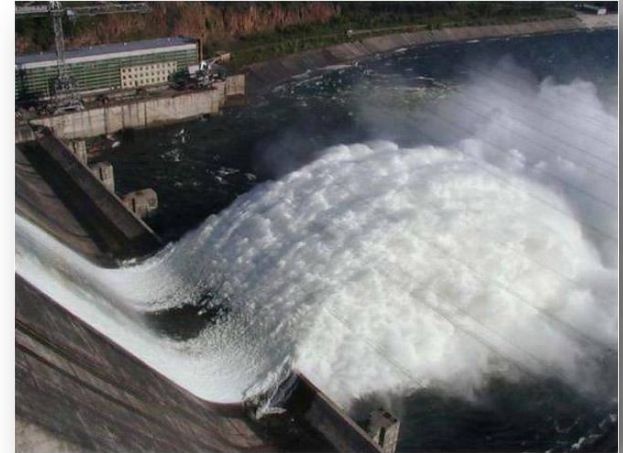


Лекция на тему:  
**ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ**

# ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ГЭС)

- электростанция, в качестве источника энергии использующая энергию водного потока. Гидроэлектростанции обычно строят на реках, сооружая плотины и водохранилища.
- Для эффективного производства электроэнергии на ГЭС необходимы два основных фактора: гарантированная обеспеченность водой круглый год и возможно большие уклоны реки, благоприятствуют гидростроительству каньонобразные виды рельефа.



# ОСОБЕННОСТИ

- Себестоимость электроэнергии на российских ГЭС более чем в два раза ниже, чем на тепловых электростанциях. [1]
- Турбины ГЭС допускают работу во всех режимах от нулевой до максимальной мощности и позволяют быстро изменять мощность при необходимости, выступая в качестве регулятора выработки электроэнергии.
- Сток реки является возобновляемым источником энергии.





# ОСОБЕННОСТИ

- Строительство ГЭС обычно более капиталоемкое, чем тепловых станций.
- Часто эффективные ГЭС более удалены от потребителей, чем тепловые станции.
- Водохранилища часто занимают значительные территории, но примерно с 1963 г. начали использоваться защитные сооружения (Киевская ГЭС), которые ограничивали площадь водохранилища, и, как следствие, ограничивали площадь затопляемой поверхности (поля, луга, поселки).



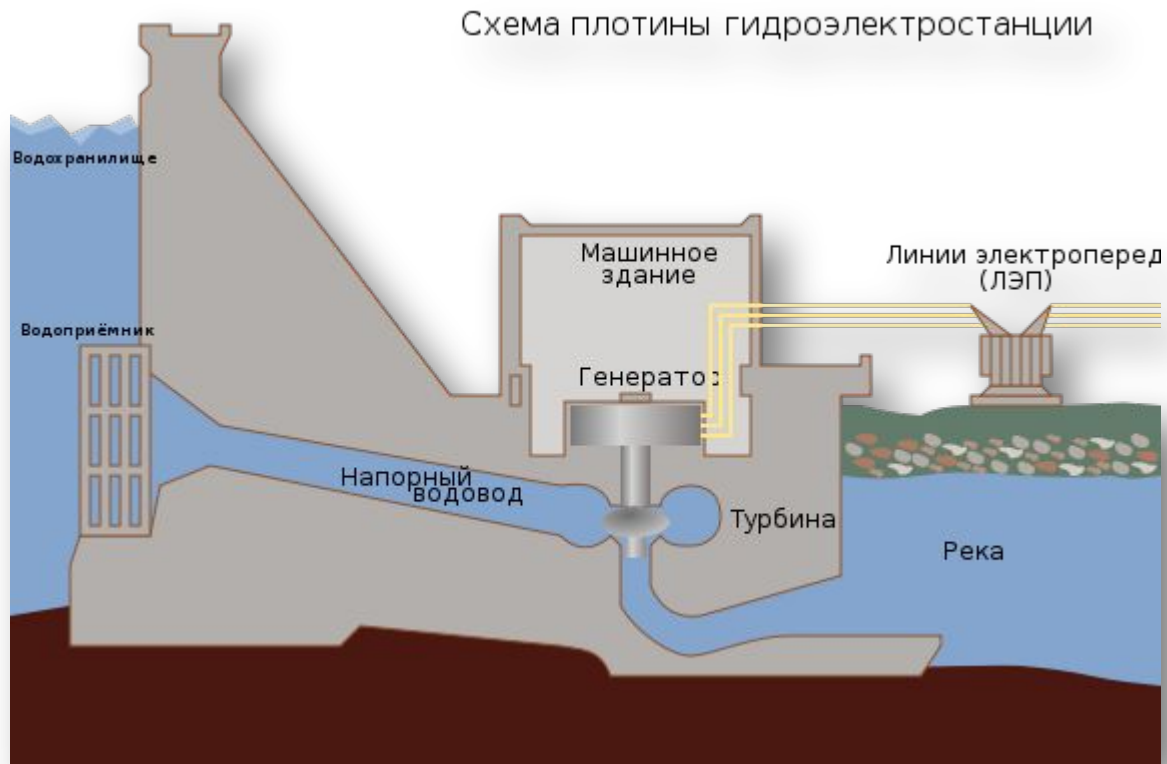
# ОСОБЕННОСТИ

- Плотины зачастую изменяют характер рыбного хозяйства, поскольку перекрывают путь к нерестилищам проходным рыбам, однако часто благоприятствуют увеличению запасов рыбы в самом водохранилище и осуществлению рыбоводства.
- Водохранилища ГЭС, с одной стороны, улучшают судоходство, но с другой — требуют применения шлюзов для перевода судов с одного бьефа на другой.
- Водохранилища делают климат более умеренным.



# ПРИНЦИП РАБОТЫ

- Принцип работы ГЭС достаточно прост. Цепь гидротехнических сооружений обеспечивает необходимый напор воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию.





# ПРИНЦИП РАБОТЫ

- Необходимый напор воды образуется посредством строительства плотины, и как следствие концентрации реки в определенном месте, или деривацией — естественным током воды. В некоторых случаях для получения необходимого напора воды используют совместно и плотину, и деривацию.



# ПРИНЦИП РАБОТЫ

- Непосредственно в самом здании гидроэлектростанции располагается все энергетическое оборудование. В зависимости от назначения, оно имеет свое определенное деление. В машинном зале расположены гидроагрегаты, непосредственно преобразующие энергию тока воды в электрическую энергию. Есть еще всевозможное дополнительное оборудование, устройства управления и контроля над работой ГЭС, трансформаторная станция, распределительные устройства и многое другое.



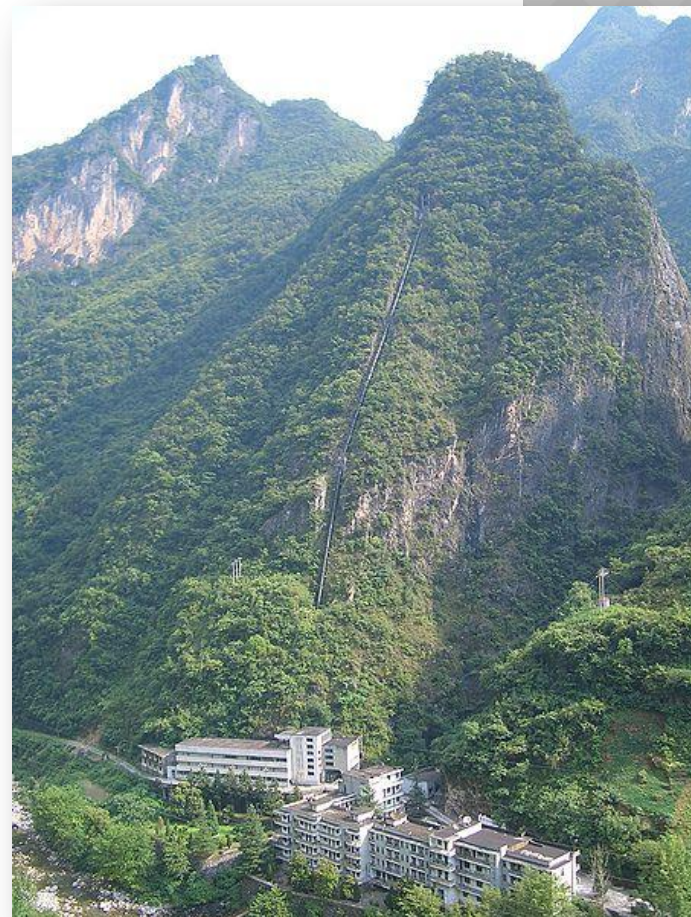


Гидроэлектрические станции разделяются в зависимости от **вырабатываемой мощности**:

- мощные — вырабатывают от 25 МВт и выше;
- средние — до 25 МВт;
- малые гидроэлектростанции — до 5 МВт.

Гидроэлектростанции также делятся в зависимости от максимального использования **напора воды**:

- высоконапорные — более 60 м;
- средненапорные — от 25 м;
- низконапорные — от 3 до 25 м.



Типичная для горных районов Китая малая ГЭС (ГЭС Хоуцзыбао, уезд Синшань округа Ичан, пров. Хубэй). Вода поступает с горы по чёрному трубопроводу

# КРУПНЕЙШИЕ ГЭС В МИРЕ

Наименование	Мощность, ГВт	Среднегодовая выработка, млрд кВт·ч	Собственник	География
Три ущелья	22,40	100,00		р. Янцзы, г. Сандоупин, Китай
Итайпу	14,00	100,00	Итайпу-Бинасионал	р. Парана, г. Фос-ду-Игуасу, Бразилия/Парагвай
Гури	10,30	40,00		р. Карони, Венесуэла
Черчилл-Фолс	5,43	35,00	Newfoundland and Labrador Hydro	р. Черчилл, Канада
Тукуруи	8,30	21,00	Eletrobras	р. Токантинс, Бразилия

# КРУПНЕЙШИЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ РОССИИ

Наименование	Мощность, ГВт	Среднегодовая выработка, млрд кВт·ч	Собственник	География
Саяно-Шушенская ГЭС	2,56 (6,40)	23,50	ОАО РусГидро	р. Енисей, г. Саяногорск
Красноярская ГЭС	6,00	20,40	ОАО «Красноярская ГЭС»	р. Енисей, г. Дивногорск
Братская ГЭС	4,52	22,60	ОАО Иркутскэнерго, РФФИ	р. Ангара, г. Братск
Усть-Илимская ГЭС	3,84	21,70	ОАО Иркутскэнерго, РФФИ	р. Ангара, г. Усть-Илимск
Богучанская ГЭС	3,00	17,60	ОАО «Богучанская ГЭС», ОАО РусГидро	р. Ангара, г. Кодаинск
Волжская ГЭС	2,58	12,30	ОАО РусГидро	р. Волга, г. Волжский
Жигулёвская ГЭС	2,32	10,50	ОАО РусГидро	р. Волга, г. Жигулевск
Бурейская ГЭС	2,01	7,10	ОАО РусГидро	р. Бурья, пос. Талакан
Чебоксарская ГЭС	1,40 (0,8)	3,31 (2,2)	ОАО РусГидро	р. Волга, г. Новочебоксарск
Саратовская ГЭС	1,36	5,7	ОАО РусГидро	р. Волга, г. Балаково
Зейская ГЭС	1,33	4,91	ОАО РусГидро	р. Зея, г. Зея
Нижнекамская ГЭС	1,25 (0,45)	2,67 (1,8)	ОАО «Генерирующая компания», ОАО «Татэнерго»	р. Кама, г. Набережные Челны
Загорская ГАЭС	1,20	1,95	ОАО РусГидро	р. Кунья, пос. Богородское
Воткинская ГЭС	1,02	2,60	ОАО РусГидро	р. Кама, г. Чайковский
Чиркейская ГЭС	1,00	2,47	ОАО РусГидро	р. Сулак, п. Дубки



# ПРЕИМУЩЕСТВА

- использование возобновляемой энергии.
- очень дешевая электроэнергия.
- работа не сопровождается вредными выбросами в атмосферу.
- быстрый (относительно ТЭЦ/ТЭС) выход на режим выдачи рабочей мощности после включения станции.



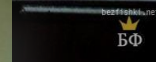
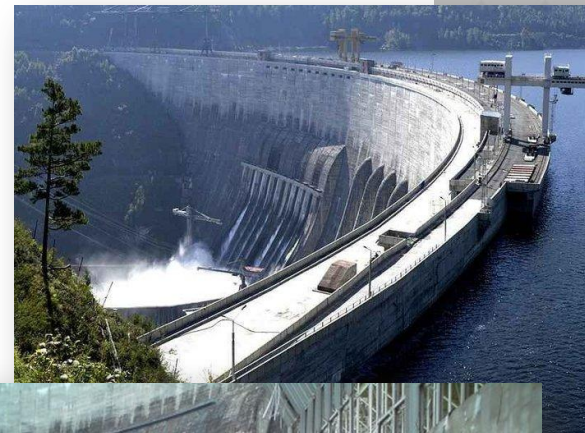
# НЕДОСТАТКИ

- затопление пахотных земель
- строительство ведется там, где есть большие запасы энергии воды
- на горных реках опасны из-за высокой сейсмичности районов
- сокращенные и нерегулируемые попуски воды из водохранилищ по 10-15 дней приводят к перестройке уникальных пойменных экосистем по всему руслу рек, как следствие, загрязнение рек, сокращение трофических цепей, снижение численности рыб, элиминация беспозвоночных водных животных, повышение агрессивности компонентов гноса (мошки) из-за недоедания на личиночных стадиях, исчезновение мест гнездования многих видов перелетных птиц, недостаточное увлажнение пойменной почвы, негативные растительные сукцессии (обеднение фитомассы), сокращение потока биогенных веществ в океаны.



# КРУПНЕЙШАЯ АВАРИЯ

- 17 августа 2009 года — крупная авария на Саяно-Шушенской ГЭС (Саяно-Шушенская ГЭС — самая мощная электростанция России). В результате аварии погибло 75 человек, оборудованию и помещениям станции был нанесён серьёзный ущерб.





**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**