

Вітрова електростанція

Вітрова електростанція — електростанція, яка за допомогою вітрової турбіни перетворює механічну енергію вітру на електричну. Вітрові електростанції — це система відновлюваної енергетики, оскільки вітер — відновлюване джерело енергії.

З усіляких пристроїв, що перетворюють енергію вітру в механічну роботу, у переважній більшості випадків використовуються лопатеві машини з горизонтальним валом, установлюваним по напрямку вітру. Набагато рідше застосовуються пристрої з вертикальним валом.

Турбіни з горизонтальною віссю і високим коефіцієнтом швидкості мають найбільше значення коефіцієнта використання енергії вітру (0,46-0,48). Віротурбіни з вертикальним розташуванням осі менш ефективні (0,45), але мають ту перевагу, що не вимагають налаштування на напрямок вітру.

Вітрове колесо, розміщене у вільному потоці повітря, може в найкращому випадку теоретично перетворити в потужність на його валу $16/27=0,59$ (закон Беца) потужність потоку повітря, що проходить через площу перетину, яке захоплюється вітровим колесом. Цей коефіцієнт можна назвати теоретичним ККД ідеального вітрового колеса. У дійсності ККД нижче і досягає для найкращих вітрових коліс приблизно 0,45. Це означає, наприклад, що вітрове колесо з довжиною лопаті 10 м при швидкості вітру 10 м/с може мати потужність на валу в найкращому випадку 85 кВт.

Сьогодні запропоновано безліч варіантів механізмів для перетворення вітру в електричну енергію. Основним його елементом є вітроколесо. За принципом роботи та схемою будови вітроколеса вітрові електростанції поділяються на 3 класи:

1. крильчасті (пропелерні) — мають вітроколесо з лопатями, розташованими перпендикулярно до валу;
2. карусельні або роторні;

3. барабанні.

В карусельних та барабанних вал вітроколеса встановлюється вертикально. Воно обертається під дією вітру на лопаті, розташованій з одного боку осі колеса, у той час як інші лопаті прикриваються ширмою або повертаються з допомогою спеціального пристрою ребром до вітру. Ці обидва класи є громіздкими і менш ефективними порівняно з крильчастими. Виходячи з цього вся сучасна вітроенергетика базується в основному на крильчастих типах вітродвигунів. Пропелерні вітродвигуни досконалі, відносно мало матеріаломісткі, забезпечують досить високий коефіцієнт використання енергії вітру.

Необхідно враховувати, що при розташуванні поруч кількох вітряків вони повинні розташовуватися не ближче ніж за три висоти один від одного аби не перехоплювати «чужий» вітер.

Вітроколесо установки закріплюється на горизонтальному валі, що обертається в двох підшипниках, змонтованих у головці вітродвигуна. Обертання вітроколеса передається електрогенераторові через механічний редуктор. Голівка вітродвигуна монтується на башті, висота якої визначається з розрахунком виносу вітроколеса вище від усіх оточуючих перешкод, що можуть впливати на потоки повітря. Вона може обертатися навколо вертикальної осі. Позаду голівки закріплюється хвіст для встановлення вітроколеса на вітер. Потужність вітродвигуна без регулюючого пристрою збільшується або зменшується пропорційно до кубу швидкості вітру, наслідком чого є нерівномірність роботи електрогенератора. Щоб усунути цю ваду у вітродвигуні застосовано автоматичне регулювання швидкості обертання електрогенератора. Напруга, яка знімається з електрогенератора, стабілізується стабілізатором напруги. Стабілізована вихідна напруга коливається в межах 210 В до 230 В і не залежить від швидкості вітру.

Перша в СРСР вітрова електростанція потужністю 8 кВт була споруджена в 1929—1930 р. під Курськом за проектом інженерів Уфимцева і Ветчинкіна. За рік у Кримській АРСР було побудовано більшу ВЕС на 100

кВт, що була на той час найбільшою ВЕС у світі. Вона працювала до 1942 р., але у час війни була зруйнована. Але найшвидше вітроенергетика розвивалася в США. Ще в 1941 р. там була побудована перша ВЕС потужністю 1250 кВт.

Існуючі на сьогоднішній день в Україні потужності вітрових електростанцій перевищують 51 МВт, а з моменту, коли запрацювала перша вітчизняна вітрова електростанція, вироблено понад 80 млн кВт·год. електроенергії. За оцінками фахівців, загальна потенційна потужність української вітроенергетики становить 5000 МВт. Узбережжя Чорного та Азовського морів, гористі райони Кримського півострова (особливо північно-східне узбережжя) і Карпат, Одеська, Херсонська, Запорізька, Донецька, Луганська і Миколаївська області найбільш підходять для будівництва вітрових електростанцій. Тільки потенціал Криму достатній для виробництва більш ніж 40 млрд кВт·год. електроенергії щороку.

Підраховано, що за нинішнього рівня розвитку вітроенергетики спорудження у «вітряних» регіонах України вітрових електростанцій (ВЕС) дозволило б покрити ледве не третину потреби електроенергії, яку ми споживаємо. Із технічної точки зору вітрова електроенергетика на сьогодні вже впритул наблизилася до традиційної: на сучасних вітрових турбінах коефіцієнт використання встановленої потужності сягає 42 відсотків.

Сонячна електростанція

Сонячна електростанція — інженерна споруда, що перетворює енергію сонячного випромінювання на електричну енергію.

Всі сонячні електростанції (СЕС) поділяють на кілька типів:

- ті що використовують фотоелектричні модулі (фотоефект)
- ті що перетворюють сонячну енергію на теплову, яка приводить у дію тепловий двигун (сонячно теплові).

У переважній більшості сонячно теплових електростанцій застосовується концентрація сонячних променів. За типом концентації вони поділяються на:

- баштового типу
- тарільчатого типу;
- параболоциліндричні;
- комбіновані.

Плавучі СЕС

Плавучі СЕС, тобто сонячні електростанції, розташовані на воді, мають кілька переваг. Наприклад, природне охолодження. Окрім цього, вода відбиває сонячні промені, і панелі поглинають значно більше тепла.

У жовтні 2018 бельгійська влада заявила, що планує будувати СЕС на штучних озерах. У системах використовують сонячні трекери та активну систему охолодження:



Найбільші СЕС в Україні на 2019

- Нікопольська сонячна електростанція, Нікополь — 246 МВт
- Перове, Крим — 105,56 МВт
- Охотникове, Крим — 82,65 МВт

- Миколаївка, Крим — 69,7 МВт
- Кам'янець-Подільська СЕС, Хмельницька область, 63.8 МВт
- Кілія, Одеська область — 54,8 МВт
- СЕС Токмак Solar Energy — 50 МВт^[2]
- Долинівка, Дунайська СЕС — 43 МВт
- Староказача — 43 МВт
- СЕС Терновиця — 20 МВт^[2]
- ФЕС Костогризове — 18 МВт^[2]
- Ірлявська — 11 МВт
- Самбірська — 10,1 МВт
- Лазурне (або Скадовське) — 10 МВт.

Припливна електростанція

Припливна електростанція — особливий вид гідроелектростанції, що використовує енергію припливів, а фактично кінетичну енергію обертання Землі у залежності від інших астрономічних тіл. Припливні електростанції будують на узбережжі морів, де гравітаційні сили Місяця та Сонця двічі на добу змінюють рівень води. Коливання можуть досягати 13 метрів.

Існує думка, що робота припливних електростанцій гальмує обертання Землі. Однак з огляду на колосальну масу Землі, вплив припливних електростанцій непомітний. Кінетична енергія обертання Землі ($\sim 10^{29}$ Дж) настільки велика, що робота припливних станцій потужністю 1000 ГВт буде збільшувати тривалість доби на 9 порядків менше природного гальмування ($\sim 2 \times 10^{-5}$ с на рік).

Для отримання енергії затоку або гирло річки перекривають греблею, в якій встановлено гідроагрегати, що можуть працювати як у режимі генератора, так і в режимі насоса (для перекачування води у водосховище для подальшої

роботи у відсутність припливів і відпливів). В останньому випадку вони називаються гідроакумулючими електростанціями. Принцип акумулювання енергії такий: під час припливу у водосховище закачується додаткова кількість води, котра після падіння зовнішнього рівня може бути спущена, з додаткової висоти утвореної зміною зовнішнього рівня.

Розташування припливних електростанцій в гирлах річок, має значний вплив на екосистему. Через це багато урядів останнім часом неохоче дають згоду на будівництво таких станцій.

ПЕС є у Франції, Великій Британії, Канаді, Китаї, Індії, США та інших країнах. ПЕС «Ля Ранс», побудована в естуарії річки Ранс (Північна Бретань) має найбільшу в світі дамбу, її довжина становить 800 м. Гребля також служить мостом, по якому проходить високошвидкісна траса, що з'єднує міста Сен-Мало і Дінард. Потужність станції становить 240 МВт.