

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ

© Возняк О.Т., Янів М.Є., 2010

Розглянуто проблему енергетичного потенціалу сонячної енергетики. Вказано фактичну структуру сукупного споживання первинної енергії в Україні за роки її становлення як незалежної держави, а також загальний, технічний та економічний потенціал сонячної енергії по областях України. Наведено переваги використання сонячних установок та доцільність використання сонячного енергетичного потенціалу на території України. Вказано найперспективніші сьогодні напрями використання сонячної енергії.

Ключові слова: сонячна енергія, енергоефективність, енергозбереження.

This article is devoted to the issue of the energy potential of solar energy. Specified the actual structure of total primary energy consumption in Ukraine during the years of its establishment as an independent state, as well as general, technical and economic potential of solar energy in regions of Ukraine. An advantage of the sun setting and the feasibility of using solar energy potential in Ukraine. You have entered the most promising at present trends of solar energy.

Keywords: solar energy, energy efficiency, energy saving.

Вступ. Ми живемо у складний час, поступово переходячи від вуглецевого палива до поновлюваних джерел енергії та технологій з низьким або нульовим викидом парникових газів. Сонячна, вітряна, геотермальна енергетики, інтелектуальні системи управління енергоефективністю, гібридні авто, електромобілі, вдосконалені батареї, «зелені» будівлі тощо – всі ці ринки стали яскравими плямами на мапі сучасного сповільнення економіки.

Сьогодні енергетичний ринок оцінюється одним трильйоном доларів США, що вдвічі перевищує автомобільний. Однак енергетичні потреби людства продовжують зростати, і це спонукає до будівництва і введення в дію нових енергогенеруючих потужностей. Так, за прогнозами Світової енергетичної ради (WEC) упродовж наступних 25 років у світі буде введено в дію більше енергетичних об'єктів, ніж протягом усього минулого століття [1].

Постановка проблеми. Сьогодні 6 млрд. осіб на Землі споживають більше 12 млрд. кВт енергії за рік, тобто у середньому 2 кВт на людину. Ця енергія отримується за рахунок вугілля – 26 %, нафти – 42 %, газу – 20 %, гідроенергії – 4 %, ядерної – 5 %, інших джерел – 3 %. Тобто близько 90 % енергії ми отримуємо за рахунок органічних видів палива – нафти, вугілля, газу.

Фактична структура сукупного споживання первинної енергії в Україні за роки її становлення як незалежної держави склалася так: природного газу – 41 %, нафти – 19 %, вугілля – 19 %, урану – 17 %, гідроресурсів та інших поновлюваних джерел – 4 %.

Таблиця 1

Запаси органічного палива

| Ресурс | В Україні | У світі |
|---------------|-----------|---------|
| природний газ | 2,6 %, | 15 %, |
| нафта | 2 %, | 18 %, |
| вугілля | 95,4 % | 67 % |

Отже, Україна належить до енергодефіцитних країн, оскільки за рахунок власних паливно-енергетичних ресурсів вона задовольняє свої потреби лише на 47–49 %. За рахунок власного видобутку покривається 10–12 % потреб у нафті та 20–25 % – у природному газі. Тому необхідно приділяти увагу розвитку альтернативних джерел енергії.

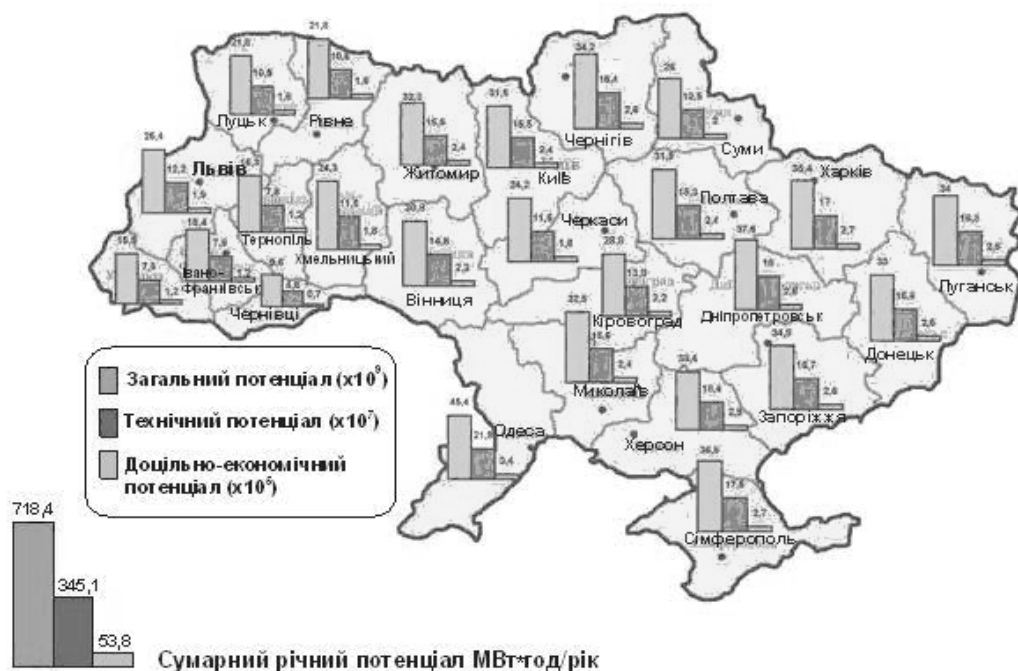
Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ефективності та доцільності використання сонячної енергії присвячено багато робіт [2,3,4,5]. Вагомі результати отримано в Інституті фізики напівпровідників НАН України, у Київському, Одеському, Ужгородському та Чернівецькому університетах, на деяких промислових підприємствах («Пілар», «Квазар»), в інших українських лабораторіях. Унаслідок зусиль науковців (зокрема, й наших) вартість сонячних елементів вдалося довести до 0,5— 1,1 євро за ват потужності. Отже, за минулу чверть століття вона зменшилася в 20 разів (а порівняно з першими зразками 1950-х — у 1000!). У принципі, вона вже не така далека від характеристик газових і бензинових двигунів: 0,1—0,15 євро за ват.

Всі однозначно стверджують, що застосування в Україні альтернативних джерел енергії, передовсім, сонячної енергетики, без сумніву дасть користь.

Формулювання цілі статті. Потрібно визначити найперспективніші сьогодні напрями використання сонячної енергії в Україні.

Виклад основного матеріалу досліджень. Середньорічний потенціал сонячної енергії в Україні (1235 кВт год/м) є достатньо високим і набагато вищим, ніж, наприклад, в Німеччині – 1000 кВт год/м чи навіть Польщі – 1080 кВт год/м . Отже, ми маємо хороші можливості для ефективного використання теплоенергетичного обладнання на території України. Термін «ефективне використання» означає, що геліоустановка працюватиме з віддачею в 50 % і більше, а це 9 місяців в південних областях України (з березня по листопад), і 7 місяців – в північних областях (з квітня по жовтень). Взимку ефективність роботи падає, але не зникає.

Отже, і в умовах нашого клімату сонячні системи працюють цілий рік, правда тільки з перемінною ефективністю. Тому варто розглянути сумарний річний потенціал сонячної енергії на території України (див. рисунок) [1].



Потенціал сонячної енергії на території України

Сумарний річний потенціал сонячної енергії на території України

| № з/п | Області | Потенціал сонячної енергії МВт·год/рік | | |
|-------|-------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | Заг. потенціал ('10 ⁹) | Техн. потенціал ('10 ⁷) | Екон. потенціал ('10 ⁵) |
| 1 | Вінницька | 30,8 | 14,8 | 2,3 |
| 2 | Волинська | 21,8 | 10,5 | 1,6 |
| 3 | Дніпропетровська | 37,6 | 18 | 2,8 |
| 4 | Донецька | 33 | 15,8 | 2,5 |
| 5 | Житомирська | 32,3 | 15,5 | 2,4 |
| 6 | Закарпатська | 15,5 | 7,5 | 1,2 |
| 7 | Запорізька | 34,8 | 16,7 | 2,6 |
| 8 | Івано-Франківська | 16,4 | 7,9 | 1,2 |
| 9 | Київська | 31,5 | 15,5 | 2,4 |
| 10 | Кіровоградська | 28,8 | 13,8 | 2,2 |
| 11 | Луганська | 34 | 16,3 | 2,5 |
| 12 | Львівська | 25,4 | 12,2 | 1,9 |
| 13 | Миколаївська | 32,5 | 15,6 | 2,4 |
| 14 | Одеська | 45,4 | 21,8 | 3,4 |
| 15 | Полтавська | 31,9 | 15,3 | 2,4 |
| 16 | Рівненська | 21,8 | 10,5 | 1,6 |
| 17 | Сумська | 26 | 12,5 | 2,0 |
| 18 | Тернопільська | 16,3 | 7,8 | 1,2 |
| 19 | Харківська | 35,4 | 17 | 2,7 |
| 20 | Херсонська | 38,4 | 18,4 | 2,9 |
| 21 | Хмельницька | 24,3 | 11,6 | 1,8 |
| 22 | Черкаська | 24,2 | 11,6 | 1,8 |
| 23 | Чернівецька | 9,6 | 4,6 | 0,7 |
| 24 | Чернігівська | 34,2 | 16,4 | 2,6 |
| 25 | АР Крим | 36,5 | 17,5 | 2,7 |
| | Всього | 718,4 | 345,1 | 53,8 |

Щодо використання сонячної радіації для виробництва енергії, то технічно допустимий потенціал сонячної енергії з дахів житлового фонду України сьогодні становить 26–37 ТВт·год/рік, що у грошовому еквіваленті становить (при сучасній вартості 1 кВт·год=0,05 євро): 1,3 – 1,8 млрд. євро на рік [6].

Основним інженерним елементом сонячної системи є сонячні колектори, що перетворюють енергію сонячного проміння в теплову або електричну.

Потужність таких сонячних батарей становить 70–100 Вт для 1м² поверхні колектора. Електроенергія, отримана в такий спосіб, поки що доволі дорога, але використання фотоелектричних колекторів дає змогу автономізувати енергозабезпечення будівлі.

Якщо врахувати, що ціна сонячного колектора 7000 – 13 000 грн, вартість геліосистеми (в умовах території України) становить від 10 до 18 грн. за один розігрітий літр води в день, то, якщо отримувати 100 літрів гарячої води на день, сонячна система обходиться в 1000 – 1800 грн.

Для забезпечення теплою водою сім'ї із трьох-чотирьох осіб достатньо буде встановити два-три сонячні теплові колектори. Термін окупності установки — приблизно 7—8 років з урахуванням сучасних цін на енергоносії. А термін експлуатації — 30—50 років.

Реалізовані впродовж останніх років експериментальні проекти засвідчили, що річне виробництво теплової енергії в умовах України становить 500 – 600 кВт·год/м². Враховуючи загальноприйнятий на Заході потенціал використання сонячних колекторів для розвинених країн,

що дорівнює 1 м² на одну людину, а також ККД сонячних установок для умов України, щорічні ресурси сонячного гарячого водопостачання та опалення можуть становити 28 кВт*год/м² теплової енергії. Реалізація цього потенціалу дозволила б заощадити 3,4 млн. т умовного палива (т.ум.п.) на рік [7].

Отже, перевагами сонячних установок є [8] :

1) ефективно використовується як пряме, так і розсіяне сонячне випромінювання; можливість створення установок практично будь-якої потужності;

2) доволі великий строк служби установок (до 50 років); початкові затрати на СУ значно менші, ніж приєднання віддаленого населеного пункту до системи теплопостачання або електропостачання, а експлуатаційні затрати з урахуванням строку служби виявляються нижчими, ніж у дизельних електростанціях;

3) матеріали сонячних установок виконують функцію вишуканого будівельного матеріалу, що покращують архітектуру будівель, забезпечують їх водозахист, звукоізоляцію і теплозахист;

4) застосування СУ не має негативного впливу на навколишнє середовище. Екологічні проблеми можуть виникнути під час виробництва фотоелектричних елементів; виробництва і неправильної утилізації акумуляторів.

З огляду на вищеперераховані факти можна говорити про доцільність використання сонячного потенціалу, що припадає на територію України. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що надходить на 1м² поверхні на території України, перебуває в межах: від 1070 кВт*год/м² у північній частині України до 1400 кВт*год/м² і вище в АР Крим [1].

Висновки

1. В Україні найбільш перспективними сьогодні є такі напрями використання сонячної енергії:

- безпосереднє її перетворення в низькопотенційну теплову енергію без попередньої концентрації потоку сонячної радіації (для гарячого водопостачання об'єктів, комунально-побутового і технологічного теплопостачання, потреб сільського господарства) з коефіцієнтом корисної дії (ККД) 45–60 %, а в разі застосування концентраторів – 80–85 %;

- безпосереднє її перетворення в електричну енергію постійного струму за допомогою фотоперетворювачів в середньому з ККД 10–15 %, хоча існують перспективні розробки з ККД близько 30 %.

2. Оптимально підібране обладнання зменшує річне використання енергії для підігрівання води на 50–60 % та енергії з мережі на 50–70 %. У період з квітня по вересень правильно встановлена система покриває 95 % витрат тепла та енергії.

1. Атлас енергетичного потенціалу поновлюваних джерел енергії України розроблено Інститутом електродинаміки НАН України за підтримки Державного комітету України з енергозбереження. – К., 2000. 2. Український світлотехнічний журнал "Софіт", шеф-редактор Д. М. Калініченко, головний редактор О. О. Мельнічук: Журнал № 3 (7), червень 2009. – С. 24–25. 3. Тихонов М.Н., Петров Э.Л., Муратов О.Э. Возобновляемая энергетика: необходимость и актуальность // Экология промышленного производства. – 2005. – №4. 4. Бабієв Г.М., Дероган Д.В., Щокін А.Р. Перспективи впровадження нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в Україні. // ЕЛЕКТРИЧНИЙ Журнал. – Запоріжжя: ВАТ "Гамма", 1998. – №1. – С.63–64. 5. Дероган Д.В., Щокін А.Р. Перспективи використання енергії та палива в Україні з нетрадиційних та відновлюваних джерел. // Бюл. "Новітні технології в сфері нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії". – К.: АТ "Укренергозбереження", 1999. – №2. – С.30–38. 6. Див. напр. повідомлення Sintsolar " Перетворення і використання сонячної енергії для теплопостачання ". Постійна адреса в Інтернеті -<http://www.sintsolar.com.ua/index.php>. 7. Безнощенко, Д. Сонячна альтернатива ТЕПС. Сонячна енергетика. // Зелена енергетика. – 2006. – № 3. – С. 28. 3. 1991. – 208 с.2. 8. Наумов А.В. Рынок солнечной энергетики начала XXI Прогнозы и проблемы// Экология и промышленность России. – 2006. – №8. – С.28–32.