

## Лекція 4

### 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: сокращенные и нерегулируемые попуски воды из водохранилищ по 10-15 дней (вплоть до их отсутствия), 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 гнуса (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.

**ГАЕС Укр:** Дністровська · Канівська · Київська · Ташлицька

**Гідроакумулювальна електростанція (ГАЕС)** (англ. *Pumped-storage hydroelectricity (PSH), or pumped hydroelectric energy storage (PHES)*) — гідроелектрична станція, що використовується для вирівнювання добового графіка навантаження енергосистеми.

Гідроакумулювальна електростанція (ГАЕС) — гідроелектрична станція, принцип дії якої полягає в перетворенні електричної енергії, що отримується від інших електростанцій, в потенційну енергію води, при зворотному перетворенні накопичена енергія віддається в енергосистему головним чином для покриття піків навантаження.

Гідротехнічні споруди ГАЕС складаються з двох басейнів, розташованих на різних рівнях, і сполучених водоводами. Гідроагрегати, встановлені в будівлі ГАЕС в нижній частині водоводу, можуть бути тримашинними, такими, що складаються із сполучених на одному валу оборотної електричної машини (двигун-генератор), гідротурбіни і насоса, або двомашинними — оборотна електромашина і оборотна гідромашина, яка залежно від напрямку обертання може працювати як насос або як турбіна.

Електроенергія, що виробляється недовантаженими електростанціями енергосистеми (в основному вночі), використовується ГАЕС для перекачування насосами води з нижнього водоймища у верхнє. У періоди піків навантаження вода з верхнього басейну по трубопроводу підводиться до гідроагрегатів ГАЕС, включеним на роботу в турбінному режимі, вироблена при цьому електроенергія віддається в мережу енергосистеми, а вода накопичується в нижньому водоймищі. Кількість акумульованої електроенергії визначається ємкістю басейнів і робочим напором ГАЕС. Верхній басейн ГАЕС може бути штучним або природним (наприклад озеро), нижнім басейном часто служить водоймище, що утворилося унаслідок перекриття річки греблею. Одне з переваг ГАЕС полягає в тому, що вони не схильні до дії сезонних коливань стоку. Гідроагрегати ГАЕС залежно від напору обладнуються поворотно-лопатевими, діагональними, радіально-осьовими чи ковшовими гідротурбінами. Час пуску і зміни режимів роботи ГАЕС вимірюється декількома хвилинами, що зумовлює їх високу експлуатаційну маневреність. Регульований діапазон ГАЕС, з самого принципу її роботи, близький двократній встановленій потужності, що є одним з основних її переваг.

Здатність ГАЕС покривати піки навантаження і підвищувати споживання електроенергії вночі, робить їх дієвим засобом для вирівнювання режиму роботи енергосистеми. Загальний ККД (коефіцієнт корисної дії) ГАЕС в оптимальних розрахункових умовах роботи наближається до 0,75, у реальних умовах середнє значення ККД з урахуванням втрат в електричній мережі не перевищує 0,66.

### Різновиди

ГЕС, будівля якої є частиною греблі, називається русловою (наприклад, Кременчуцька, Київська ГЕС).

Якщо будівля розташована окремо, біля основи греблі на протилежному від водосховища боці, то така ГЕС називається пригреблевою (наприклад, ДніпроГЕС).

ГЕС, до якої вода подається трубами, називається дериваційною (наприклад, Інгузький каскад на Кавказі).

Гідроакмулювальні електростанції (ГАЕС) з оборотними гідроагрегатами (що працюють як генератори струму або водяні помпи) в години малого споживання електроенергії перекачують воду з водосховища у верхній басейн, а в години пікових навантажень виробляють енергію як звичайні ГЕС (наприклад, Київська ГЕС, Дністровська ГАЕС).

ГЕС з використанням енергії припливів називають припливними (наприклад, ГЕС у Франції на ріці Ранс).

ГЕС, ГАЕС = 9,2% енергетики Укр

Гидроэлектростанции свыше 10 МВт

10 шт

Днепро́вская (Запоро́жье) 1 548 МВт	Среднеднепровская 352,0 Каменское
Днестровская-1 Черновицкая обл. 702,0	Каховская 351,0 Херсон. обл.
Кременчу́гская 682,8 Кировоград. обл.	Днестровская-2 40,8 Винницкая область
Каневская 444,0 Черкасская область	Теребля-Рика 27,0 Хустский район Закарпатья
Киевская 408,5 Вышгород	Александровская 11,5, Николаев. обл.

### Днепро́вский каскад ГЭС

Все электростанции принадлежат ОАО «Укрэнерго».

Суммарная мощность станций составляет 3 985 МВт, а выработка первичной электроэнергии в среднегодовом размере — 10 093 млрд кВт·ч.

**В каскад входят следующие электростанции:**

- Киевская ГЭС (г. Вышгород),
- Киевская ГАЭС,
- Каневская ГЭС (г. Канев),
- Каневская ГАЭС (строящаяся)
- Кременчу́гская ГЭС (г. Светловодск),
- Среднеднепровская ГЭС (г. Каменское),
- Днепро́вская ГЭС (г. Запорожье),
- Каховская ГЭС (г. Новая Каховка).

Наибольшая среди них — Днепро́вская ГЭС мощностью 1569 МВт.

- Общая площадь водохранилищ — 6950 км<sup>2</sup>;
- Полный объём аккумулированной воды — 43,8 км<sup>3</sup>.

ДнепроГЭС

**Дне́провская гидроэлектростанция (Днепрогэс)** (укр. *Дніпровська ГЕС*) —

крупная гидроэлектростанция юга Украины, пятая ступень каскада гидроэлектростанций, обеспечивает электроэнергией Донецко-Криворожский промышленный район.

1-я очередь построена в 1927—32 годах, во время Великой Отечественной войны разрушена, восстановлена в 1944—50 годах мощностью 650 МВт. В 1969—80 годах построен Днепрогэс-2 мощностью 836 МВт<sup>[4]</sup>.

Среднегодовая выработка 1-й и 2-й очереди составляет 3,7 млрд кВт·ч. Напор 38,2 м.<sup>[2]</sup>

Середньорічне виробництво електроенергії Дніпровською ГЕС дорівнює 4008 млн кВт. г. при напорі 34,3 м.

Осн характ:

Годовая выработка электроэнергии млн кВт·ч - 2680 (2014)<sup>[1]</sup>

Разновидность электростанции- Плотинно-русловая

Электрическая мощность, МВт – 1548

Количество и марка турбин - ГЭС-I — 9 турбин ГЭС-II — 8 турбин<sup>[2]</sup>

Тип плотины – Железобетонная

**ОРУ(Распределительное устройство (РУ) — электроустановка, служащая для приёма и распределенияэлектрической энергии одного класса напряжения - 154 кВ и 330 кВ (правобережные)и 154 кВ (левобережное)**