организация
электроснабжения
электрооборудования по
отраслям**

МДК

**Устройство и техническое
обслуживание электрических
подстанций**

04.09.2020

Тема урока

Производство

электроэнергии.

Передача и распределение

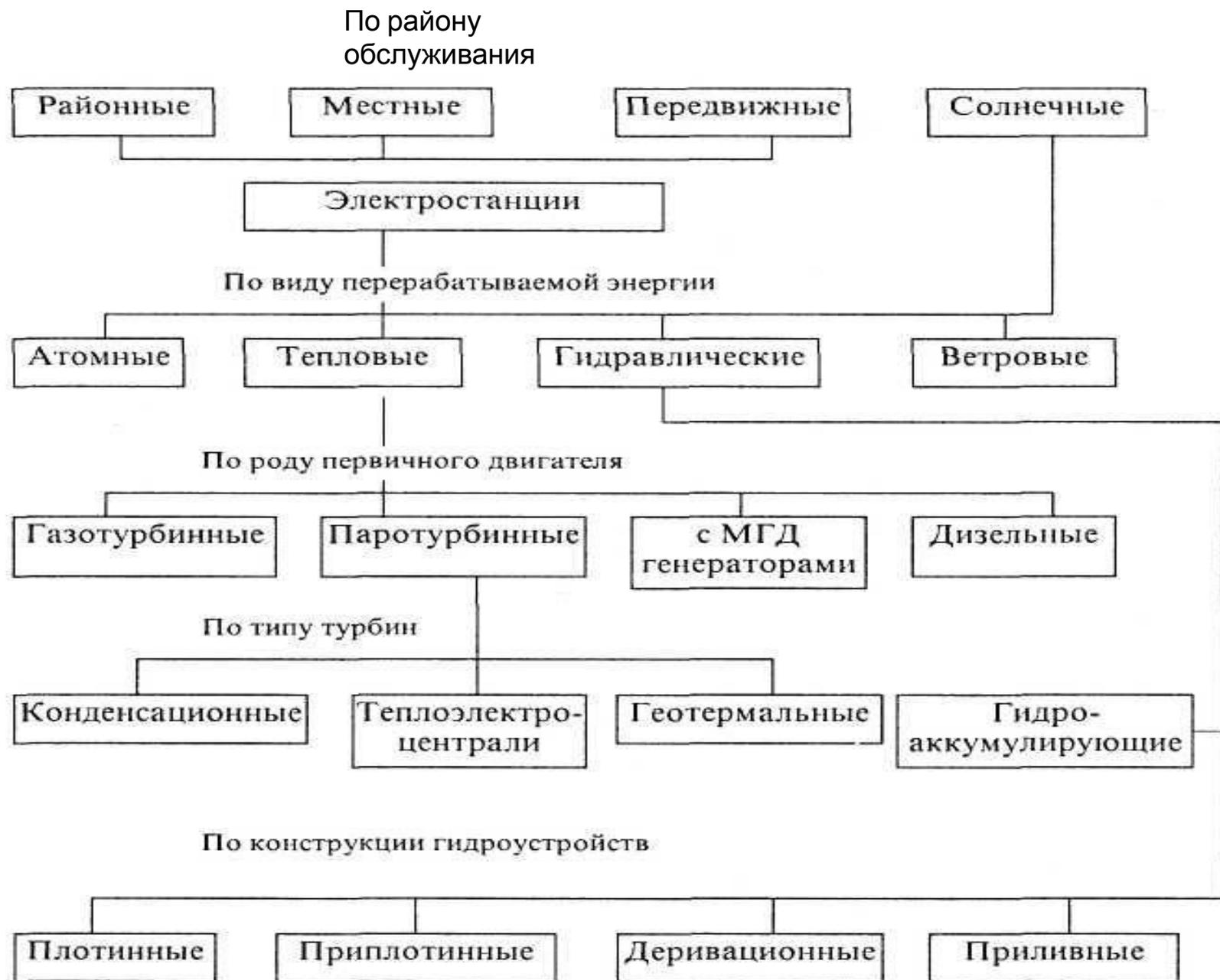
электроэнергии.

Электростанция - электроустановка, предназначенная для производства электрической (или электрической и тепловой) энергии, состоящая из строительной части, оборудования для преобразования различных видов энергии в электрическую или тепловую, вспомогательного оборудования и электрических распределительных устройств.

Электроустановка - совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

Электрическая подстанция-

электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии и состоящая из трансформаторов, распределительных устройств, аппаратуры управления и вспомогательных сооружений.



Способы получения электроэнергии

- **традиционные**, позволяющие получать энергию в промышленных масштабах.
- **нетрадиционные**, обеспечивают потребность отдельных потребителей ограниченной мощности.

Традиционные способы

**- тепловые электростанции
(ТЭС)**

**- гидравлические
электростанции (ГЭС)**

**- атомные электростанции
(АЭС)**

нетрадиционные способы

- солнечные электростанции**
- ветровые электростанции**
- геотермальные
электростанции**
- приливные электростанции**
- водородные электростанции**
- биоэнергетические
электростанции**

По району обслуживания:

-районные служат для электроснабжения электроэнергией большого экономического района.

- местные строятся в местах, удаленных на большое расстояние от энергосистемы, для обеспечения электроэнергией одного или нескольких потребителей.

- передвижные используются при ремонтно-восстановительных работах, новом строительстве или для временного электроснабжения потребителей.

Для выработки электроэнергии в больших масштабах используются следующие электростанции:

- **тепловая** (вырабатывает 72 % всей электрической энергии, производимой в России)

- **гидравлическая** (примерно 15%)

- **атомная** (13%)

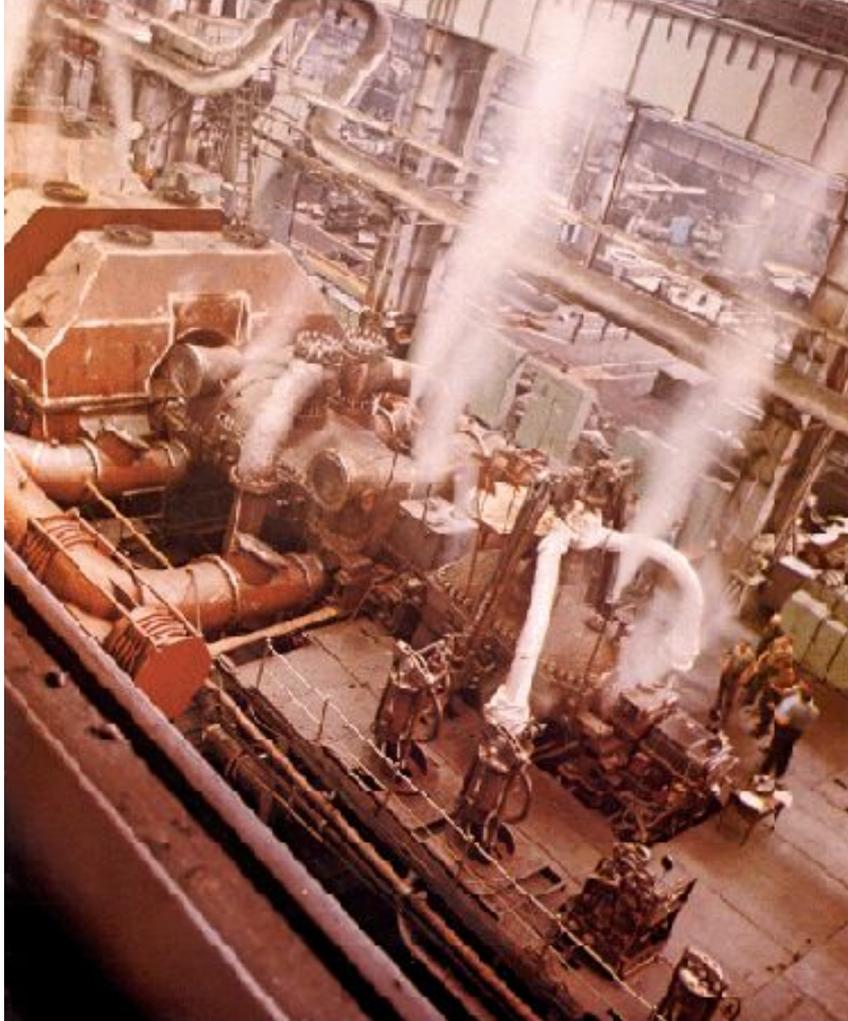
ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ТЭС)



Преобразует химическую энергию топлива, в электрическую энергию и тепло.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

1 По принципу действия:



КЭС –
конденсационные
электростанции с
паровыми турбинами,
работающими по
замкнутому циклу вода
– пар – турбина – вода.
Коэффициент
полезного действия
(КПД) до 40 %



ТЭЦ - тепловая электростанция с предназначенная для снабжения потребителей электрической и тепловой энергией в виде пара и горячей воды. КПД- до 70 %



Геотермальная электростанция (ГеоТЭС) — вид электростанций, которые вырабатывают электрическую энергию из тепловой энергии подземных источников (например, гейзеров).



АЭС работают на использовании атомной (ядерной) энергии.





КПД АЭС равен 30%

Крупнейшими электростанциями являются:

[Ленинградская](#) ,
[Нововоронежская](#).

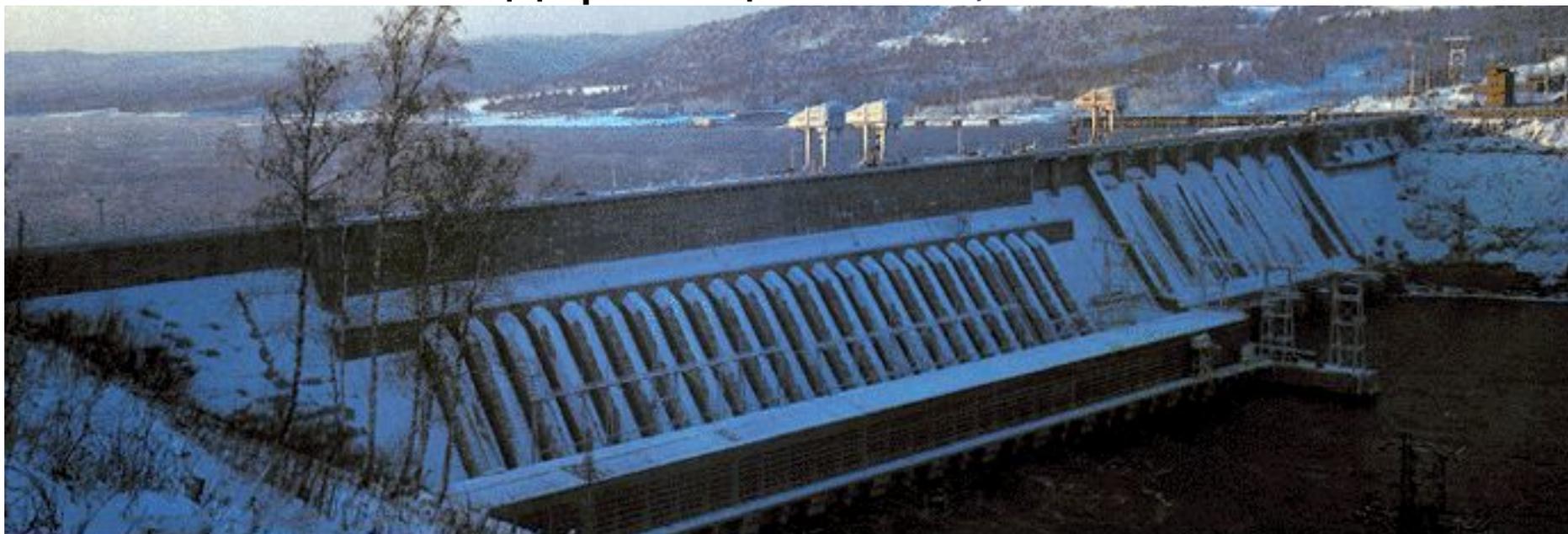
Доля атомных электростанций в общей установленной мощности – 4 %.

Преобразуют механическую энергию падающей воды в электрическую энергию

ГЭС

бывают:

1) ГЭС – приплотинные, приливные, деривационные;



2) ГАЭС – гидроаккумулирующие электростанции, работающие на воде, перекаченной из нижнего водохранилища в верхнее водохранилище.



КПД ГЭС – 80÷90 %.

Преимуществом является низкая себестоимость электроэнергии, использование возобновляемых энергоресурсов, возможность регулировать производство электроэнергии.

Крупнейшими являются: Братская (4500 МВт), Красноярская (6000 МВт), Саяно-Шушенская (6400 МВт).

Доля гидроэлектростанций в общей установленной мощности составляет 19,6 %.

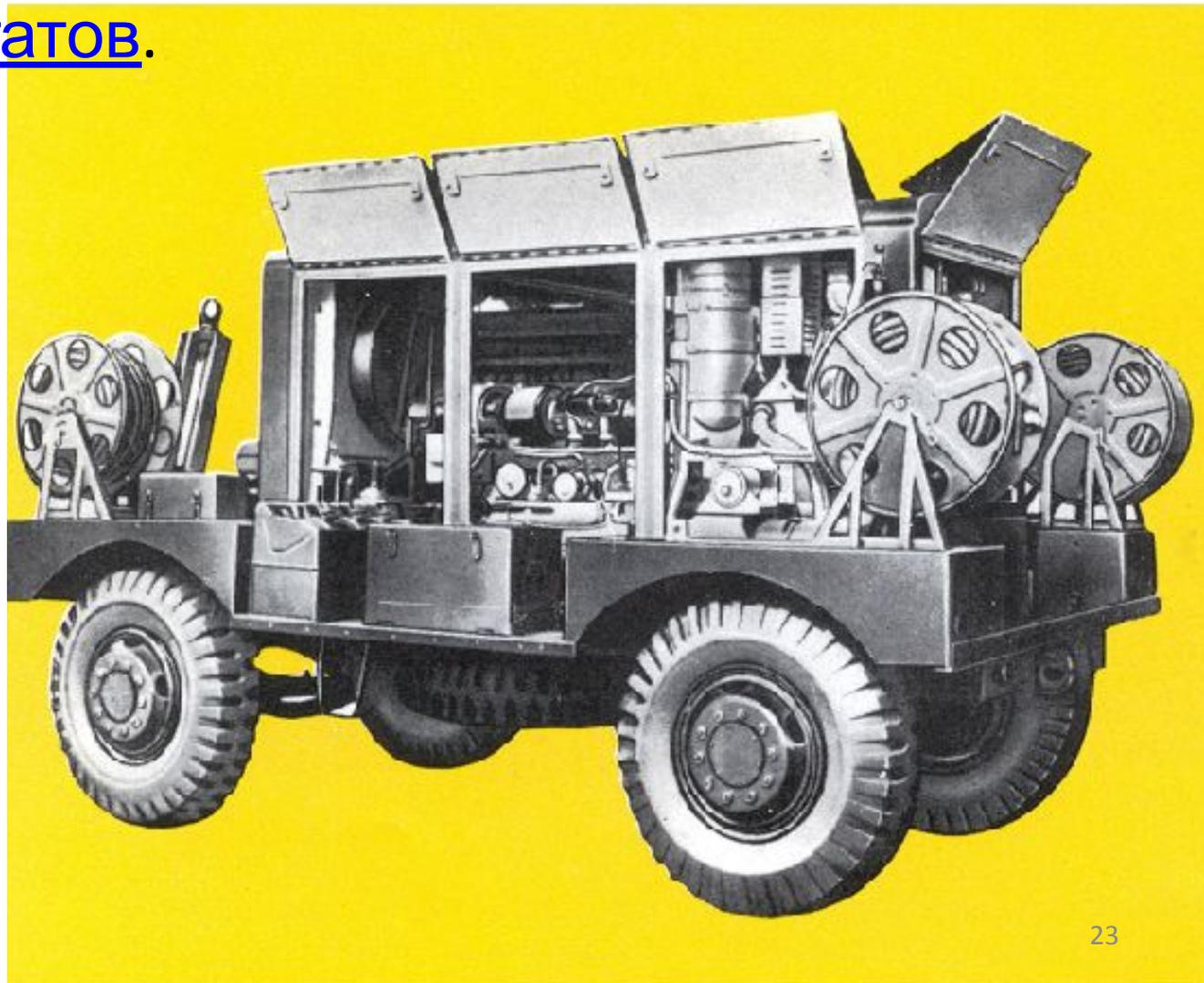
ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ДЭС)



Передвижная дизельная электростанция ПЭСД-200-30

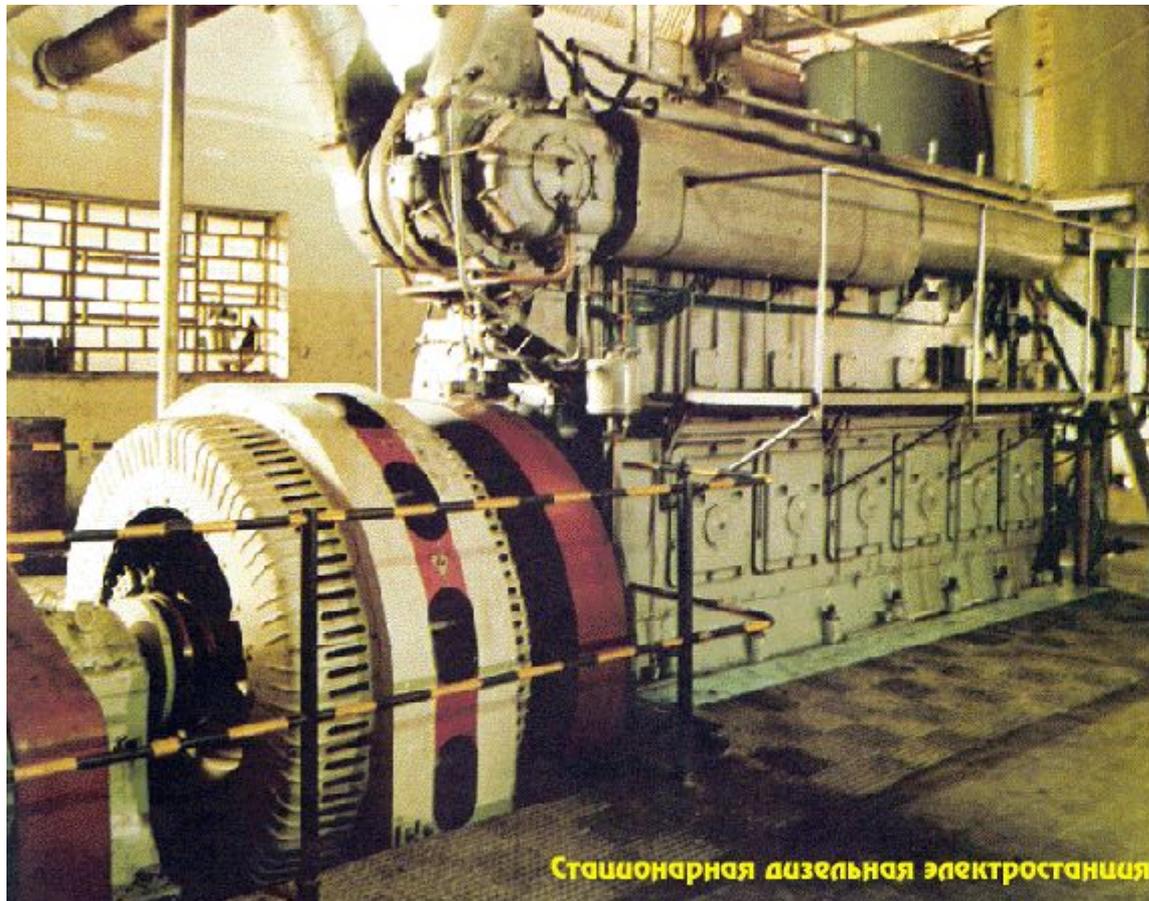
Дизельная электростанция (ДЭС) – это тепловая электростанция, преобразующая химическую энергию жидкого топлива в электрическую с помощью дизельных агрегатов.

Единичная установленная мощность до 6 МВт.



ДЭС применяются для электрификации небольших удаленных населенных пунктов, а также в качестве резервных источников для питания ответственных потребителей.

КПД составляет 30÷32 %.



Стационарная дизельная электростанция

Нетрадиционные способы (Альтернативная энергетика)

Солнечные электростанции СЭС

Гелиоэнергетика

Солнечная электростанция — сооружение, служащее преобразованию солнечной радиации в электрическую энергию. Способы преобразования солнечной радиации различны и зависят от конструкции электростанции.

Подразделяются на два класса:

- Гелиостанции коллекторного типа
- - солнечные элементы

Солнечные башни



Солнечная башня, Севилья,
Испания

Параболоцилиндрические концентраторы



Ветровая электростанция

Ветровая электроэнергетика

ВЭС

Ветровая электростанция (ВЭС) – вид электростанций, который преобразует механическую энергию воздушных масс в атмосфере в электрическую



Приливные электростанции

ПЭС

Приливная электростанция (ПЭС) — особый вид гидроэлектростанции, использующий энергию приливов, а фактически кинетическую энергию вращения Земли.



Крупнейшая в мире приливная электростанция Ля Ранс, Франция (Мощность

Биоэнергетическая электростанция

**Биоэнергетическая
электростанция-тепловая
электростанция, использующая в
качестве топлива биогаз (смесь
метана и углекислого газа),
выделяющийся в результате
разложения без доступа кислорода
отходов пищевой
промышленности,
сельскохозяйственного
производства.**

Передача и распределение электрической энергии

**Передача электроэнергии от
электростанций к потребителям
и ее распределение
осуществляется через
электрические сети и
трансформаторные подстанции.**

Электрическая сеть - совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных (ВЛ) и кабельных (КЛ) линий электропередачи и приемников (потребителей) электрической энергии, размещенных на определенной территории.

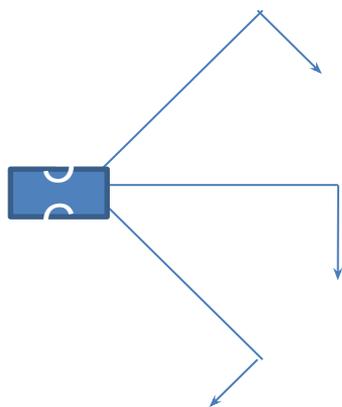
Классификация электрических сетей.

- **по роду тока** - постоянный, однофазный переменный, трехфазный переменный.
- **по масштабным признакам и размерам** - магистральные, региональные, районные, внутренние.

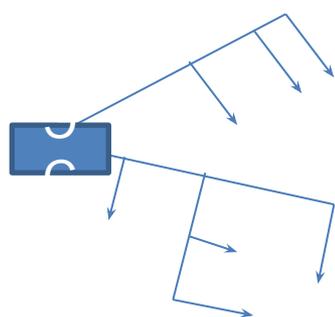
- по назначению и области применения – общего применения, автономного электроснабжения, производственные и контактные сети.

- по выполняемым функциям - системообразующие, питающие, распределительные.

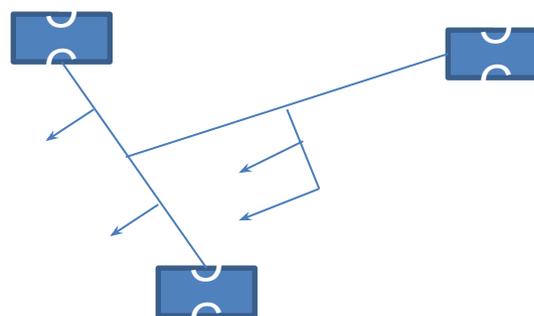
По конфигурации и схеме присоединения потребителей: **разомкнутые и замкнутые сети.**



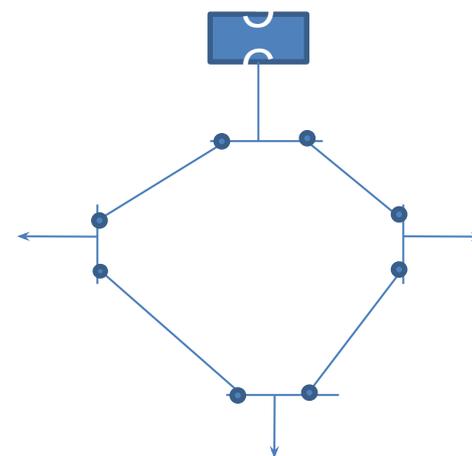
Радиальная



магистральная



замкнутая



Кольцевая
замкнутая

По конструктивному исполнению: воздушные (ВЛ) и кабельные (КЛ) линии передач. ВЛ – это протяженная конструкция, состоящая из токоведущих частей-неизолированных(голых) проводов, опорных конструкций, изоляторов и линейной арматуры.

Провода ВЛ классифицируются по следующим признакам:

По материалу – медные, алюминированные, стальные.

Маркировка: М, А, ПС, ПМС, ПСО.

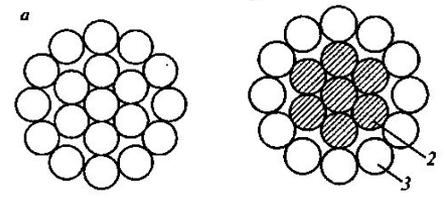
По конструкции -
однопроводные,
многопроводные, самонесущие
изолированные провода (СИП).

1)
однопроволочные,

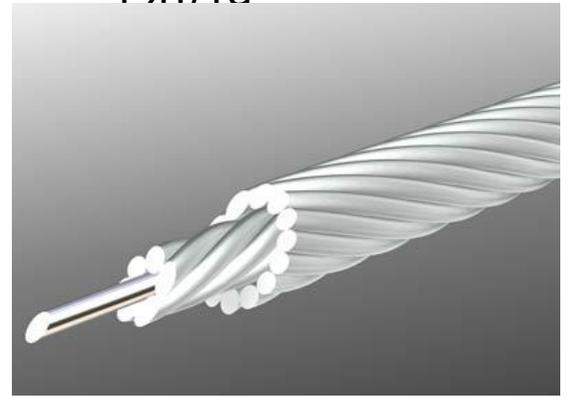
M10 (<20 кВ)



2)
МНОГОВОЛОКОННАЯ



A-35 AC
120/10



М – медный;
А – алюминиевый;
ПСО – однопроволочный стальной;
ПС, ПМС – многопроволочный стальной;
АСУ, АСО – стальная сердцевина, алюминиевая
поверхность.

-По количеству используемых материалов- монометаллические, биметаллические, комбинированные.

Опоры линий электропередачи-это разновидность поддерживающих конструкций, предназначенных для восприятия механических нагрузок подвешенных к ним проводов и удержания их на заданной высоте.

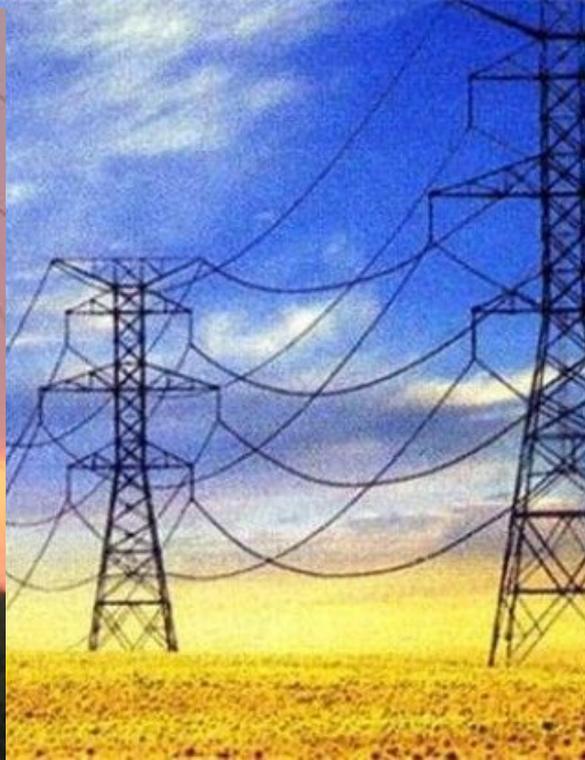
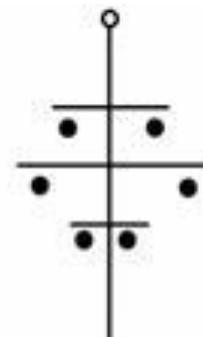
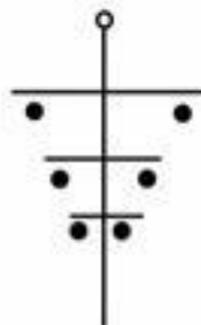
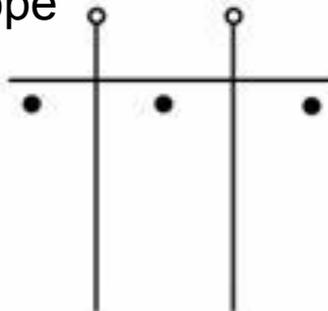
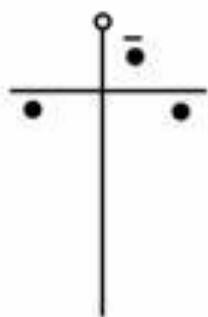
По материалу опоры делятся на деревянные, железобетонные, металлические.

По назначению подразделяются на промежуточные, анкерные, угловые, концевые, переходные, отпаечные, перекрестные и транспозиционные.

По количеству цепей опоры бывают одно-, двух-, многоцепные.

По конструкции опоры
подразделяются на
свободностоящие,
закрепленные на оттяжках.

Расположение проводов на опоре



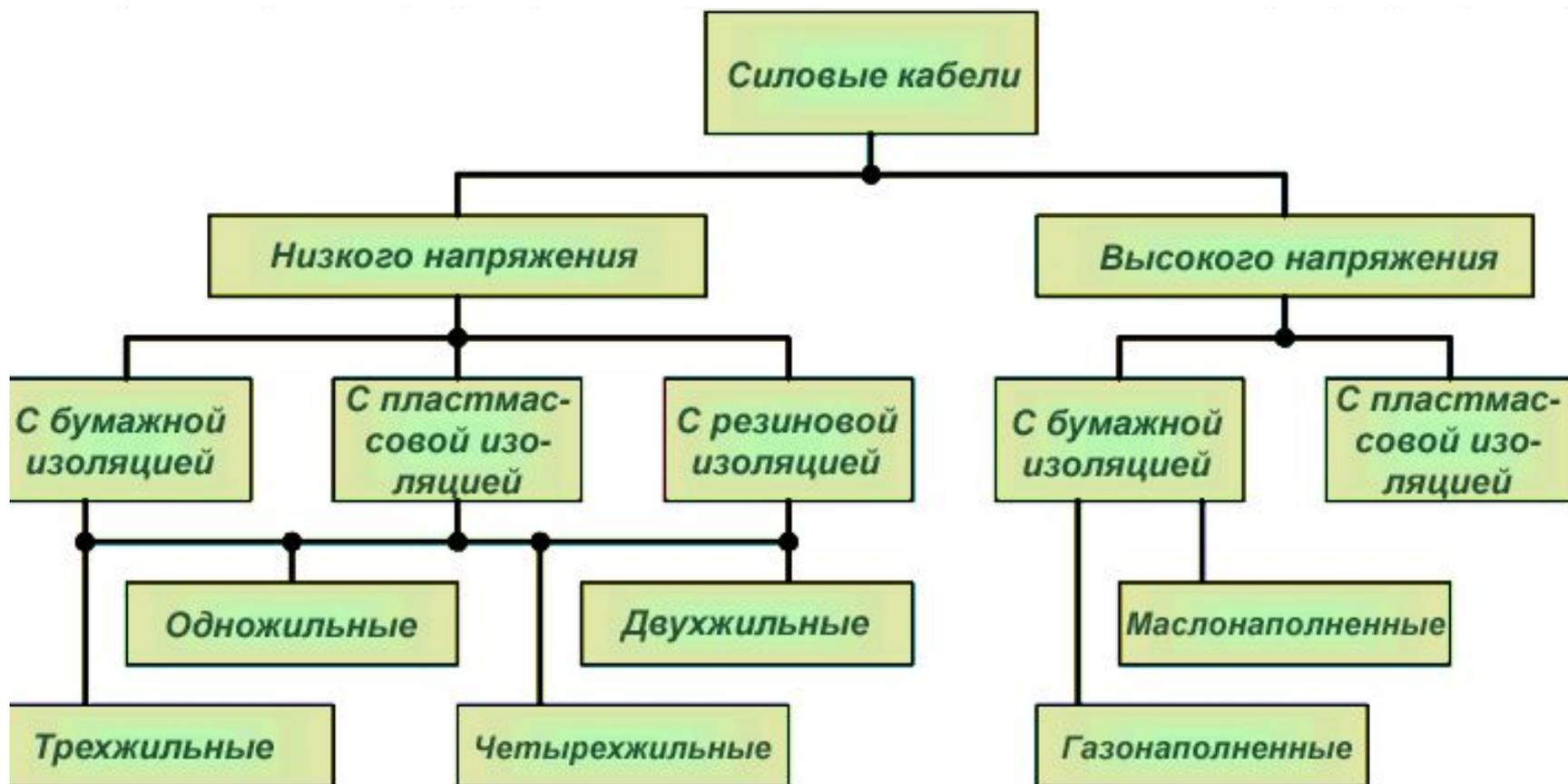
Изоляторы классифицируются:

-По материалу (керамические, стеклянные, полимерные)

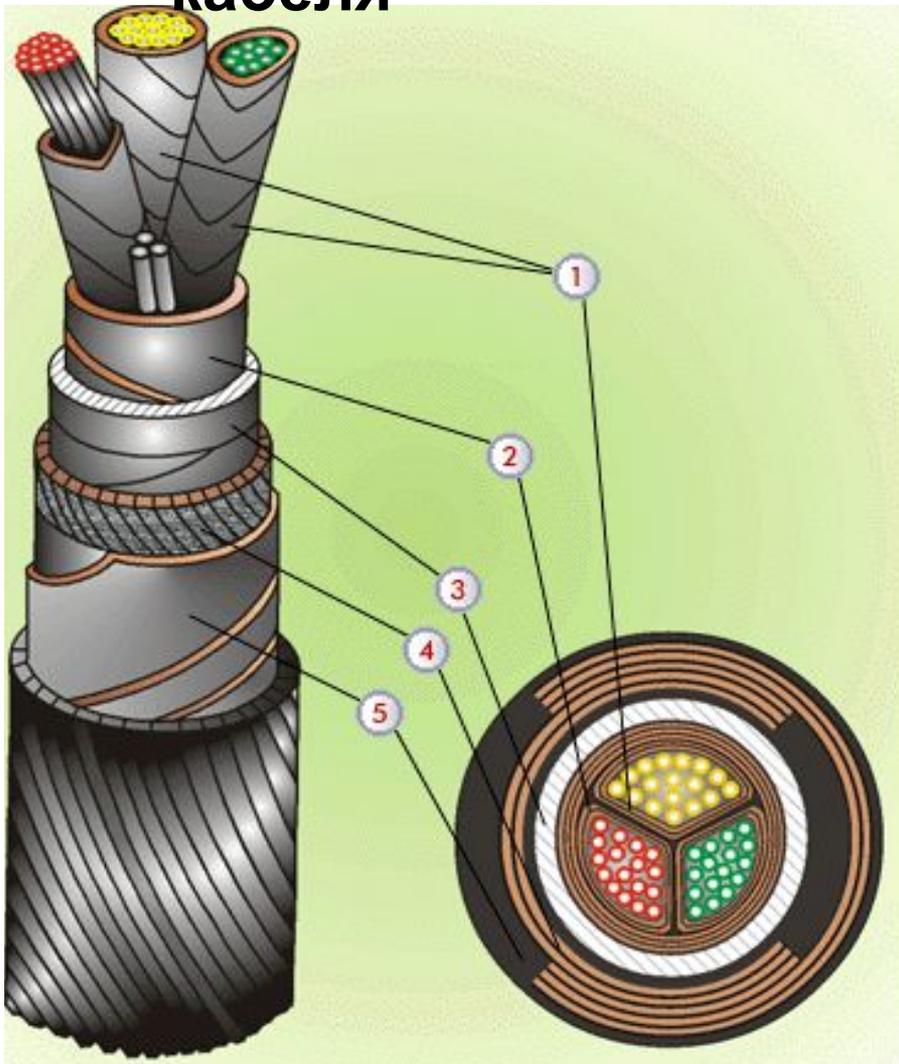
-По назначению (линейные, аппаратные)

-По конструктивному исполнению (проходные, опорные, защитные, подвесные)

Кабель – токопроводящая жила
изолированная от земли и других жил
бумагой, пластмассой, резиной, помещённые
в Al (алюминий), Pb (свинец) или полимерную
оболочку.

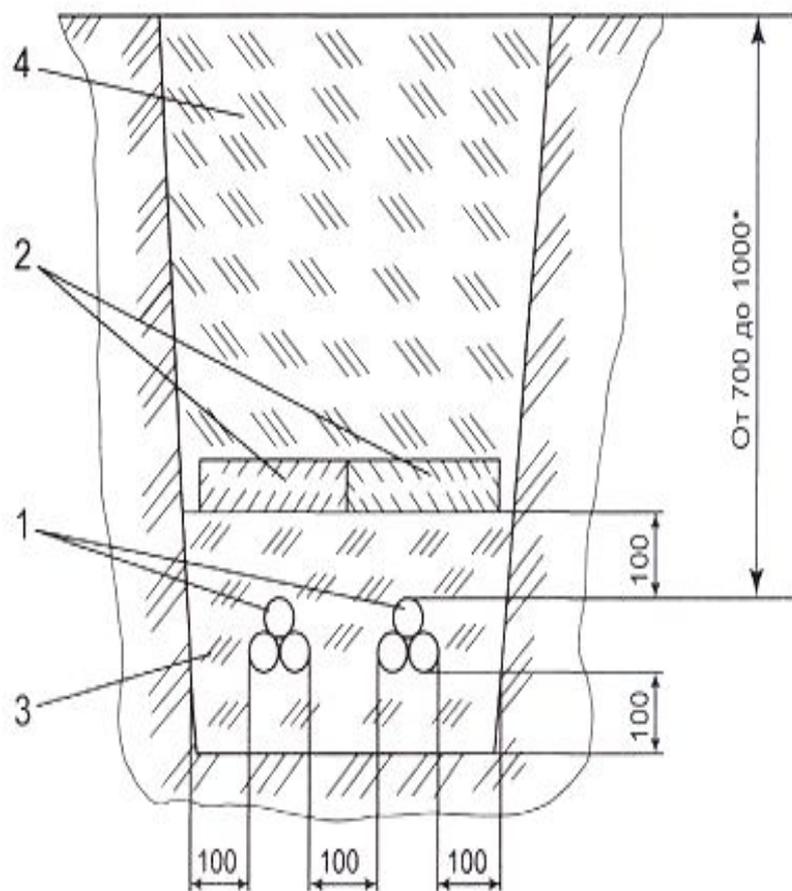


Конструкция кабеля



Силовой
электрический
кабель состоит из
следующих
основных
элементов:

- 1) токопроводящей
жилы;
- 2) изоляции;
- 3) экрана;
- 4) герметической
оболочки;
- 5) наружных
защитных покровов.



- 1 – кабели 10 кВ;
 - 2 – железобетонные плиты перекрытия или кирпичи;
 - 3 – песчано-гравийная смесь или рыхлый грунт;
 - 4 – засыпной грунт
- Все размеры в миллиметрах.



Трансформаторная подстанция-
электрическая подстанция,
предназначенная для
преобразования электроэнергии
одного напряжения в энергию
другого напряжения с помощью
трансформаторов.

Подразделяются:

повышающие (служат для передачи
электроэнергии до потребителя
высокого напряжения)

понижающие (служат для понижения
высокого напряжения до низкого)

Понижающие подразделяются :

- **Районные** (сооружаются в районах потребления электроэнергии)
- **Местные** (сооружаются непосредственно у потребителя)

По способу присоединения к питающей сети трансформаторные подстанции подразделяются:

- узловые**
- проходные (транзитные)**
- отпаечные (ответвительные)**
- тупиковые**

Узловая подстанция связывает электрические сети различного напряжения, к ней присоединяются три и более линий питающей сети.

Проходная (транзитная) - через первичные шины проходит электроэнергия к другим подстанциям без изменения напряжения.

Ответвительная (отпаечная) подстанция присоединяется глухой отпайкой к одной или двум проходящим линиям.

Тупиковая подстанция – получает электроэнергию от одной электроустановки по одной или несколькими параллельными линиями.

Трансформаторные подстанции

По назначению

Повышающие

Понижающие

По району обслуживанию

До 1 кВ

Местные

Свыше 1 кВ

Районные

По уровню вторичного напряжения

По присоединению к питающей сети

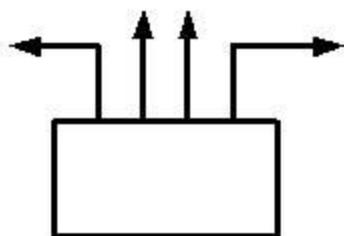
Узловые

Проходные

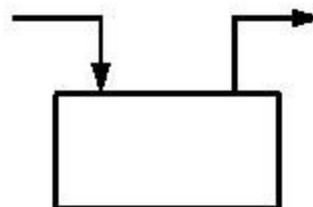
Ответвительные
(отпаечные)

Концевые
(тупиковые)

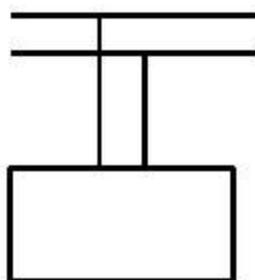
Классификация подстанций по положению в сети



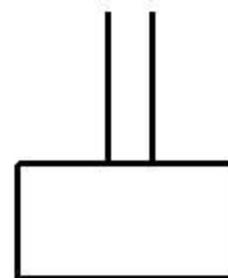
А) Узловая



Б) Проходная



В) Ответвительная



Г) Тупиковая

**Задание на дом
С.В.Ухина**

**Электроснабжение электроподвижного
состава
Стр. 5-22**

**В.И.Кожунов
Устройство электрических подстанций
Стр. 5-21**