

3. Двоколісний робот з механізмом автоматичного балансування.  
URL: <https://www.freepatentsonline.com/10486755.html> [доступ 27.09.2022].

УДК 621.186.1

## ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА – СУЧАСНИЙ СТАН В КРАЇНІ ТА СВІТІ

*Сіренко Ю. В., Калнагуз О. М., Семерня О. В.  
Сумський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Стан вітрової енергетики в воєнний час в країні.

Енергетика є основоположним елементом існування і розвитку бізнесу. З впровадженням нових технологій, роботизації, використанням електротранспорту, потреба в енергоносіях збільшується, як і витрати. Основою енергоефективності на даному етапі стає альтернативна енергетика. Сонце, вітер, вода, відходи виробництва все це є дешевим джерелом необхідної енергії. На сьогодні фахівці з енергетичної промисловості все частіше звертають увагу на вітрову енергетику. *Вітер* – поновлюване джерело енергії, яке з давніх часів використовується людиною для своїх потреб (приводу в дію млинів, водяних насосів, а сьогодні електрогенераторів). Сонячні та вітрові електростанції сьогодні є найдешевшим доступним джерелом нової генерації електроенергії. Технологія чистої енергії стає новою головною сферою інвестицій та зайнятості – і динамічною ареною міжнародного співробітництва та конкуренції.

Використовувати енергію вітру для отримання електроенергії люди почали лише у XIX столітті після появи електричного генератора. Над вітровими турбінами працювали науковці з Великої Британії та США, однак перші вітрові станції сучасного типу першими з'явилися у Данії у 1891 році. На території України перші вітрові електростанції розробляв один з засновників космонавтики Юрій Кондратюк ще у 1930-х роках. Він працював над проектом Кримської вітрової електростанції потужністю 12 МВт, з баштою заввишки 160 м і трилопатеvim пропелером діаметром 80 м. 1937 року на горі Ай-Петрі в Криму почалося будівництво фундаменту станції. Однак у 1938 році будівництво зупинили і більше до проекту не повертались [1].

Інтерес до вітрових енергетичних установок (ВЕУ) відновився починаючи з 1973 р., коли після глобальної енергетичної кризи різко зросла світова ціна на такий енергоносіє як нафта. В багатьох країнах (США, Данії, Нідерландах, Німеччині, Великобританії, Канаді, Австралії) було

організовано серійний випуск ВЕУ. Сьогодні у світі експлуатують більш 2 млн. ВЕУ загальною потужністю близько 7000 МВт. В тій же Німеччині сумарна потужність ВЕУ становить 2900 МВт (близько 20 % споживаної енергії).

Другий етап розвитку вітрової енергетики в Україні розпочався у 1996 році. Саме в цьому році запроектували Новоазовської ВЕС потужністю 50 МВт у селі Безіменне Донецької області. Запрацювала станція аж через 15 років – у 2011 році. У 1997 році запрацювала перша ВЕС на території України –Трускавецька, а вже за три роки в Україні працювало 134 турбіни. Більшість вітрових електростанцій в Україні знаходиться на узбережжях Чорного та Азовського морів, на території Кримських та Карпатських гір, у Одеській, Херсонській та Миколаївській областях. За даними Інституту відновлюваної енергетики НАН України, ці регіони є найбільше підходять для використання енергії вітру.



Аналіз останніх досліджень. Енергія вітру та сонця відіграватиме провідну роль у трансформації світового електроенергетичного сектору. У Звіті про глобальну енергетичну трансформацію за 2019 рік IRENA наводить можливі сценарії розвитку глобальної енергетики до 2050 року. Аналіз енергетичних сценаріїв показує, що зростає консенсус щодо зростаючої переваги вітроенергетики в енергетичному балансі протягом найближчих десятиліть. На думку фахівців IRENA, берегова та офшорна вітрова генерація може забезпечити більше однієї третини (35%) загального попиту на електроенергію до 2050 р., [1]. Сьогодні потужність вітрових електростанцій складає 730 ГВт і демонструє оптимістичні тенденції у майбутньому. Швидке зростання вітроенергетики відзначають в Азії, Північній Америці, продовжують розвивати потенціал такі країни ЄС як Данія, Іспанія, Ірландія та Німеччина. Новий етап розвитку в Україні вітроелектростанцій розпочався 2009 року, після запровадження Урядом України «Зеленого тарифу» (економічний механізм винагороди за генерацію електроенергії із відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). На кінець 2012 року потужність вітроелектростанцій в Україні становила майже 263 МВт, а через сім років Україна увійшла до «Гігаватного клубу». Він

об'єднує країни, встановлена вітроенергетична потужність яких перевищує 1 000 МВт.

За даними Національної енергетичної компанії, «Укренерго», загальна встановлена потужність вітроенергетичного сектору в Україні складала 1529 МВт у 2020 році. В УВЕА (Українській вітроенергетичній асоціації) очікують, що до кінця року вона зросте до 1750 МВт. «Зелену» електроенергію в Україні генерують 34 вітрові електростанції. Найбільшими з них є Ботієвська, Приморська, Мирненська, Орлівська, Овер'янівська та Новоазовська ВЕС. Усі ВЕС першої сімки, крім Боївської та Приазовської, ввели в експлуатацію у 2019 році.

Мета досліджень. Аналіз сучасного стану використання вітроенергії в країні та світі.

Результати досліджень. В Україні загальна потужність встановлених вітроелектростанцій становить 1673 МВт на 2021 рік. Вітропарки в Україні зосереджені у Запорізькій, Миколаївській, Одеській та Львівській областях.

За даними Української вітроенергетичної асоціації, в Україні зупинено понад 2/3 вітрогенераторів через воєнну агресію Росії. Наразі не працює 1162,5 МВт встановлених потужностей, залишаються у роботі 372,5 МВт, що зосереджені, переважно, у Одеській та Львівській областях. Так, у Запорізькій області зупинено всі ВЕС компанії ДТЕК (Ботієвська – 199,88 МВт, Приморська-2 – 99,58 МВт, Орловська – 98,8 МВт), окрім Приморська-1 потужністю 99,58 МВт. Через пошкодження ЛЕП знеструмлено повітряну лінію електропередач 330 кВ у м. Мелітополь. У області не працює Запорізька ВЕС ТОВ "Юрокейп Юкрейн" - 98,1 МВт. У Миколаївській області зупинено турбіни "Вітрового парку "Причорноморський" та 14 турбін ТОВ "Вітрові парки України". На Одещині зупинено вітроелектростанцію "Південне Енерджі" (76,5 МВт), працюють Дністровська ВЕС (частково) ТОВ "Елементум Енерджі" – 40 МВт та вітропарк "Овід Вінд" – 32,67 МВт, що належить турецькій Guris. Варто зазначити, що як мінімум 2 віротурбіни різних власників на сьогодні зруйновані [2]. Також на початок 2022 року приватні домогосподарства встановили 57 кВт генерувальних установок з енергії вітру та 264 кВт комбінованих вітро-сонячних установок.

Висновок: "Вітроенергетика має багато переваг. По-перше, 1 МВт вітрової електростанції генерує більше електроенергії, ніж аналогічні електростанції на інших видах відновлювальної енергетики, а іноді й на викопних джерелах енергії. По-друге, привабливий "зелений" тариф. По-третє, позитивний інвестиційний прогноз, адже якщо інвестор і заходить у вітровий сектор, то з довгостроковою перспективою" [3]. За даними Нацкомісії, що здійснює держрегулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, сукупна встановлена потужність ВДЕ-об'єктів в Україні станом на кінець 2021 року сягнула 8451 МВт. При цьому минулого року найбільше потужностей додалося у вітроенергетиці: було введено в

експлуатацію 359 МВт вітроелектростанцій (ВЕС) – у 2,5 разу вище за показник 2020 року (144 МВт) і в 1,2 разу вище за показник введених в експлуатацію сонячних електростанцій (СЕС), які традиційно лідирують у галузі (286 МВт). Отже, на кінець 2021 року загальна потужність ВЕС становить 1673 МВт, промислових СЕС – 6226,9 МВт.

Список використаних джерел

1. Вітрова енергетика в Україні та світі [Електронний ресурс] // Хмарачос. 2022. Режим доступу до ресурсу: <https://hmarochos.kiev.ua/2022/01/18/vitrova-energetyka-v-ukrayini-ta-sviti/>.

2. Станіслав І. Зелена енергетика в Україні на межі банкрутства. Що далі? [Електронний ресурс]/І. Станіслав // Економічна правда. 2022. Режим доступу до ресурсу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/04/10/685513/>.

3. Вітроенергетика України у 2022 р. [Електронний ресурс] // Інтерфакс-Україна. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.interfax.com.ua/news/greendeal/796991.html%20..3>.

УДК 621.186.1

## **СУЧАСНИЙ СТАН СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

*Сіренко Ю. В., Калнагуз О. М.*

*Сумський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Стан сонячної енергетики в воєнний час в країні, та шляхи її відновлення в післявоєнний час.

Розвиток технологій у сфері відновлювальної енергетики змусило багатьох по-новому подивитися на нетрадиційний видобуток енергії. Електрика є основоположним елементом існування і розвитку бізнесу. З впровадженням нових технологій, роботизації, використанням електротранспорту, потреба в енергоносіях збільшується, як і витрати. Основою енергоефективності на даному етапі стає альтернативна енергетика. Сонце, вітер, вода, відходи виробництва все це є дешевим джерелом необхідної енергії. На сьогодні фахівці з енергетичної промисловості все частіше звертають увагу на сонячну енергетику, а компанії інвестують значні суми в розвиток і будівництво сонячних електростанцій. Для України галузь відновлюваних джерел енергії дуже перспективна. Наш клімат може похвалитися великою кількістю сонячних днів, як в теплу, так і холодну пору року. А високий ступінь інсоляції (так зване опромінення поверхонь сонячним світлом) дозволяє позмагатися з визнаним лідером сонячної енергетики в Європі – Німеччиною. Варто