

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Сазонов Едуард

студент стоматологічного факультету

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

Сорокопуд Катерина

лікар-інтерн

*Київська міська дитяча лікарня 2, Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця, Україна*

Науковий керівник: Пащенко Вікторія Василівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри

медичної і біологічної фізики та інформатики

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

Науковий керівник: Єгоренков Анатолій Іванович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри

медичної і біологічної фізики та інформатики

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

Вступ

Із початком повномасштабного вторгнення військ РФ в Україну та постійним руйнуванням її енергетичної системи Україна бореться з наслідками дефіциту електроенергії. Неможливо збільшити її вироблення традиційними шляхами в короткий термін через нестачу енергоносіїв, натомість можливо оптимізувати її використання та знайти неочевидні шляхи її вироблення. Альтернативні джерела енергії, у тому числі пов'язані із життєдіяльністю людини - перспективна заміна традиційним енергоносіям навіть в умовах воєнного часу.

Виробництво та використання енергії є важливим чинником економічного зростання країн [1]. Із поступовим зменшенням запасів викопних енергоносіїв, їх першочерговою роллю у прогресуванні глобального потепління, обмеженим прямим доступом лише для деяких держав, можливістю їх використання як важіль тиску в усіх розвинених країнах та тих, що розвиваються, гостро стоїть тема імплементації альтернативних джерел енергії. Хоч вони використовувалися задовго до появи цих нагальних проблем, їх частка не перевищувала 10% від загальної продукції електроенергії у світі [2]. У майбутньому внесок відновлюваних джерел енергії матиме вирішальне значення для енергетичної стійкості країн. Однак, економічна ефективність і ефективність перетворення енергії є основними проблемами, з якими зіштовхуються сучасні технології та вимагають постійного пошуку нових методів або вдосконалення існуючих методів для досягнення максимальної ефективності використання відновлюваних джерел енергії [1].

Мета дослідження - проведення порівняльного аналізу використання потенційних альтернативних джерел енергії, їх переваг та недоліків, рівень застосування в Україні та світі, перспективи майбутнього розширення.

Сучасними альтернативними джерелами енергії є геліо-, гідро-, вітро-,

геотермальна енергетика та джерела енергії, пов'язані із життєдіяльністю людини [2].

Геліоенергетика

Сонячні електростанції (СЕС) – одні з найпоширеніших на планеті, оскільки використовують невичерпне джерело енергії (сонячне світло) [2].

Дотепер існує два основних способи здійснення реакцій розщеплення води безпосередньо за допомогою сонячної енергії: фотокаталітичний і фотоелектрокаталітичний [3].

Проектування і обслуговування СЕС відносно дешеві в порівнянні з іншими джерелами енергії [4]. У процесі вироблення електрики, а при необхідності ще й тепла для обігріву житлових приміщень і подачі гарячої води, вони не завдають шкоди навколишньому середовищу. Однак утилізація відпрацьованих сонячних батарей процес витратний і не екологічний. До того ж геліоенергетика сильно залежна від погоди і часу доби з неможливістю її застосування за негоди чи в нічні години. Ці недоліки вимагають застосування акумуляторних батарей, що подвоює вартість установки сонячних панелей.

Провідні країни, які використовують СЕС, включають:

1. Німеччина — встановлена потужність: 35,3 ГВт 2. Китай — встановлена потужність: 19,9 ГВт 3. Італія — встановлена потужність: 17,5 ГВт 4. Японія — встановлена потужність: 13,5 ГВт 5. США — встановлена потужність: 12,2 ГВт 6. Іспанія — встановлена потужність: 5,3 ГВт 7. Франція — встановлена потужність: 4,6 ГВт 8. Великобританія — встановлена потужність 3,4 ГВт 9. Австралія — встановлена потужність 3,2 ГВт 10. Бельгія — встановлена потужність 2,8 ГВт [5].

Гідроенергетика

Вода - надійне відновлюване джерело енергії. У 2019 році світові гідроенергетичні потужності досягли рекордних 1308 ГВт. Гідроенергія дешева, легко зберігається і відправляється, виробляється без спалювання палива, отже, екологічна. Водна енергетика була вкрай необхідна під час пандемії Covid-19, оскільки вона мало вплинула на виробництво електроенергії через ступінь автоматизації сучасних об'єктів [2].

Однак, як і у випадку з іншими джерелами енергії, гідроенергетика також має екологічні недоліки, адже завдає шкоди місцевим водним екосистемам [6].

Лідери з виробництва електроенергії за допомогою ГЕС:

1. Норвегія — 99,5% 2. Бразилія — 92% 3. Канада — 61% [2].

Вітроенергетика

Енергія вітру є однією з найпоширеніших форм відновлюваної енергії, доступної в атмосферному середовищі завдяки різним потокам повітря, що поширюються в тропосфері та стратосфері [7]. Система перетворення енергії вітру (WECS) – це інтегрована система, що складається з вітрових турбін, генераторів, механізмів керування та інтеграційного методу. Турбіни відповідають за перетворення енергії вітру в механічну енергію, таким чином використовуючи кінетичну енергію вітру [8]. Обсяг потужності, яку можна споживати від потоку вітру, залежить від багатьох факторів, як-от щільність вітру, форма ротора турбіни, розміри лопатей, швидкість вітру, тощо [7].

Ефективність застосування енергії вітру значно залежить від кліматичних умов, тому доступна не кожній країні. Трійку лідерів у світовому виробленні електрики за допомогою вітру складають Китай, США і Німеччина. Якщо ж порівнювати частку вітроелектростанцій (ВЕС) в кожній конкретній країні, то лідерами є Данія, Португалія та Іспанія [2].

Геотермальна енергетика

У районах з вулканічною активністю, де підземні води нагріваються вище температури кипіння, раціонально будувати геотермальні теплоелектростанції (ГеоТЕС). Найбільша в Європі ГеоТЕС (120 МВт) Несьявеллір знаходиться в Ісландії.

Геотермальна енергетика також має потенціал розвитку в інших країнах з великою кількістю діючих вулканів: США, Нова Зеландія, Індонезія і Філіппіни [2].

Альтернативні джерела енергії, пов'язані із життєдіяльністю людини

Замість винайдення нових способів отримання енергії з вищезазначених джерел можна спробувати зменшити зайві витрати енергії людством її повторним перетворенням у корисну. Особливо актуальними та перспективними дані ресурси є в умовах кризових ситуацій та воєнного стану.

Тіло людини є джерелом енергії, яка може бути перетворена з тепла тіла, дихання, руху рук, ніг або інших частин тіла під час повсякденної діяльності. Зокрема, людський організм є джерелом кінетичної та теплової енергії. Кінетична енергія перетворюється в електрику за допомогою електромагнітних, електростатичних та п'єзоелектричних генераторів.

1) Енергія тепла людини — перетворення теплової енергії людського тіла в електричну базується на ефекті Зеебека, явищі виникнення електрорушійної сили (ЕРС) на кінцях послідовно з'єднаних різномірних провідників, контакти яких перебувають при різних температурах. Вчені з Массачусетського технологічного інституту заявили про розробку принципово нової термоелектричної системи, здатної на отримання електроенергії від тепла тіла людини. Нова термоелектрична система здатна виробляти близько 100 мкВт електричної потужності при температурному градієнті всього в один-два градуси. Звичайно, такої кількості енергії буде не достатньо для живлення мобільного телефону і зарядки його акумуляторів, але цього цілком достатньо для приведення в дію низькоємнісних електронних пристроїв, таких як біомедичні контрольні системи і датчики, розташовані в недоступних або важкодоступних частинах людського тіла [5]

2) Енергія екскрементів — біомасу нагрівають під високим тиском приблизно до 160°C, після чого вона проходить процедуру анаеробного (за відсутності кисню) розкладання. У результаті виходить біогаз, який потім і стає джерелом енергії.

3) Енергія сміття — різними методами обробляються побутові відходи, зазвичай спалюванням, тощо [9].

Незважаючи на постійне зростання використання відновлюваних джерел енергії в світі, загальна генерація чистої енергії не переходить бар'єр у 20% [7].

Тенденції використання альтернативних джерел енергії в Україні.

Україна володіє достатнім потенціалом для розвитку відновлювальних джерел енергії та заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів у річному розрізі 68 млн. тон. н. е., що відповідає 73 млрд. куб. м. природного газу. Відтак наша держава поставила перед собою чіткі стратегічні цілі щодо розвитку сфери відновлюваної енергетики, зокрема 25% використання альтернативних джерел у первинному енергопостачанні до 2035 року [10].

На початку повномасштабного вторгнення РФ 7,3% електроенергії в Україні вироблялось за допомогою альтернативних джерел енергії. Відсоткове співвідношення альтернативних джерел в Україні складало 72,65 % СЕС; 21,36% ВЕС; 3,24% біопаливо; 2,75 малі ГЕС [11].

Дані щодо енергетичного потенціалу відновлювальних джерел енергії та розподілу альтернативних джерел по різних областях України наведено у таблицях 1[12] та 2 [13].

Висновки

Альтернативні відновлювальні джерела енергії, які наразі застосовуються у деяких країнах світу - перспективні енергоносії майбутнього. Використання і перетворення енергії вітру, води, сонця, продуктів життєдіяльності людини є потенційною, відносно дешевою, екологічною та ефективною заміною вичерпним викопним енергоносіям. Однак, для широко застосування альтернативних джерел енергії необхідний подальший пошук та вдосконалення систем використання відновлювальних енергоресурсів. У даній роботі ми проаналізували використання альтернативних джерел у країнах світу, зокрема і в Україні та її областях.

Перспективним напрямками використання альтернативних джерел, зокрема і в умовах воєнного стану, є продукти життєдіяльності людини. Використання тепла тіла людини, біоматеріалу, тощо, в якості відновлених джерел енергії привертає увагу науковців у різних країнах світу і, на нашу думку, особливо актуально в Україні, може стати предметом стартапів в галузі вивчення медико - біологічних систем студентами-науковцями медичних, біофізичних спеціальностей, тощо.

Додатки

Таблиця 1

Енергетичний потенціал відновлювальних джерел енергії

Відновлювальні енергоресурси	Показники, млрд. т у .п./рік	
	Технічний	Економічний
Променева енергія Сонця	5	1
Теплова енергія морів і океанів	1	0,1
Енергія вітру	5	1
Гідроенергія, у тому числі		
енергія водотоків	4,5	2,6
енергія хвиль	0,05	0,01
енергія припливів	0,7	-
Енергія біомаси (за винятком дров)	2,55	2,0
Геотермальна енергія	0,4	0,2

Таблиця 2

Розподіл альтернативних джерел по різних областях України

	Область	Малі ГЕС тис кВт/год	Вітрова енергія, тис кВт/год	СЕС, тис кВт/год	ГеоТЕС, ГКал
1	Київська	-	-	-	-
2	АР Крим	1432,60	37057,0	360,00	1681,00
3	Вінницька	102852,8			
4	Донецька		10202,50	1130,50	
5	Житомирська	4700,0			
6	Закарпатська	156598,0			1316,00
7	Запорізька			272,20	
8	Ів-Франківська	3605,72			
9	Кіровоградська	28487,00			
10	Луганська		79500,0		
11	Одеська			235,60	
12	Полтавська	5812,0			
13	Рівненська	6148,90			
14	Сумська	3629,00			
15	Тернопільська	35237,0			
16	Черкаська	12034,0			
17	Чернігівська	471,0			
	Загалом по Україні	361008,02	126759,50	1998,30	2997,0

Список використаних джерел:

1. Tyagi, J. (2021). Advances in Alternative Sources of Energy. In Energy (eds P. Singh, S. Singh, G. Kumar and P. Baweja). <https://doi.org/10.1002/9781119741503.ch2>.
2. Альтернативна енергетика: <https://itc.ua/articles/alternativnaya-energetika-solntse-vozduh-i-voda/>.
3. Gong, J., Li, C., & Wasielewski, M. R., (2019). Advances in solar energy conversion. Chemical Society reviews, 48(7), 1862–1864. <https://doi.org/10.1039/c9cs90020a>.
4. Rabaia, M. K. H., Abdelkareem, M. A., Sayed, E. T., Elsaid, K., Chae, K. J., Wilberforce, T., & Olabi, A. G. (2021). Environmental impacts of solar energy systems: A review. The Science of the total environment, 754, 141989. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141989>.
5. Використання тепла людини для обігрівання приміщень: <https://bigthink.com/the-future/human-energy-to-heat-buildings/><https://www.bbc.com/news/business-12137680>.
6. Dash, D. P., Dash, A. K., & Sethi, N. (2022). Designing hydro-energy led economic growth for pollution abatement: evidence from BRICS. Environmental science and pollution research international, 29(21), 31252–31269. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17890-9>.
7. Chaudhuri, A., Datta, R., Kumar, M. P., Davim, J. P., & Pramanik, S. (2022). Energy Conversion Strategies for Wind Energy System: Electrical, Mechanical and Material Aspects. Materials (Basel, Switzerland), 15(3), 1232. <https://doi.org/10.3390/ma15031232>.
8. Howey, D. A., Bansal, A., & Holmes, A. S. (2011). Design and performance of a centimetre-scale shrouded wind turbine for energy harvesting. Smart materials and structures, 20(8), 085021.
9. Джерела енергії, пов'язані з життєдіяльністю людини: <https://www.bbc.com/russian/features-41723806>.
10. Орієнтири розвитку альтернативної енергетики України до 2030р: <https://razumkov.org.ua/statti/orientyry-rozvytku-alternatyvnoi-energetyky-ukrainy-do-2030r>.
11. Що таке альтернативна енергетика: <https://soncedim.com.ua/blog/alternativni-dzherela-energiyi>.
12. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-1/section-1>.
13. Альтернативні джерела енергії: <https://svitppt.com.ua/rizne/alternativni-dzherela-energii-3.html>.