

**ІННОВАЦІЇ В ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННІ ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМАННЯ
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Юдін М. А.

Проведено аналіз інновацій у світовому енергозбереженні, на основі яких необхідно будувати енергетичну стратегію держави. Розглянуто можливі шляхи використання інновацій в енергозбереженні, а також альтернативних джерел палива в українській економіці.

Вступ. Енергетична безпека є надзвичайно актуальною проблемою для України особливо зважаючи на обмеженість її енергетичних ресурсів та невисоку енергетичну ефективність використання технологій. Найбільш раціональним шляхом підвищення енергетичної безпеки України є впровадження інноваційних технологій у даній галузі, які, поряд з покращенням ситуації в енергетичній сфері, повинні бути спрямовані на покращення екологічного стану у державі.

Формування цілі. Метою дослідження є вивчення існуючих інновацій в енергетичній галузі та шляхи впровадження їх в українську економіку.

Виклад основного матеріалу. Екологічний стан української енергетичної системи визначений Радою національної безпеки та оборони (РНБО) прийнятним, проте у порівнянні з 2004 роком спостерігається негативна тенденція, яка відображається у загостренні екологічної ситуації в країні. Внаслідок цього необхідно визнати розвиток енергетичних інновацій, спрямованих на покращення екологічного стану країни, одним із пріоритетних напрямів розвитку.

Основними проблемами, що існують в енергетичному секторі економіки України, є [1]:

1) висока енергозалежність країни від зовнішніх поставок газу та обмежені можливості внутрішнього видобутку створюють загрозу енергетичній безпеці держави. У той же час ефективність використання природного газу як джерела теплової енергії визнано лише прийнятним. В умовах обмеженості внутрішніх ресурсів такий рівень ефективності не може бути достатнім особливо з огляду на високий відсоток використання природного газу в енергетичному секторі України;

2) незважаючи на досить значну частку вугільного палива в енергетичному потенціалі України ефективність його використання оцінюється як загрозово низька;

3) недостатньо широко представлені та майже не використовуються нетрадиційні та відновлювані джерела електроенергії (НВДЕ).

На основі вищезазначених фактів необхідно ствердити, що інноваційні продукти, які зможуть змінити негативну тенденцію в українському енергетичному комплексі, мають відповідати наступним вимогам:

- 1) енергетичні установки мають споживати альтернативні види палива;
- 2) енергетична ефективність установок повинна бути високою та відповідати світовим стандартам;
- 3) установки мають бути екологічно безпечними.

Дані вимоги знайшли відображення в Енергетичній стратегії України на період до 2030 року: з 2010 р. РНБО України передбачає активний розвиток нетрадиційних та відновлюваних джерел палива, а також зменшення газової залежності України від зовнішніх постачальників (рис. 1).

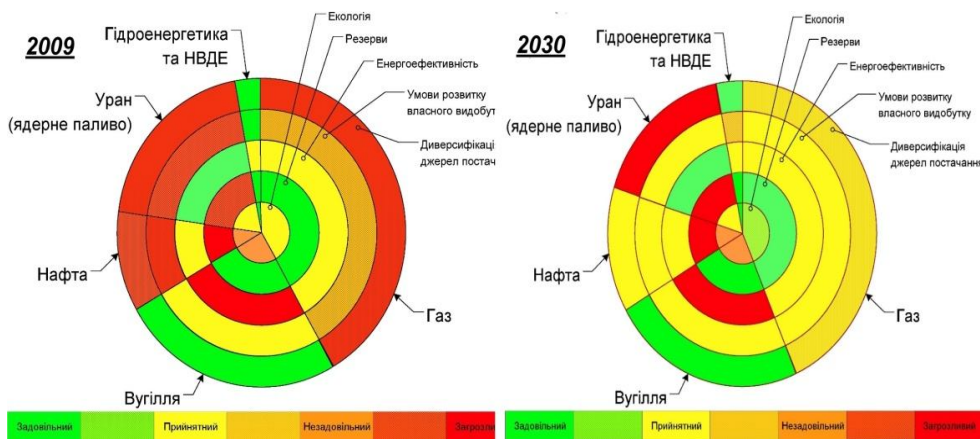


Рис. 1. Розвитку енергетичної галузі України в 2009 р. та 2030 р. згідно з Енергетичною стратегією України [2]

Законодавство України визначає альтернативні джерела палива як «поновлювані джерела, до яких відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі, та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі» [3].

До інноваційних продуктів, що можуть використовувати такі типи палива для виробництва енергії, належать:

- вітрогенератори та вітроелектростанції;
- пелетний котел, що працює на паливних гранулах;
- тепловий насос;
- когенераційні установки, що можуть працювати на біодизелі, шахтних газах та інших альтернативних джерелах енергії;
- сонячні генератори та електростанції.

Однак альтернативні джерела палива ще недостатньо впроваджені в Україні. Технічно досяжний річний енергетичний потенціал нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії України в перерахунку на умовне паливо становить біля 79 млн. т у.п. Економічно досяжний потенціал цих джерел за базовим сценарієм складає 57,7 млн. т у.п., в тому числі відновлюваних природних джерел енергії - 35,5 млн. т у.п., позабалансових (нетрадиційних) – 22,2 млн. т у.п. Частка НВДЕ в енергетичному балансі країни становить 7,2 % (6,4 % – позабалансові джерела енергії; 0,8 % – відновлювальні джерела енергії) [4]. Розглянемо види нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії, що можуть бути використані як основні напрями розвитку інновацій в енергетичній галузі України.

Енергія водню. Експерти багатьох країн світу вважають, що вже в першій половині XXI сторіччя значну роль у розвитку світової енергетики, у тому числі в енергетиці великих міст, буде грати енергія водню. Єврокомісія розглядає два сценарії розвитку водневої енергетики: базисний – виробництво водню на основі традиційних джерел енергії (вугілля, нафта, газ) та водневий – виробництво водню на основі альтернативних, у тому числі відновлюваних джерел енергії, включаючи гідроенергетику, шляхом електролізу води. Відповідно до «водневого» сценарію широкомасштабне виробництво водню у світі розпочнеться після 2030 року і буде стимулюватися зниженням вартості водневих технологій та зростанням споживання водню у транспортному секторі. З 2030 по 2050 роки виробництво водню зросте до 1 млрд т. До 2050 року водень, буде забезпечувати 13% кінцевого споживання енергії [5].

В даний час світовий обсяг виробництва водню складає 50-60 млн т на рік, його основними споживачами є хімічна промисловість, нафтопереробка, металургія, мікроелектронна та електротехнічна промисловість, скляна промисловість та енергетика.

В найближчому майбутньому велика частина виробленого водню буде використовуватися на ТЕЦ для виробництва електроенергії та тепла. За «водневим» сценарієм передбачається виробництво водню електролізом води і практично повне його використання на транспорті. Виробництво водню електролізом води стимулює використання

надлишкових потужностей АЕС та відновлюваних джерел енергії у провалах добового та річного графіків навантаження. У цьому випадку станції працюють з коефіцієнтом корисної дії близькому до оптимального, завдяки цьому мінімізуються питомі постійні експлуатаційні витрати та знижується собівартість виробництва електроенергії.

На теперішній час існують наступні перешкоди виробництву водню в Україні:

1. Немає жодної стратегії розвитку водневої енергетики України.
2. Відсутні заходи щодо стимулювання виробництва та споживання водневого палива.
3. Немає промислової бази.
4. Відсутні заохочення наукових розробок у галузі енергетики.
5. Зберігається висока вартість досліджень та обладнання для досліджень у даній галузі.

Враховуючи високий рівень співпраці Єврокомісії з автомобільними та енергетичними підприємствами, велику кількість капіталовкладень у наукові розробки в галузі водневої енергетики, в Україні, для покращення стану енергетичної галузі та створення екологічно чистих виробництв, потрібно створити умови для:

- проведення досліджень у галузі водневої енергетики;
- впровадження наукових розробок у галузі водневої енергетики підприємствами, що виробляють енергетичне обладнання;
- стимулювання попиту на екологічне чисте обладнання.

Тверді побутові відходи (ТПВ). Утилізацію промислових та побутових відходів доцільно визнати самостійною багатогранною проблемою.

Згідно з визначенням КМ України вміст цінної вторсировини у побутовому смітті має складати: папір — 10,3-26,4%; харчові відходи — 20-40%; деревина — 0,75-3,7%; текстиль — 0,2-8%; метал — 1-5,8%; скло — 1,1-9%; полімери — 0,6-6% [6].

Лише така частка твердих побутових відходів може використовуватися як вторсировина. Інша ж частина формує сміттєзвалища. Найбільші площі під полігони-сміттєзвалища зайняті в Дніпропетровській (140 га), Донецькій (330 га), Одеській (195 га), Запорізькій (153 га) та Луганській (129 га) областях [6].

Проте для відходів, що містять горючі компоненти, може бути використана технологія газифікації за допомогою когенераційних установок (рис. 2).



Рис. 2. Схема використання ТПВ на когенераційних установках

Перспективи використання такого виду енергії в Україні наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Перспективи використання когенераційних установок на полігонах ТПВ

Кількість придатних до використання полігонів ТПВ, од.	Можливі обсяги видобування біогазу, млн. м ³ /рік (при Q – 19,8 МДж/м ³)	Необхідна кількість когенераційних установок для утилізації газу, шт.	Електричний потенціал біогазу, млн. кВт/рік	Зменшення викидів CO ₂ за рахунок утилізації біогазу, млн. т./рік.
90	400	150	745	3,26

Теплова енергетика на біопаливі. За даними вчених Національного агентства з питань забезпечення ефективного використання енергоресурсів [7] Україна може отримати 79 млн. т у.п. за рахунок альтернативної енергетики, що складає близько 73 млрд. куб. м. газу. Власний видобуток газу складає 20 млрд. куб. м. газу. Потенційна потужність сонячної енергетики складає 6,57 млн. т у.п., геотермальну —

32,6 млн. т у.п., вітрову — 16,37 млн. т у.п. На відміну від європейських країн, сьогодні у паливно-енергетичному балансі України біоенергетика становить лише 0,8%. Дана галузь енергетики, сировиною в якій можуть бути відходи деревини, господарчої діяльності, сільського господарства, звалища, смітники, біопаливо, торф (запаси якого в Україні становлять більше 7 млрд. т) може використовуватися в Україні найбільш ефективно.

Таким чином, лише за допомогою біопалива Україна може вирішити питання імпорту газу та значно підвищити ефективність використання природних ресурсів. Більшість країн світу поступово переходять на виробництво біопалива. Так, техаська компанія Terrabon, яка виробляє біопаливо, повідомляє, що їх продукцію можна використовувати замість бензину і виробляти з будь-якого органічного матеріалу, включаючи вміст каналізаційних труб.

Terrabon використовує процес ферментації для виробництва біопалива другого покоління, яке в найближчому майбутньому може скласти конкуренцію бензину, оскільки для його використання не потрібно вносити жодних змін до конструкції автомобіля.

Значний світовий досвід з виготовлення і споживання біопалива має стати стимулом для розвитку української енергетики на біопаливі. Уже зараз в Україні існують дизельні генератори, що працюють на біопаливі. Це може спричинити не тільки зниження собівартості виробленої електроенергії, а й покращення екологічної ситуації в державі.

Сонячні батареї. Основою сонячних батарей є неорганічні напівпровідникові матеріали, причому найбільше значення має кристалічний та аморфний кремній. Кремнієві сонячні батареї відомі вже більше, ніж півстоліття, проте ефективність перетворення світла у кремнієвих батареях досягає лише 20%, а період використання – більше 25 років.

Обсяг виробництва електроенергії з використанням кремнієвих батарей в останні роки стрімко зростає. Наприклад, у США та Європі вартість 1 кВт/год енергії складає близько 30 центів, що в кілька разів дорожче за тарифну ставку за 1 кВт/год, що постачається жителям від звичайних джерел (ТЕС або АЕС). Найоптимістичніші прогнози дозволяють розраховувати на те, що ціна отриманої від сонячних батарей енергії знизиться до 10 центів за 1 кВт/год лише у 2014 році [8]. Сьогодні використання кремнієвих сонячних батарей окупається тільки в тих випадках, коли споживач віддалений від інших джерел енергії. Враховуючи, що енергія є стратегічним ресурсом, багато країн інвестують у створення власних великих «парків» сонячних батарей. До них в першу чергу відносяться Японія, США, Німеччина, що займають провідні місця за ступенем використання альтернативних джерел енергії.

Інновації у ядерній енергетиці. У рамках міжнародного співробітництва, що підтримується Generation IV International Forum (GIF), проводяться активні дослідження і розробки по внесенню істотних змін в існуючі реактори. Незважаючи на те, що багато країн прийняли політику, направлену на посилення програми GIF, на даному етапі розвитку ядерної енергетики, ще не був збудований жоден з запропонованих реакторів четвертого покоління.

Слід відзначити, що у розвинутих західноєвропейських країнах уже довгий час використовуються перераховані вище нетрадиційні джерела енергії. В Україні низька ефективність використання традиційних видів палива приводить до енергетичної залежності країни від країн-експортерів паливних ресурсів та негативно впливає на екологічну ситуацію.

Енергетична стратегія України до 2030 року вбачає, що «головними напрямками збільшення використання позабалансових джерел енергії є видобуток та утилізація шахтного метану, ресурси якого в Україні є значними. Використання метану для виробництва тепла та електроенергії забезпечить заміщення 5,8 млн. т у.п. первинної енергії на рівні 2030 року, близько 1 млн. т у.п. – на рівні 2010 року, водночас поліпшиться екологічний стан і стан безпеки у вуглевидобуванні» [3].

Одним із основних шляхів утилізації шахтного метану та інших нетрадиційних видів палива можуть бути когенераційні установки.

Принцип когенерації полягає у подвійному використанні енергії згоряння, як джерела електричної енергії та джерела тепла.

В Україні єдиними машинобудівними підприємствами, що виробляють такі когенераційні установки є АТБТ «Первомайськдизельмаш» та АК «Південьтрансенерго».

Спільне використання палива для виробництва двох видів енергії (теплової та електричної) дозволяє підвищити ефективність використання палива, і таким чином, виходячи з Енергетичної стратегії України до 2030 року, прийняти участь у вирішенні наступних завдань, а саме:

- знизити залежність України від зовнішніх постачальників палива;
- знизити рівень забруднення навколишнього середовища, зменшивши частку ТЕЦ у виробництві електроенергії.

Існує ряд перепон, що не дозволяє впроваджувати дану інновацію на український енергетичний ринок:

- приватизація обленерго, які мають монополію на ринку електроенергії та володіють електромережею, куди повинен подаватися струм когенераційних установок;
- відсутність будь-яких державних інструментів стимулювання використання альтернативних технологій та інновацій в енергетичній сфері;

- низький рівень проінформованості підприємців-потенційних покупців про інновації в енергетичній сфері.

Використання когенераційних установок може бути застосовано і як елемент стратегії підвищення енергетичної безпеки країни, зважаючи на наступні аспекти:

- 1) низький термін окупності когенераційної установки;
- 2) високий коефіцієнт корисної дії палива, використаного для роботи когенераційної установки;
- 3) можливість роботи на екологічно чистому та відносно недорогому паливі.

Таким чином встановлено, що використання когенераційних установок є перспективним як для забезпечення виробничих потреб, так і потреб населення.

Також використання когенераційних установок дозволяє отримати ефект у трьох напрямках:

- 1) економічному - зниження собівартості електроенергії та тепла, підвищення ефективності використання паливних ресурсів і, як наслідок, підвищення енергонезалежності підприємств;
- 2) соціальному - покращення якості життя населення за допомогою утримання росту тарифів, покращення якості послуг та децентралізації опалення;
- 3) екологічному - зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу, переробка небезпечних відходів виробництва.

Висновки. Впровадження в українську енергетичну галузь когенераційних установок як інноваційної енергозберігаючої продукції дозволить підвищити екологічність української економіки за рахунок зниження шкідливих викидів, знизити енергетичну залежність країни від імпортованих енергоносіїв, в першу чергу за рахунок використання альтернативних видів палива та підвищення енергоефективності економіки.

Література:

1. Геєць В. М. Інноваційні перспективи України / В. М. Геєць, В. П. Семиноженко. – К. : Ін-т екон. прогнозування. – 2006.
2. Аналіз стану енергетичної безпеки - Рада національної безпеки і оборони України [Електронний ресурс] - Режим доступу : <http://www.rainbow.gov.ua/news/1012.html>
3. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=555-15>
4. Енергетична стратегія України до 2030 року [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc>

5. Офіційний сайт проекту «Мирний водень та енергетика» HyFLEET:CUTE [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.global-hydrogen-bus-platform.com/>
6. Постанова КМ України «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» від 4 березня 2004 р. N 265 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=265-2004-%EF>
7. Паршин О. Біопаливо – альтернатива газу! / О. Паршин // Всеукраїнський загальнополітичний освітянський тижневик «Персонал плюс». – 2009. – №5(307). – С. 1.
8. Алдошин С. Інновації в мире енергетики / Сергей Алдошин // Источники энергии. – 2008. - №11. - С. 36-40.

Abstract

Yudin M. A.

Innovation in energy efficiency as a means of national energy security support.

The analysis of innovation in the global energy supply on which a state energy strategy should be built, possible ways of usage innovation and alternative fuel sources in the Ukrainian economy are discovered.