

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ

УДК 620.9

АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

С. П. Шаповал, І. І. Венгрин

Питання відновлювальних джерел енергії для України залишається відкритим й до кінця не вивченим. В статті наведені співвідношення обсягів традиційних та нетрадиційних джерел енергії, зокрема енергії Сонця, в Україні у порівнянні з іншими країнами. А також, для можливості застосування геліоустановок проаналізовано інтенсивність сонячної енергії.

Виконано дослідження гравітаційної геліосистеми.

Ключові слова: джерела енергії, сонячні теплові установки, інтенсивність сонячної енергії.

АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ И НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

С. П. Шаповал, И. И. Венгрин

Вопрос возобновляемых источников энергии для Украины остается открытым и до конца не изученным. В статье приведены соотношения объемов традиционных и нетрадиционных источников энергии, в частности энергии Солнца, в Украине по сравнению с другими странами. А также, для возможности применения гелиоустановок во Львове проанализирована интенсивность солнечной энергии.

Выполнены исследования гравитационной гелиосистемы.

Ключевые слова: источники энергии, солнечные тепловые установки, интенсивность солнечной энергии.

ASPECTS OF THE USE OF TRADITIONAL AND ALTERNATIVE ENERGY SOURCES ON THE TERRITORY OF UKRAINE

S. Shapoval, I. Venhryn

The issue of renewable energy in Ukraine is still open and has not been studied. The article presents the ratio of conventional and non-conventional energy sources, including solar energy in Ukraine compared to other countries. And also, to be able to use solar power in Lviv analyzed the intensity of solar energy.

The research of solar gravity.

Keywords: energy, solar thermal installations, the intensity of solar energy.

Вступ

Основою життєдіяльності сучасного цивілізованого суспільства є енергетика. Загострення енергетичних і екологічних проблем, зокрема дефіцит енергоносіїв, проблема глобального потепління та зміна рівня традиційної енергетики обумовило особливе ставлення до альтернативної енергетики, виводячи її з ряду перспективних ексклюзивних напрямків у ряд першочергових необхідних завдань. Для можливості застосування геліоустановок необхідно проаналізувати та співставити ресурси відновлюваних джерел енергії з наявними невідновними.

Метою даного дослідження було проаналізувати перспективи розвитку традиційної та нетрадиційної енергетики в Україні та інших країнах. А також, дослідити інтенсивність сонячної енергії та гравітаційну геліосистему.

Основний текст

Частка впровадження відновлюваних ресурсів в енергобалансі України становить всього лише 1%, тоді як в загальному світовому споживанні – 14 %, а в електроспоживанні – 19 %[4]. При вступі в Європейський Союз (ЄС) однією з умов поставлених перед країною є показник частки впровадження відновлюваних джерел енергії в національне енерговиробництво не менше ніж 6%, з урахуванням великої гідроенергетики – 12%. На графіку (рис. 1.) представлено частки виробництва відновлюваних джерел енергії деяких країн.

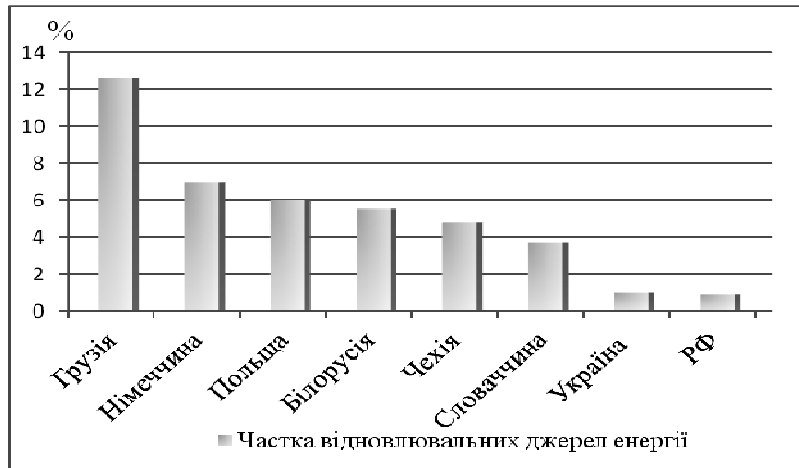


Рисунок – 1 Частка відновлювальних джерел енергії в національному енерговиробництві деяких країн

Рівень споживання енергоресурсів середньостатистичної європейської країни відображений на рис. 2. Ці показники відповідають вимогам стандартів ЄС.

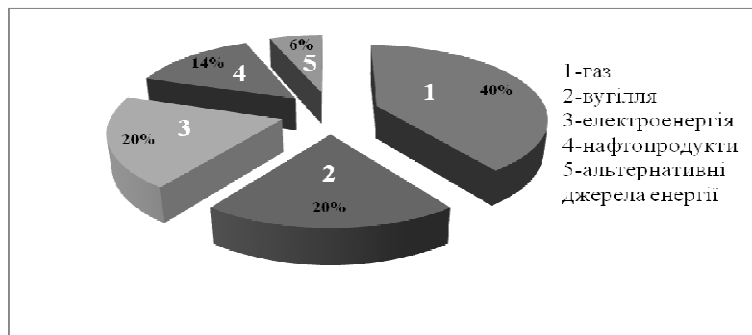


Рисунок – 2 Співвідношення споживання енергоресурсів середньостатистичної європейської країни

В 2011 році Україна стала членом Європейського енергетичного співтовариства. Вона, як учасник, зобов'язана імплементувати директиви, що регулюють сектор енергоефективності в європейському законодавстві "Acquis communautaire", в національне законодавство. За умовами "Плану Енергетичної стратегії країни до 2030 року", український уряд змушений розвивати і підтримувати енерговиробництво використовуючи відновлювані джерела енергії [4].

Найбільше коштів у відновлювану енергетику інвестують Китай (12 млрд. доларів у 2007 році) і США (приблизно 10 млрд. доларів). За "даними Renewable Policy Network for the 21st Century", кошти, що надійшли 2009 року безпосередньо у енергетику відновлюваних джерел сягають 71 млрд. доларів, для порівняння – у 2004 році в цю галузь було скеровано 27,5 млрд. Доларів [9]. Тоді як, в Україні на 2010 рік обсяг інвестицій у відновлювану енергетику склав всього 11 млрд. гривень, а у найближчому майбутньому (до 2030 року) планується вкласти в цю галузь ~31,1 млрд. гривень.

Щодо енергозабезпечення планети, то сумарний рівень невідновлюваних джерел зараз більший, проте вони обмежені в часі, а тому їх обсяг буде суттєво зменшуватися (див. табл. 1). Власне тоді людство змушене буде використовувати енергію з альтернативних джерел [5].

За таких умов, доцільно проаналізувати обсяги основних традиційних і нетрадиційних видів енергії. Так, рівень видобування нафти в країнах, що належать до The Organization of the Petroleum Exporting Countries в основному знижується рік у рік і складає ~7 %. У інших країнах цей показник становить ~6 %, найбільшу частку якого забезпечують Росія і Казахстан (640 тис та 150 тис. барелів/день відповідно). Зважаючи на те, що відношення відомих запасів паливно-енергетичних ресурсів до їхнього річного видобутку повільно знижується, то очевидно рівень в родовищах видобутку даних ресурсів знижуватиметься [6].

Таблиця 1 – Енергозабезпечення планети на 2004 рік

№п/п	Не відновлювані та відновлювані джерела енергії:	кВт*год
1.	термоядерна енергія	100 000×10 ¹⁵
2.	ядерна енергія	574×10 ¹⁵
3.	енергія викопного палива	55,4×10 ¹⁵
4.	енергія сонячного випромінювання	667,8×10 ¹⁵
5.	енергія морів та океанів	70×10 ¹⁵
6.	енергія вітру	17,4×10 ¹⁵
7.	енергія внутрішнього тепла Землі	0,1×10 ¹⁵
8.	енергія річок	0,02×10 ¹⁵

Світове споживання традиційних енергоресурсів теж зростає, наприклад, використання вугілля у 2002 році збільшилося на 6,9 %, а запасів газу за умов сучасного рівня споживання вистачить лише на шістьдесят років [6]. Таким чином, виникає дисбаланс між видобутком та споживанням.

В Україні ситуація із запасами нафти і природного газу не є складною, адже їх розвідані запаси становлять до 200 млн. т, вугілля 52,5 млрд. т, що цілком достатньо для забезпечення країни на сотні років. Але видобуток продуктів цієї галузі нестабільний, затратний і супроводжується збільшеним рівнем ризику для життя людей.

Щодо нетрадиційної енергетики, то загальне світове виробництво альтернативних енергоресурсів, які зображені на рис. 4, в перспективі на 2040 рік планується збільшити [3]. Зокрема використання біомаси, енергії вітру, сонячної теплової енергетики, в порівнянні з 2001 роком зросте на 67 %, 99,3 % і 99,2 % відповідно.

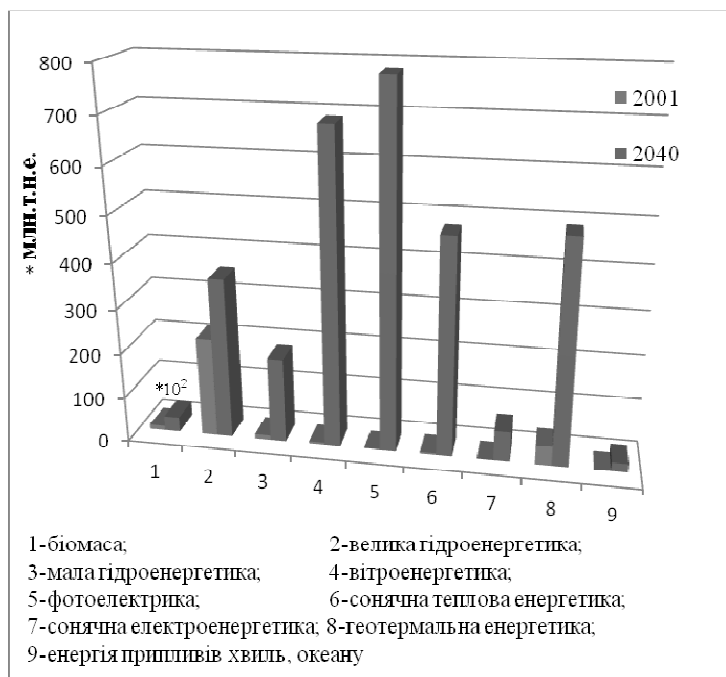


Рисунок – 3 Обсяг відновлювальних джерел енергії в загальному світовому енергоспоживанні у перспективі до 2040 року.

Примітка: 1 т. н. е.= 41,86 ГДж

В Україні зведені дані технічно доступного потенціалу та показники динаміки використання різних видів відновлювальної енергетики наведено в табл. 2 [2].

Таблиця 2 – Відновлювана енергетика в Україні

Сектори відновлюваної енергетики	Технічно доступний теплоенергетичний потенціал млн. МВт·год/рік	Обсяги заощадження викопного органічного палива, млн. т у.п./рік			
		2005	2010	2020	2030
Біоенергетика	31,8	1,3	2,7	6,3	9,2
Сонячна енергетика	16,5	0,003	0,032	0,284	1,1
Геотермальна енергетика	51,1	0,02	0,08	0,19	0,7
Енергія довілля	78,5	0,2	0,3	3,9	22,7
Підземне акумулювання	22,4	0,3	1,4	2,9	5,5

За даними Інституту відновлюваної енергетики України впровадження сонячних теплових установок рис. 4, збільшується на 1-2 % щорічно відповідно до їхньої потужності [7].

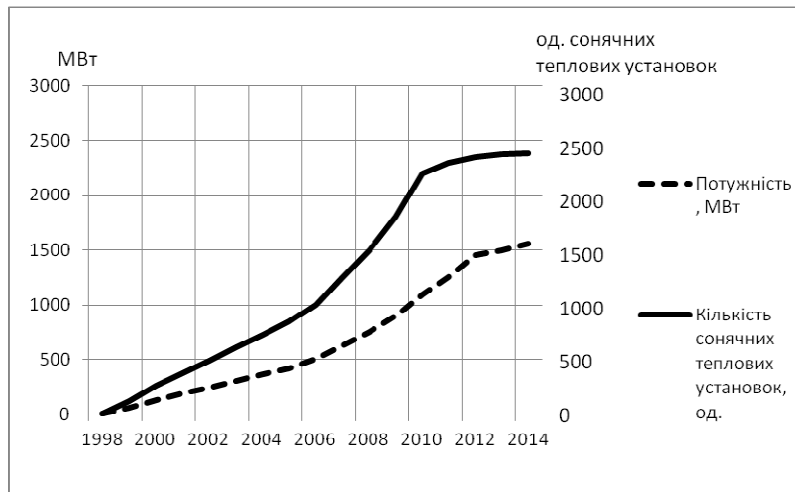


Рисунок 4 – Впроваджена кількість сонячних теплових установок відповідно до їхньої потужності

На горизонтальну поверхню в середньому по широтах України припадає ~333 МДж сумарної сонячної енергії на 1 м² за місяць [8]. Для обчислення середньомісячної сумарної сонячної енергії в залежності від географічної широти України користуючись даними [1] було отримано формулу:

$$Q = 900 - 11,84 \cdot \varphi, \text{ МДж/м}^2 \quad (1)$$

де Q – середньомісячна сумарна сонячна енергія, МДж/м²; φ – географічна широта України.

Варто звернути увагу на те, що Україна в 2010 році використала ~0,2 ТДж традиційної енергії, а середня річна кількість сумарної сонячної енергії на площу нашої держави (603 тис. км²) з врахуванням 30-ти відсоткового зменшення сонячної енергії внаслідок фактора мутності атмосфери, хмарності і т.д., становить ~1686ПДж, що перевищує енергоспоживання країни ~в 8 млн. разів.

Також було проведено натурні дослідження зміни інтенсивності сонячної енергії впродовж дня у місті Львові. Інтенсивність сонячної енергії вимірювалась при двох різних орієнтаціях, зокрема на площину геліосистеми рис. 5 та на горизонтальну поверхню землі рис. 6, за умов ясного неба. При вимірюванні інтенсивності сонячної енергії на площину колектора, кут відносно горизонтальної поверхні складав 40⁰, що є оптимальним для міста Львова. Графіки інтенсивності в обох випадках мають параболоїдну форму. На рис. 1 інтенсивність досягнула свого максимального значення в другій половині дня, а на рис. 2 до обідньої пори.

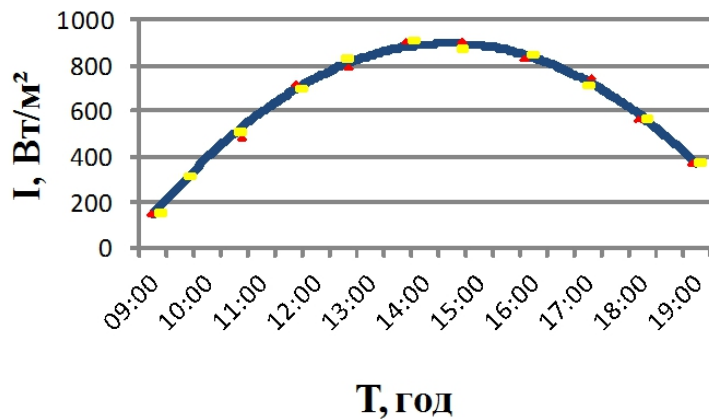


Рисунок 5 – Зміна інтенсивності сонячної енергії I на площину геліоустановки впродовж дня

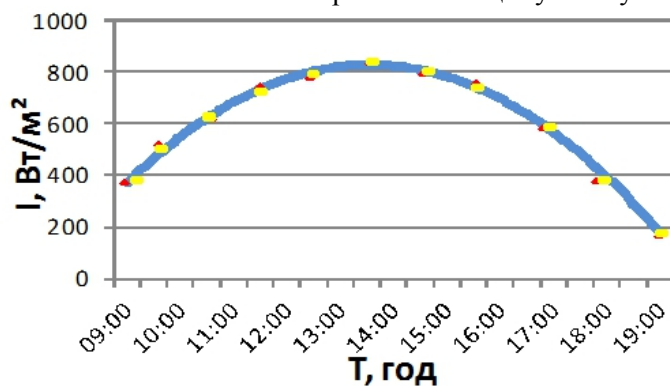


Рисунок 6 – Зміна інтенсивності сонячної енергії I на горизонтальну поверхню впродовж дня

Також було досліджено роботу експериментальної гравітаційної геліосистеми. У ході експерименту температура води нагрілась до 52°C в другій половині дня. На основі експериментальних досліджень було отримано залежність температури нагріву води від інтенсивності сонячної енергії I та часу опромінення T :

$$t_{\text{води}} = -27,3 - 0,09 * I + 0,003 * T + 7,72 * 10^{-5} * I^2 - 1,16 * 10^{-6} * I * T - 3,025 * 10^{-8} * T^2, \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad (2)$$

де $t_{\text{води}}$ – температура нагріву рідини в гравітаційній геліосистемі, $^{\circ}\text{C}$;
 I – інтенсивність сонячної енергії, $\text{Вт}/\text{м}^2$;
 T – час опромінення, с.

Досягнута температура 52°C та інтенсивність $950 \text{ Вт}/\text{м}^2$ підтверджують можливість використання енергії Сонця на даній місцевості.

Висновки

- Сумарне енергозабезпечення планети невідновлюваними ресурсами зараз перевищує в 130 разів сумарні відновлювані, однак перші обмежені в часі, а тому їх обсяг буде суттєво зменшуватися. В перспективі потенціал традиційної енергетики буде поступово зменшуватись, тоді як потенціал нетрадиційної буде зростати.
- Світове виробництво біомаси, енергії вітру, сонячної теплової енергетики, з 2001 до 2040 року планується збільшити на 67 %, 99,3 %, і 99,2 % відповідно.
- Вже в 2010 році середня річна кількість сумарної сонячної енергії на площу нашої держави (603 тис. км^2) перевищувала енергоспоживання України в 8 млн. раз. Якщо використати в Україні технічно доступний потенціал сонячної енергії, то до 2030 року можна заощадити 1,1 млн. т у.п./рік викопного органічного палива.

Використана література

1. Будівельна кліматологія. ДСТУ – Н Б В. 1.1 – 27:2010. – К.: Мінрегіонбуд, 2011 – 123 с.
2. Вербинський В. Регіональна енергетична політика України: цілі та шляхи реалізації / Вербинський В., Земляний М. [За редакцією А. І. Шевцова] – Д.: Національний інститут

- стратегічних досліджень, 2003. – С. 64
3. Гелетуха Г. Україна: нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / Гелетуха Г., Кудря С. // Зелена енергетика. – 2005. – №2. – С. 8-10.
 4. Іронія долі української енергетики // “Дзеркало тижня. Україна”. – 2011. – №25. – Режим доступу: <http://www.gazeta.dt.ua>
 5. Маляренко В. Енергетика довкілля. Енергозбереження / Маляренко В., Лисак Л. – Х: Рубікон, 2004. – С. 360
 6. Матвеев Ю. Світова енергетика. Актуальний статистичний огляд / Матвеев Ю. // Зелена енергетика. – 2003. – № 3. – С. 4-6.
 7. Мхитарян Н. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Опыт и перспективы / Мхитарян Н. – К.: Наукова думка, 1999. – С. 314
 8. Шаповал С., Венгрин І. Перспективи використання сонячної енергії на території України / Шаповал С., Венгрин І. // «Young Scientist». – 2014. – № 7. – С. 21-24
 9. Шведа Е. Trading wind and sun / Шведа Е. // Зелена енергетика. – 2009. – № 3 – С. 5-6

Шаповал Степан Петрович – к.т.н., ас. кафедри «Теплогазопостачання та вентиляції». Національного університету «Львівська політехніка».

Венгрин Ірина Іванівна – студентка кафедри «Теплогазопостачання та вентиляції». Національного університету «Львівська політехніка».

Шаповал Степан Петрович – к.т.н., асс. кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляции», Национального университета «Львовская политехника»

Венгрин Ирина Ивановна – студентка кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляции», Национального университета «Львовская политехника»

Shapoval Stepan – PhD of technical sciences, assistant of the department of Heat and ventilation,

Venhryn Iryna – student of the department of Heat and ventilation