

Гидравлические электростанции



- ▶ Гидравлическая электростанция (ГЭС) - комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию. ГЭС состоит из последовательной цепи гидротехнических сооружений, обеспечивающих необходимую концентрацию потока воды и создание напора, и энергетического оборудования, преобразующего энергию движущейся под напором воды в механическую энергию вращения которая, в свою очередь, преобразуется в электрическую энергию

ГЭС обычно подразделяют на

- ▶ русловые
- ▶ приплотинные
- ▶ деривационные с напорной и безнапорной деривацией
- ▶ смешанные
- ▶ гидроаккумулирующие
- ▶ приливные

- ▶ **В русловых приплотинных ГЭС** напор воды создается плотиной, перегораживающей реку и поднимающей уровень воды в верхнем бьефе. При этом неизбежно некоторое



▶ В деривационных ГЭС

концентрация падения реки создается посредством деривации-вода в начале используемого участка реки отводится из речного русла водоводом, с уклоном, значительно меньшим, чем средний уклон реки на этом участке и со спрямлением изгибов и поворотов реки. Отработанная вода либо возвращается в реку, либо подводится к следующей деривационной ГЭС. В других случаях в начале деривации на реке сооружается более высокая плотина и создается водохранилище. В ряде случаев с помощью деривации производится переброска стока реки в соседнюю реку, имеющую более низкие отметки русла.



- ▶ На **ГЭС смешанного типа** часть напора создается за счет деривационного канала, спрямляющего излучину реки, а другая часть напора — водосливной плотиной.



Гидроаккумулялирующая электростанция (ГАЭС) —

- ▶ гидроэлектростанция, используемая для выравнивания суточной неоднородности графика электрической нагрузки.
- ▶ ГАЭС использует в своей работе либо комплекс генераторов и насосов, либо обратимые гидроэлектроагрегаты, которые способны работать как в режиме генераторов, так и в режиме насосов. Во время ночного провала энергопотребления ГАЭС получает из энергосети дешёвую электроэнергию и расходует её на перекачку воды в верхний бьеф (насосный режим). Во время утреннего и вечернего пиков энергопотребления ГАЭС сбрасывает воду из верхнего бьефа в нижний, вырабатывает при этом дорогую пиковую электроэнергию, которую отдаёт в энергосеть (генераторный режим).



- ▶ **Приливная электростанция (ПЭС)** — особый вид гидроэлектростанции, использующий энергию приливов, а фактически кинетическую энергию вращения Земли. Приливные электростанции строят на берегах морей, где гравитационные силы Луны и Солнца дважды в сутки изменяют уровень воды. Колебания уровня воды у берега могут достигать 18 метров.



Особенности

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

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 только там, где есть большие запасы энергии воды;
- ▶ горные реки опасны из-за высокой сейсмичности районов;
- ▶ экологические проблемы

: Крупнейшие ГЭС в мире

Наименование	Мощность, <u>ГВт</u>	Среднегодовая выработка, млрд <u>кВт·ч</u>	Собственник	География
<u>Три ущелья</u>	22,50	98,00		р. <u>Янцзы</u> , г. <u>Сандоупин</u> , <u>Китай</u>
<u>Итайпу</u>	14,00	92,00	<u>Итайпу-Бинасионал</u>	р. <u>Парана</u> , г. <u>Фос-ду-Игуасу</u> , <u>Бразилия/Парагвай</u>
<u>Гури</u>	10,30	40,00		р. <u>Карони</u> , <u>Венесуэла</u>
<u>Черчилл-Фолс</u>	5,43	35,00	Newfoundland and Labrador Hydro	р. <u>Черчилл</u> , <u>Канада</u>
<u>Тукуруи</u>	8,30	21,00	<u>Eletrobras</u>	р. <u>Токантинс</u> , <u>Бразилия</u>

Гидроэлектростанции России

Наименование	Мощность, ГВт	Среднегодовая выработка, млрд кВт·ч	Собственник	География
Саяно-Шушенская ГЭС	6,40 ^[сн.1]	23,50 ^[сн.1]	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 ^{HYPERLINK} " https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидроэлектростанция#cite_note-D0.A1.D1.82.D1.80.D0.BE.D1.8F.D1.89.D0.B8.D0.B5.D1.81.D1.8F-8 " ^[сн.2]	3,00	17,60	ОАО «Богучанская ГЭС» , ОАО РусГидро	р. Ангара , г. Кодинск
Волжская ГЭС	2,59	11,63	ОАО РусГидро	р. Волга , г. Волжский
Жигулёвская ГЭС	2,34	10,34	ОАО РусГидро	р. Волга , г. Жигулевск
Бурейская ГЭС	2,01	7,10	ОАО РусГидро	р. Бурей , пос. Талакан
Чебоксарская ГЭС	1,40 (0,8) ^[сн.3]	3,50 (2,2) ^[сн.3]	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. Зейка

Крупнейшие аварии и происшествия

