

Калда Галина Станіславівна – д.т.н., професор кафедри водопостачання Жешувського політехнічного університету. Автор 9 наукових праць, 4 підручників

Рак Януш – д.т.н., професор кафедри водопостачання Жешувського політехнічного університету. Автор 112 наукових праць

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ – МАЙБУТНЄ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

В роботі розглянуті альтернативні джерела енергії, їх поділ та технічні можливості використання поновлюваних видів енергії, а також перспективи використання як у країнах Євросоюзу, так і в Україні.

The paper represents alternative sources of power, their variety and technical possibilities for using renewable types of power, and also perspectives of their usage as in European Union so in Ukraine.

Альтернативні джерела енергії – це енергія вітру, сонячного випромінювання, геотермальна енергія, енергія хвиль, морських припливів та відпливів, водоспадів, а також енергія, отримана з біомаси, біогазу, які утворюються в процесі перегною частинок тваринного та рослинного походження.

Поновлювальні види енергії включають велику кількість різних областей науки та техніки, а саме – фізику, хімію, енергетику через електроніку, термодинаміку, механіку, біотехнологію, а також економіку та соціологію.

Діяльність людини за ХХ століття призвела до деградації природного середовища через запиленість та кислотні дощі (як результат – загибель рослин), викиди шкідливих газів (призводить до “парникового ефекту”), викиди в атмосферне повітря фреону (утворення озонових дір та зменшення прошарку озону), радіоактивні відходи (знищення рослинного та тваринного світу на багато століть) та інші види забруднення.

Аналіз останніх кількох десятиліть вказує на те, що натуральних джерел енергії, таких, як вугілля, нафта та газ, у всьому світі вистачить ще

на кілька поколінь, але це не стосується всіх країн світу і Україна вже деякі корисні копалини практично вичерпала сьогодні. І ми вже відчуваємо економічно, як дорого нам доводиться платити за той чи інший вид енергії.

Перші закони щодо використання альтернативних джерел енергії з’явилися у країнах, які входять до складу Європейського Союзу, ще у 1997 році, коли було опубліковано Білу Книгу “Енергія для майбутнього – поновлювальні джерела енергії”. Цей документ визначив мету для країн – членів Євросоюзу, яким було запропоновано до 2010 року використовувати до 12% від всіх видів енергії саме альтернативні джерела енергії. А щодо електроенергії, то основним правовим актом в Євросоюзі є директива 2001/77/ЕС від 27.09.2001 р., згідно з якою до 2010 року до 22% добутку електроенергії повинно припадати саме на альтернативні джерела енергії.

До первинних альтернативних джерел енергії відносять енергію, пов’язану з енергією Сонця, та геотермічну внутрішню енергію Землі.

В табл. 1 наведено поділ джерел енергії та технічні можливості заміни первинної енергії.

Таблиця 1

Поділ джерел енергії

| Первинні джерела енергії | Натуральні процеси зміни енергії | Технічні процеси зміни енергії | Форма використаної енергії | |
|--------------------------|--|--|--|--|
| Вода | Випаровування, танення льоду та снігу, опади | Водні електростанції | Електрична енергія | |
| | Вітер | Рух атмосфери | Вітрові електростанції | Теплова та електрична енергія |
| | | Енергія хвиль | Хвильові електростанції | |
| | Сонячне випромінювання | Океанічні струми | Електростанції, що використовують океанічні струми | Електрична енергія |
| | | Нагрівання поверхні Землі та атмосфери | Електростанції, що використовують тепло океанів | Електрична енергія |
| | | | Теплові насоси | Теплова енергія |
| | | Сонячне випромінювання | Колектори та сонячні електростанції | Теплова енергія |
| | Фотосинтез і сонячні електростанції | | Електрична енергія | |
| | Біомаса | Продукція біомаси | Опалення і теплові електростанції | Теплова і електрична енергія |
| | Земля | Розпад ізотопів | Геотермальні джерела | Опалення і геотермальні електростанції |
| | Гравітація | Течія води | Водні електростанції | Електроенергія |

Сонячна енергія та її засоби

Енергія сонячного випромінювання разом з такими видами енергії, як енергія вітру, води, біомаси та іншими, які відносяться до поновлювальних видів енергії, може бути використана безпосередньо через колектори, або через вітрові та водневі турбіни, або через спалення біомаси.

Енергетичний промінь Сонця до 30000 разів більший за потужність всіх відомих обладнань, виконаних людиною. Промінь, що проникає через атмосферу на поверхню Землі, розподіляється таким чином:

- близько 30% променів відбиваються як ультрафіолетові промені від поверхні Землі;
- близько 47% променів поглинається і знову повертається до космосу у вигляді інфрачервоного опромінення;
- решта 23% променів – то і є випромінювання сонячне, завдяки якому випаровують океани, віють вітри, відбувається фотосинтез рослин і триває життя на Землі.

Енергія гравітаційних поновлювань

Найбільшими гравітаційними поновлювачами на планеті Земля є:

- Місяць – з огляду зору на невелику відстань від Землі за космічною шкалою ;
- Сонце – з огляду на велику масу.

- Сили гравітаційних поновлювачів такі невеликі, що якби на земній кулі не було океанів, то цих сил у щоденному житті нашої планети не вистачило б. Вода в океанах переміщується залежно від взаємного положення сил небесних по відношенню до Землі. Це циклічне переміщення мас води називається морськими припливами та відпливами.

Технічні можливості використання поновлюваних енергій

При нинішньому стані техніки можливе використання в рік тільки 17,3 ТВт енергії за допомогою поновлюваних джерел, і ця кількість, за даними 2000 року, є теоретично достатньою для покриття енергетичних потреб цілого світу.

На рис. 1 показано складову різних видів поновлюваної енергії, які потенційно можуть бути застосовані, а саме:

- енергія механічна води в річках складає близько 3 ТВт×рік;
- енергія біомаси – 6 ТВт×рік;
- енергія механічна вітру – 3 ТВт×рік;
- енергія припливів та відпливів – 0,045 ТВт×рік;
- енергія термічна морів та океанів – 1 ТВт×рік;
- енергія геотермальна – 2 ТВт×рік;
- енергія сонячна, яку використовують в

обладнаннях – 2,2 ТВт×рік.

Згідно з планами Євросоюзу, частка поновлювальної енергії у європейських країнах має вдвічі зрости до 2010 року. В середньому по всіх країнах Європи сьогодні використовується тільки 6% альтернативної енергії по відношенню до всіх інших видів енергії.

До 2010 року планується збільшити потужність

вітрових електростанцій до 10 ГВт, стільки ж має дати енергії і використання біомаси. Також планується розвивати надалі видобуток електроенергії за допомогою малих водних електростанцій.

В таблиці 2 представлено заплановані до 2006 року темпи росту частки енергії електричної із джерел, поновлюваних в загальному

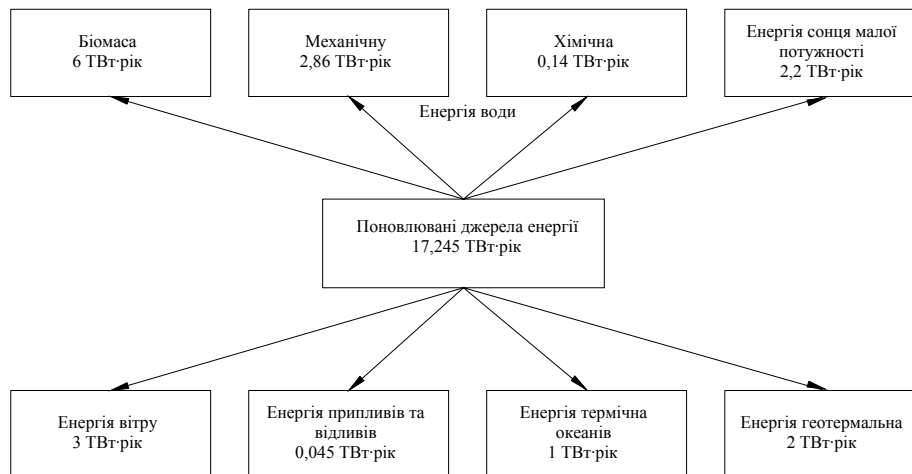


Рис. 1. Технічні можливості використання поновлюваних джерел енергії

Таблиця 2

Зростання частки енергії електричної із джерел, поновлюваних у загальному енергетичному балансі країн Євросоюзу, за 1996-2006 роки

| Джерело | Рік | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------|------------------|------------|
| | 1996 | | 2006 | | | |
| | Потужність, ГВт | Енергія, ТВт×год | Потужність, ГВт | Приріст, % | Енергія, ТВт×год | Приріст, % |
| Малі водні електростанції до 10 МВт | 5 | 15 | 10 | 100 | 30 | 100 |
| Геотермія | 0,5 | 3 | 1,5 | 200 | 9 | 200 |
| Біомаса та відходи | 2 | 6,3 | 7 | 250 | 20 | 217 |
| Вітрові турбіни | 0,5 | 0,9 | 8 | 1500 | 20 | 2122 |
| Водні електростанції вище 10 МВт | 74,8 | 154,5 | 88,6 | 18 | 198,5 | 28 |
| РАЗОМ | 82,2 | 179,7 | 115,1 | | 277,5 | |
| Частка в загальній кількості | | 3% | | | 8% | |

Перспективи використання відновлюваних джерел енергії в Польщі

Вважається, що потенціал можливого використання енергії з поновлювальних джерел в Польщі складає 25 ГВт. Але фахівці вважають, що до 2010 року потенціал використання альтернативних джерел енергії може складати навіть 32 ГВт, і це складатиме близько 20% всієї енергії, яку використовують в Польщі. Потрібно поставити собі питання: яке майбутнє Польщі щодо використання поновлюваних джерел енергії, як це буде виглядати з економічної точки зору і які подальші перспективи використання цих видів енергії в країні?

Різні види поновлюваних джерел енергії можуть служити для відтворення теплової, електричної та механічної енергії.

Відтворення теплової енергії

Біомаса відома в Польщі як найбільше джерело енергії і настільки вона дешева, що зараз вже може конкурувати з таким природним паливом, як вугілля. Біомаса складає близько 95% енергії від усіх інших відновлюваних джерел енергії. До біомаси належать:

- паливо рослинного походження (солома, рослини типу верби енергетичної);
- паливо лісового походження (відходи деревини лісової та деревообробної промисловості);
- різного виду органічні відходи.

Польське сільське господарство щорічно виробляє 200...300 млн. тонн біомаси, що відповідає 100...150 млн. тонн кам'яного вугілля. Це більше, ніж польське річне виробництво вугілля.

Біогаз, який продукується із сміття та стічних відходів, може бути використаний там, де будуть побудовані спеціальні інсталяції, і це може бути використано там, де проживає щонайменш кілька сотень мешканців. Загальна потужність такого обладнання може бути від 20 до 400 МВт.

Наступним важливим джерелом поновлюваної енергії є геотермальні води. В Польщі існує велика кількість геотермальних вод, але їх температура не дуже висока, значно нижча за 100°C, і ці води знаходяться на великій глибині (більше 2 км), а часто вони з великим вмістом мінеральних солей. Все це призводить до того, що використання таких вод для цілей опалення (наприклад приміщень) є дуже дорогим задоволенням. Необхідно також згадати про води, які знаходяться на глибині 30 м і енергія яких використовується в теплових насосах, що використовують тепло ґрунту, води або тепло відходів повітря чи стічних вод.

Доволі широко останнім часом почали використовувати енергію Сонця: для осушення відходів стічних вод, а також використання сонячних колекторів на дахах будинків. Добре спроектована сонячна інсталяція може

доставляти до 90...100% теплої води щомісячно в літню пору року, але не більше 10...15% взимку. В цілому протягом року близько 60% потреб теплої води можуть бути отримані завдяки сонячним інсталяціям. Це дозволяє менше використовувати паливо копалин, а також зменшити забруднення навколишнього середовища. Нині в Польщі існує близько 40...50 тис. м² сонячних колекторів. Але цього дуже мало, тому що, наприклад, тільки в південній частині Австрії їх існує біля 600 тис. м². Планується у Польщі до 2020 року збудувати біля 200...400 тис. м² сонячних колекторів загальною потужністю 80...160 МВт.

До 2020 року планується на цілі опалення використовувати таку кількість відновлюваних джерел енергії, яка умовно буде дорівнювати 7...8,5 млн. тонн палива, що становитиме 17...20% покриття потреби країни у тепловій енергії.

Утворення електричної енергії

Розвиток вітрової енергетики у Європі є досить нерівномірним. Так, в Польщі спостерігається незначне використання вітрових електростанцій, загальна потужність вітрових електродвигунів складає близько 52 МВт, що становить 0,2% потужності всіх енергетичних систем. Що стосується вітрової енергетики, то треба зауважити, що струм від вітрових електродвигунів залежить не від волі людини, а від метеорологічних умов. До 2020 року в Польщі планується використовувати вітрові електростанції, які б давали 2000 МВт енергії щорічно, що становитиме близько 3...4% продукції всієї електроенергії Польщі.

Також до поновлюваних джерел енергії належить енергія води, отримана завдяки малим водним електростанціям, потужність яких не перевищує 5 МВт. В Польщі кількість такого обладнання складає понад 500 загальною потужністю близько 200...250 МВт, і все вказує на те, що найближчим часом кількість таких малих водних електростанцій буде зростати і до 2020 року може досягти 1000 інсталяцій загальною потужністю коло 500 МВт.

Останнім часом задля вимог відтворення енергії щонайменш 7,5% від загальної кількості поновлюваних джерел та задля низької ціни такого палива стали цікавитись спаленням біомаси. Найлегше це можна робити в котлах при спаленні вугілля, відходів деревини, висушених відходів стоків або роздроблених комунальних відходів. Проблемою може стати доставка біопалива з найближчих околиць до електростанцій, тому потрібно використовувати якнайбільше плантацій так званої енергетичної верби для енергетичних цілей.

Висновки

Велика надія людства на дешеве і чисте, а також невичерпне джерело енергії покладається на сонячну енергію, яку можна трансформувати у

електричний струм. Є надія на те, що в майбутньому така енергія покриє значну кількість потреб в електроенергії Польщі.

Таким чином, використання в повній мірі

відновлених джерел енергії є не тільки економічно обґрунтованим, але це також дає можливість не забруднювати і так уже забруднене навколишнє середовище і зберегти ту

ЛІТЕРАТУРА

1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. "Prawo energetyczne" (Dz.U.Nr 54, poz. 348).
2. Nowicki M. "Perspektywy wykorzystania OZE w Polsce", Aura-2004.