

## Вітрові турбіни як ефективний спосіб видобутку електроенергії

Сьогодні все більшу частку у загальному обсязі видобутку електроенергії займають **вітрові турбіни**. Установки, що працюють на **відновлюваній енергії вітру** формують нову галузь економіки, яка швидко розвивається, а **турбіни** такого типу встановлюють в різних країнах світу. Серед головних переваг **вітрової енергії** можна назвати:

- Безкоштовність роботи генераторів на **енергії вітру**;
- Її здатність постійно відновлюватись;
- Компактність **вітрогенераторів**, котрі не заважають іншим видам діяльності на тій самій території;
- Незалежність від ринкових коливань ціни на паливо;
- Екологічна безпека під час експлуатації **вітрової турбіни**;
- Потенціал, який може конкурувати з традиційними способами її видобутку.

Наразі важливим є питання інтеграції вітрової енергетики у загальну систему енергопостачання, а будівництво нових **вітрогенераторів** стає нагальною потребою в плані урізноманітнення джерел енергії та підвищення екологічної безпеки. При цьому велику роль у подальшому розвитку відіграватимуть **невеликі вітрогенератори**, здатні постачати енергію в локальні мережі електропостачання.

Експерти вважають, що сезонні коливання та недостатня сила вітру не повинні впливати на ефективність роботи **генераторів вітрової енергії**. Максимально утилізувати потужність вітру допомагають другорядні **генератори вітрогенераторів**, що використовуються у якості мультиплікаторів. Вони розташовані на кінцях крил ротора і обертаються коштом **вітрової енергії** потоку повітря, що набігає. На жаль, **генератори вітрогенераторів** досить складні у практичному застосуванні.

Оптимізувати експлуатацію основних **типів вітрогенераторів** допомагають нові методики прогнозування, які можуть, наприклад, передбачити те, наскільки потужною буде **енергія вітру** у значний проміжок часу від п'яти хвилин до сімдесяти двох днів. Позитивний ефект може також дати розширення площі для розташування більшого числа **турбіни**, які перетворюють **вітрову енергію** на електричний струм. Експлуатація групи **вітрогенераторів**, що має сумарну потужність 350 МВт., передбачає коливання потужності не більш 10% протягом години.

Наявність таких альтернативних способів отримання енергії, як **вітроелектростанція**, допомагає розв'язувати проблеми постачання енергії, наприклад, обладнання [точок зарядки](#) для електричних автомобілів. Ви також можете застосовувати **невеликі вітрогенератори** у себе вдома.

## Принцип функціонування вітрової турбіни

Робота **турбіни** базується на перетворенні **вітрової енергії** в механічне обертання вітрового колеса. Завдяки **вітровим вежам** колеса розташовуються на значній висоті, де **енергія вітру** є найоптимальнішою для ефективного функціонування **вітрогенератора**.

Яким чином здійснюється передавання енергії до електрогенератора?

**Енергія вітру** може передаватися механічним, пневматичним, аеродинамічним чи гідравлічним способом.

Існують різні **типи вітрогенераторів**. Аеродинамічний спосіб передбачає застосування вторинних **генераторів вітрогенераторів**. Ці допоміжні двигуни кріпляться на кінцях лопатей та функціонують як мультиплікатори.

Розрізняють два основні **типи вітрогенераторів** – вертикальний та горизонтальний. У першому з них вісь **вітрової турбіни** розташовується вертикально. Лопаті **турбіни** такого типу мають дугообразну форму. Перевагою є те, що вони найкращим чином використовують потенціал, який має **вітрова енергія**, незалежно від напрямку вітру.

**Горизонтальний вітрогенератор** кріпиться до вершини вежі. Вісь у такому випадку розташовується горизонтально. **Потужність вітрогенератора** залежить від того, скільки лопатей має ротор. При невеликій їх кількості система обертатиметься швидше. Оптимальний видобуток **вітрової електрики** залежатиме від щільності контакту потоку вітру з робочою площиною лопатей. В залежності місця розташування **вітрової турбіни** відносно опори, **горизонтальні вітрогенератори** поділяють на підвітряні та навітряні.

Щоб максимально ефективно використати **відновлювану енергію вітру**, застосовується **щогла телескопічна** з електромеханічним приладом, завдяки якій користувач може підняти генератор на потрібну висоту, де буде забезпечений оптимальний контакт з вітровим потоком. Це насамперед стосується **міні-вітрогенераторів**, які можна встановлювати для індивідуальних потреб. У найближчому майбутньому встановлення імпровізованої **вітроелектростанції** з невеликою потужністю стане в пригоді тим, хто планує економити на традиційних джерелах електричного струму. Альтернативний спосіб отримання електрики має зацікавити ошадливі господарів, які планують витратити великі обсяги енергії на такі задачі, як підтримання належної температури утепліці.

## Чинники, які впливають на потужність енергії вітру

Розподілення **вітрової енергії** між різними регіонами та країнами світу не є рівномірним. Найбільш вигідним є **будівництво вітрогенератора** на морському узбережжі та у гірській місцевості. Значний вплив на **потужність вітрогенератора** мають також коливання у силі вітру протягом року. При застосуванні **невеликого вітрогенератора** завжди є можливість компенсувати нестачу потужності при наявності інших джерел електроенергії. Функціонування великої кількості **вітрогенераторів** потребує більш досконалого прогнозування ефективності їх роботи.

**Енергію вітру** розглядають як похідну від сонячної, тому що вітрові потоки виникають внаслідок нерівномірного розігрівання земної поверхні. Але акумулювання енергії Сонця безпосередньо потребує більш значних витрат, ніж введення у дію **вітрогенераторів**, принцип роботи яких полягає у використанні **відновлюваної енергії вітру**. Крім того, вони займають набагато меншу територію, ніж сонячні батареї тієї ж потужності.

Потужність **вітрової енергії** зростає, якщо висота, на який розміщено **вітрові турбіни**, буде більшою. Тому для ефективного функціонування системи використовують **вітрові вежі**, з яких і складається парк **вітроелектростанцій**. Конструкція вітрової установки повинна бути достатньо міцною, щоб витримувати тиск повітряного потоку, та мати усе необхідне знаряддя для передавання **енергії вітрогенераторів** від **турбіни** до споживача.

**Вітрові турбіни** – один з екологічно найбезпечніших методів отримання електричного струму, і частка **вітрової електрики** в світі у загальному обсязі виробленої електроенергії постійно зростає. Користувач може навіть і згадки не мати про те, що звичайні **настінні лампи**, що освітлюють його замиський будиночок, працюють коштом **енергії вітрогенераторів**. Для

цього стане у пригоді домашній **міні-вітрогенератор**.

## Загальні можливості вітрової енергії у світі

Згідно з оцінками спеціалістів, **відновлювана енергія вітру** вважається практично невичерпним джерелом електроенергії, отримання якої відбувається шляхом встановлення та введення в експлуатацію більшої кількості **вітрових турбін** та використання різних **типів вітрогенераторів**.

- Якою є потужність наявної **енергії вітру** у світі?
- Загальний її потенціал дорівнює 1011 ГВт.

Завдяки цьому **вітрогенератори** цілком здатні замінити собою інші джерела вироблення електроенергії, які можуть бути шкідливим для навколишнього середовища. **Вітрові вежі** дуже гарно вписуються в навколишнє середовища і не заважають веденню сільськогосподарської діяльності на прилеглий території.

**Відновлювана енергія вітру** доступна практично в кожному куточку земної кулі. Можна скористатися її перевагами коштом встановлення малих та **міні-вітрогенераторів** для розв'язання локальних задач. Щоб спіймати максимальну силу вітру, використовується **щогла телескопічна**, за допомогою якої користувач має можливість підняти **вітрогенератор** на потрібну висоту. **Вітрові турбіни** працюють ефективніше, якщо вони оптимально використовують силу приземного потоку вітру.

Перш ніж придбати **невеликий вітрогенератор** для власного користування слід розрахувати середньорічну силу **вітрової енергії** у вашій місцевості. При невеликій силі вітру ефективною буде експлуатація вертикальної **турбіни**. Але більш потужним вважається **горизонтальний вітрогенератор**, конструкція якого є досить складною. Зручність встановлення **міні-вітрогенератора** за допомогою **телескопічної щогли** полягає у тому, що вона має механічний пристрій регулювання висоти. Експлуатація **невеликого вітрогенератора** дозволяє використовувати потенціал **вітрової електрики** на потреби домашнього господарства, значно економлячи на інших джерелах енергії.

Використання **вітрових турбін** у промислових масштабах має свою специфіку. Загалом варто взяти до уваги такі складові як:

- Здатність **вітроелектростанції** забезпечувати електрикою великі промислові об'єкти;
- Стабільність потужності електроенергії, яку вона виробляє;
- Інтегрованість у загальну мережу електропостачання;
- Компактність розташування.

**ККД вітрових турбін** великою мірою залежить від рівномірності обсягу **енергії вітру**, який вони отримують протягом певного проміжку часу. Але сила, яку має вітровий потік, не завжди є однаковою. Регулювання **потужності вітрогенератора** відбувається шляхом зміни кута атаки вітру на лопаті **турбіни**. Потужність сучасних **вітрових турбін** є достатньою, щоб забезпечити електроенергією [індукційні печі](#), що виплавляють та рафінують метал.

## Нові парки вітрогенераторів та перспективи вітрової енергетики

У 2012 році загальний рівень потужності **турбін** даного типу, складав 282,6 ГВт. Найбільш потужні парки **генераторів вітрової енергії** побудовані в Європі, Азії та Північній Америці. Лідерами у застосуванні **вітрових турбін** для отримання безпечної електроенергії є Німеччина, Китай та США. Нові **вітрові вежі** активно будують у країнах, що розвиваються, наприклад в Індії та Бразилії.

Щоб спрогнозувати **ККД вітрових турбін**, бажано брати до уваги багаторічні спостереження за динамікою погодних та кліматичних змін. Експлуатація **вітрових турбін** вважається економічно виправданою, якщо середньорічна потужність вітру у даній місцевості становить не менш ніж 5 м./с. Собівартість **будівництва вітрогенератора** швидко окупається, якщо **турбіни** здатні виробляти прогнозований обсяг електроенергії.

Якою є перспектива використання **вітрової енергії** в Україні?

Подібно до інших держав, Україна впроваджує програми видобутку більших обсягів електроенергії, не в останню чергу це стосується потенціалу **енергії вітру**.

Найбільш економічно обґрунтованою вважається експлуатація **турбін** цього типу в приморській місцевості та у горах. У зв'язку з глобальними змінами клімату зростає економічний потенціал цього джерела енергії в південній та південно-східній Україні.

Не треба також недооцінювати роль у домашньому господарстві **невеликого вітрогенератора**, встановлення якого відбувається з використанням **телескопічної щогли**. При наявності бажання **міні-вітрогенератор** можна зробити своїми руками, використовуючи для цього звичайний [кулер](#), який є однією із деталей персонально комп'ютера.

#### Вторинні генератори вітрогенераторів: принцип застосування

Однією з можливих схем передачі енергії вітрового потоку через ротор споживачеві є використання допоміжних **генераторів вітрогенераторів**, які розміщують на кінцях головного ротору. Ці пристрої відіграють роль мультиплікаторів. **Генератори вітрогенераторів** використовують силу вітру, що навіває. Вона є набагато інтенсивнішою, ніж звичайна **енергія вітру**. Така схема підвищує ефективність роботи генератора, але її складність не дає можливості широко застосовувати вторинні **генератори вітрогенераторів** на практиці.

**URL джерела:** <https://patriot-nrg.com/uk/vitro-energetyka>