

КУРМАЄВ

Петро Юрійович
Petrol09@i.ua

УДК 338.24

СТОЙКА

Віталій Олександрович

АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ
АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИTHE ANALYSIS OF THE ALTERNATIVE
POWER INDUSTRY CAPACITY

д.е.н., доцент, професор кафедри фінансів, обліку та економічної безпеки, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

к.е.н., доцент, завідувач кафедри технологій та організації туризму і готельно-ресторанної справи, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

У статті досліджено сучасний стан розвитку альтернативної енергетики в світі у цілому та в Україні. Вказується, що для України вирішення проблеми диверсифікації джерел енергоресурсів, зниження їх вартості набуває загальнодержавного значення. Виконано порівняльний аналіз ефективності використання альтернативних джерел енергії. Визначено перспективні напрями розвитку альтернативної енергетики.

В статье исследовано современное состояние развития альтернативной энергетики в мире в целом и в Украине. Указывается, что для Украины решение проблемы диверсификации источников энергоресурсов, снижения их стоимости приобретает общегосударственную значимость. Произведен сравнительный анализ эффективности использования альтернативных источников энергии. Определены перспективные направления развития альтернативной энергетики.

The article investigates the modern condition of the alternative power industry development in the world as a whole and in Ukraine. It has been indicated that the decision of the problem of energy sources principles diversification, reduction of their cost has nationwide meaning for Ukraine. The comparative analysis of the efficiency of alternative energy sources use has been made. The advanced ways of alternative power industry development have been determined.

Ключові слова: альтернативна енергія, ефективність, паливо, ресурс

Ключевые слова: альтернативная энергия, эффективность, топливо, ресурс

Keywords: alternative energy, efficiency, fuel, resource

ВСТУП

Пошук технологічно простих у використанні та порівняно дешевих джерел енергоресурсів завжди був пріоритетом світової науки. Зниження цін на традиційні енергоресурси, певною мірою, зменшило гостроту даної проблематики, але не її актуальність. Для України вирішення проблеми диверсифікації джерел енергоресурсів, зниження їх вартості набуває загальнодержавного значення.

Над дослідженням даної тематики працюють наступні вчені: Джексон Р. (Jackson Robert B.), Лунд Х. (Lund H.), Півняк Г., Суходоля О. та інші.

Разом з тим, окремі питання аналізу ефективності використання альтернативних джерел енергії потребують подальшого дослідження.

МЕТА СТАТТІ

Метою даної статті є дослідження потенціалу альтернативних джерел енергії та порівняльний аналіз ефективності їх використання.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження використовувалися наступні методи: порівняльно-історичний – при пізнанні особливостей розвитку альтернативної

енергетики; експертних оцінок – з метою отримання прогностичних даних щодо функціонування світової енергетики.

РЕЗУЛЬТАТИ

На сьогоднішній день у структурі основних джерел альтернативної енергетики найбільшу питому вагу займає гідроенергетика. Вона забезпечує процес отримання електроенергії при низьких експлуатаційних затратах та тривалому терміні експлуатації [1, С.40].

Об'єкти гідроенергетики, потужністю 1060 ГВт, генерують близько 16% світової електроенергії. 50% ГЕС локалізовані у п'яти країнах: Китай (212 ГВт), Бразилія (82,2 ГВт), США (79 ГВт), Канада (76,4 ГВт) і Росія (46 ГВт) [2].

В Україні функціонують гідроелектростанції Дніпровського (3940 МВт), Дністровського (744 МВт) каскадів та малі ГЕС (80 МВт).

Також, гідроенергетика важливу роль відіграє під час регулювання частоти та виконання графіка навантажень в енергосистемі, що пояснюється мобільністю роботи гідротурбін у перемінних

режимах і оперативності керування гідроагрегатами, обумовленої їх повною автоматизацією [3].

Так, наприклад, в Україні експлуатуються Київська ГАЕС (235 МВт), два агрегати Ташлицької ГАЕС (302 МВт) та перша черга Дністровської ГАЕС (302 МВт) [1, С.40].

За оцінкою Міжнародного енергетичного агентства, 5 % світового потенціалу гідроенергетики реалізуються через МГЕС. Технічний потенціал малої гідроенергетики оцінюється на рівні 150 – 200 ГВт [4]. Економія органічного палива за рахунок використання потенціалу малої гідроенергетики в загальному виробництві енергії на 2020 рік прогнозується в обсязі 69 і 99 млн. т у. п. відповідно для песимістичного й оптимістичного варіантів розвитку світової енергетики. Більша частина неосвоєного потенціалу гідроенергетики знаходиться в Африці, Азії і Латинській Америці.

Станом на 2015 рік в Україні діяло 102 МГЕС із загальною встановленою потужністю близько 80 МВт, якими вироблено у 2015 році 251 млн. кВт·год. [4]. Бурхливий розвиток МГЕС в Україні мав місце наприкінці 1940-х-початку 1950-х років. У той час функціонувало понад тисяча об'єктів МГЕС. Другий етап розвитку розпочався із 2000-х років і був зумовлений дефіцитом енергоресурсів. МГЕС протягом довгого часу розглядалися як панацея для енергосистеми нашої країни, питанням відновлення об'єктів малої гідроенергетики були присвячені численні наукові та публіцистичні праці, розроблялися програми відбудови, модернізації тощо.

Разом з тим, детальний техніко-економічний аналіз проектів відновлення функціонування існуючих об'єктів та побудови нових засвідчує низьку перспективність реалізації більшості з них.

До того ж необхідно вказати, що побудова об'єктів гідроенергетики змінює ландшафт та умови землекористування, екологічні ланцюги у відповідних річках, температуру та якість води, впливає на біорізноманіття, може призводити до збільшення викидів парникових газів в результаті інтенсифікації процесів розкладу органічних сполук [1, С.40].

Вищезазначене зумовлює необхідність виважено підходити до подальшої реалізації проектів потенційно перспективного джерела енергії.

Протягом останніх років, достатньо динамічно розвивається вітроенергетика. Так, станом на початок 2016 року загальна потужність вітроелектростанцій (ВЕС) світу становила 433 ГВт [2]. З них, у Китаї встановлені потужності на 129 ГВт, ЄС - 142 ГВт, США - 74 ГВт, Індії - 25 ГВт, Канаді - 11 ГВт. Дані викладені у [2] засвідчують зростання у 2015 році встановлених потужностей ВЕС на 61%, порівняно із показником 2010 року. Близько половини приросту потужностей припадає на Китай. Разом з тим, у середньостроковій перспективі, на нашу думку, темпи зростання ВЕС у економічно розвинених країнах значно уповільняться. Така ситуація зумовлюється дією декількох факторів:

- техніко-технологічними – більшість ВЕС, розташованих у ЄС мають коефіцієнт навантаження у діапазоні 25-40% протягом року [2];

- політичними – пов'язані із розробкою нової енергостратегії ЄС;

- природно-географічними - обмежена кількість районів оптимального базування.

Станом на початок 2015 року в Україні загальна потужність ВЕС становила 514 МВт, якими протягом 2014 року вироблено понад 1171 млн кВт·г електроенергії [5]. Розвиток вітчизняної вітроенергетики стримують, в основному, природно-географічні фактори. Так, середня швидкість вітру на 84% території України не перевищує 4,5 м/с, що менше оптимальної та значно збільшує термін окупності інвестицій у вітроенергетику.

Кількість сонячної енергії, що потрапляє на Землю, відповідає 348 Вт/ м. кв. Земної поверхні досягає близько 45% загального випромінювання (приблизно 157 Вт/ м. кв.) [6, С.348].

Вищезазначене вказує на, практично, необмежений потенціал енергії Сонця. Технології трансформації сонячної енергії у електричну є більш складними, порівняно із вітро- та гідроенергетикою. Так, принцип фотоефекту був відкритий у 1839 році, а лише з 1883 року розпочалася побудова дослідних зразків. З початком дослідної експлуатації, розвиток СЕС стримувався низьким ККД та високою собівартістю виробленої енергії. Так, до 1955 року ККД сонячних батарей не перевищував 6%.

На початку 2000-х років відбулося зниження собівартості енергії за рахунок використання інноваційних технологій. На сьогоднішній день, використовуються два основні принципи трансформації сонячної енергії: PV системи, які забезпечують трансформацію сонячного світла в електроенергію; CSP – системи концентрованого типу, які перетворюють сконцентровану сонячну енергію в теплову у результаті підігріву теплоносія.

Станом на 2016 рік у світі функціонували СЕС, які мали потужностей на 227 ГВт для PV об'єктів та 4,8 ГВт для об'єктів CSP [2]. В Україні у 2015 році діяло 98 сонячних станцій загальною встановленою потужністю 819 МВт, якими у 2014 році вироблено 485 млн. кВт·год електричної енергії [7].

Геотермальна енергія відіграє важливу роль у енергозабезпеченні деяких країн світу, наприклад, Нової Зеландії, США, Філіппін, Італії, Ісландії. У цілому, наприкінці 2015 року потужність об'єктів геотермальної енергетики становила близько 12,9 ГВт, у тому числі 2600 МВт в Каліфорнії (США), 1900 МВт на Філіппінах, 1200 МВт у Індонезії, 843 МВт в Італії [2].

Разом з тим, розвиток даного джерела енергії значно ускладнюється високою залежністю від природно-географічних факторів. Відносно високі значення ККД геотермальних електростанцій (ГеоЕС) досягаються на об'єктах, розташованих у районах вулканічної та/або тектонічної активності. До того ж, у розрахунку на одиницю виробленої енергії ГеоЕС потребують більше води на технологічні цілі, ніж інші об'єкти енергетики.

Наступним за значущістю серед джерел альтернативної енергетики є біоенергетика. Китай і Німеччина є світовими лідерами у її виробництві. У Китаї функціонує близько 24 тис. малих об'єктів з

виробництва біогазу, у Німеччині - 8 тис. Німецькі виробники біогазу щорічно продукують 10,5 ГВт·г тепла і 25,0 ГВт·год електроенергії, що становить 3% від споживання електроенергії в країні. До інших країн, в яких частка біогазу в загальній структурі споживання є значною можна віднести: США, Швецією, Францію, Голландію, Австрію та Італію [8, С.12].

В Україні виробництво біомаси для енергетичних цілей у 2014 році, порівняно з 2013 роком зросло на

24,75% та становило 2,399 млн т н.е., що еквівалентно 2,8 млрд м³ газу. Позитивним є те, що протягом 2013-2014 років експорт продукції біомаси зріс у 7,7 рази [9].

Водночас, істотним чинником стримування є недостатньо розвинені інфраструктурна та сировинна бази для забезпечення безперебійного постачання сировини, низький рівень розвитку галузей – постачальників обладнання, а також низька генерувальна потужність біоустановок [10].

Таблиця 1

Вихідні дані для порівняння ефективності використання окремих джерел енергії

[складено із використанням [12, С.6, 10]]

Тип палива / енергії	Коефіцієнт використання встановленої потужності, %	Нормована вартість електроенергії (LCOE), дол. США/МВт·г		Середній рівень ККД у 2015 р., %
		2020	2040	
Вугілля	85	95,1	91,7	35-55
Газ	87	75,2	82,6	
Ядерне паливо	90	95,2	88,9	44
Геотермальна	92	47,8	60,8	20*
Біомаса	83	100,5	93,5	Н.д.
Вітер	36	73,6	75,1	50*
Сонячна PV	25	125,3	117,3	40*
Гідро	54	83,5	89,9	92

* - залежить від місця розташування станції

Дані табл. 1 вказують, що найбільш повно використовуються потужності геотермальної та атомної енергетики, фактично близькі значення даного показника мають електростанції, які використовують газ, вугілля та біомасу. Прогноз вартості виробленої у 2020 році електроенергії засвідчив найнижчий її рівень у ГеоЕС, ВЕС, ТЕС (газ) та ГЕС. При цьому, ККД ГеоЕС та ТЕС у 2015 році був найнижчим, порівняно із іншими об'єктами генерації.

В Україні коефіцієнт використання встановленої потужності мав менші значення. Так, для АЕС у квітні 2016 року він склав 62,7 %, що на 10,3 % менше показника 2015 року [13]. Коефіцієнт використання встановленої потужності теплових електростанцій (ТЕС та ТЕЦ) за 4 місяці 2014 р. склав 31,4%. Найвищий коефіцієнт використання встановленої потужності за вказаний період мали блоки потужністю 100 МВт – 45,3%, найнижчий - по блокам потужністю 300 МВт – 31,7% [14, С.10].

Проведене нами ранжування на основі даних табл. 1 та викладених у [15] вказує, що у довгостроковому періоді, за умови існування сучасного рівня технологій, найкращі техніко-економічні показники мають об'єкти, які використовують наступні джерела енергії: геотермальна, газ, вітер, атомна та гідро.

ВИСНОВКИ

Подальший розвиток світової енергетики буде відбуватися, на нашу думку, за двома основним напрямками.

1. Удосконалення існуючих технологій – дозволить знизити собівартість енергії, спростити техніко-технологічні характеристики їх використання. На нашу думку, найбільший потенціал для використання має сонячна енергія. Подальше

удосконалення технологій трансформації сонячної енергії створюють передумови для суттєвого зростання питомої ваги даного джерела.

Враховуючи складну політико-економічну ситуацію, даний напрям є актуальним й в нашій країні. У короткостроковому періоді, найбільш перспективним є використання потенціалу біогазу та біомаси.

2. Створення нових технологій. На нашу думку, НТП забезпечить формування передумов для якісних змін у світовій енергетиці. Прикладом реалізації даного напрямку є дослідні зразки, які трансформують енергію руху пішоходів у електричну.

Список використаних джерел

1. Суходоля О. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку гідроенергетики України / О.М. Суходоля О. та ін. – К.: НІСД, 2014. - 54 с.
2. Renewable Energy and Electricity [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/renewable-energy-and-electricity.aspx>
3. Гідроенергетика України і її роль в енергетичному балансі держави [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=93902&cat_id=35082
4. Гідроенергетика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/ae/hydroenergy>
5. Вітроенергетика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/ae/windenergy>
6. Введение в фотохимию органических соединений / под ред. Г.О. Беккера и А.В. Ельцова. – Л.: Химия, 1976. – 384 с.
7. Енергія сонця [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/ae/sunenergy>

8. Biogas - from refuse to energy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.igu.org/sites/default/files/node-page-field_file/IGU%20Biogas%20Report%202015.pdf
9. Статистика показує впевнене зростання частки біомаси, яка використовується в енергетичних цілях, в енергетичному балансі України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=248732041&cat_id=248817973
10. Кільницький О. Вітер під прицілом / О. Кільницький // Forbes. – 2016. - №3. – Режим доступу: <http://forbes.net.ua/ua/magazine/forbes/1412784-viter-pid-pricilom-na-yaki-vidi-generaciyi-vartozvernuti-uvagu-investoram>
11. Курмаев П.Ю. Сутність механізму управління регіональним соціально-економічним розвитком [Електронний ресурс] / П.Ю. Курмаев. – Режим доступу: www.rusnauka.com/12_KPSN_2009/Economic/44539.doc.htm
12. Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/electricity_generation.pdf С.6,10
13. Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за квітень та 4 місяці 2016 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245120160&cat_id=35081
14. Техніко-економічний аналіз діяльності ПЕК за січень-квітень 2014 року. – К.: Центр громадського інформування з проблем паливно-енергетичного комплексу, 2014. – 40 с.
15. Курмаев П.Ю. Практические подходы к формированию направлений развития альтернативной энергетики в Украине /П.Ю. Курмаев, В.И. Рыбчак //Nauki ekonomiczne. – Т.23. – Пюок, 2016. – С. 195-203