

Олена Демченко  
(Харків)

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРУ

*Розглянуто питання використання сонячного колектора як альтернативного джерела енергії. Визначено ефективність його роботи протягом року в умовах північно-східної частини України.*

**Ключові слова:** сонячний колектор, альтернативні джерела енергії.

*The question of using the solar collector as an alternative source of energy is considered. The effectiveness of its action during the year in the conditions of north-eastern part of Ukraine is determined.*

**Key words:** solar collector, alternative energy sources.

Сучасне суспільство потребує все більше енергії, отримати яку за рахунок невідновлюваних джерел у недалекому майбутньому буде важко. Отже, у людства немає іншого вибору, окрім якомога швидше позбутись залежності від традиційних джерел енергії – газу, вугілля, нафти, які руйнують навколишнє середовище та мають обмежені запаси. Проблема зменшення запасів корисних копалин, які нераціонально використовує людина, та забруднення довкілля спонукає світову спільноту до пошуку альтернативних джерел енергії. В цьому випадку великі перспективи має сонячна енергетика, яку можна використовувати для отримання електричної або теплової енергії в будь-якому зручному для їх застосування вигляді. Енергія Сонця характеризується значним запасом, який важко порівняти з будь-яким іншим доступним на Землі видом енергії, і головне доступна до застосування у відкритій формі – без ліцензій на видобування, без обмежень на кількість [1, с. 54].

Сьогодні для перетворення сонячного випромінювання в електричну енергію існує дві можливості: використовувати сонячну енергію як джерело тепла для вироблення електроенергії традиційними способами (наприклад, за допомогою турбогенераторів) або ж безпосередньо перетворювати сонячну енергію в електричний струм в сонячних елементах – колекторах. Сонячні

колектори на сучасному етапі застосовуються переважно для опалювання промислових і побутових приміщень, для гарячого водопостачання виробничих процесів і побутових потреб. Найбільша кількість виробничих процесів, в яких використовується тепла і гаряча вода (30–90 °С), проходять в харчовій і текстильній промисловості, які, таким чином, мають найвищий потенціал для використання сонячних колекторів [2, с. 6].

Результати обробки статистичних метеорологічних даних різних територій України показав, що середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що поступає на 1 м<sup>2</sup> поверхні, знаходиться в межах від 1070 кВт·год./м<sup>2</sup> в північній частині України до 1400 кВт·год./м<sup>2</sup> і вище в південній її частині. Це говорить про те, що потенціал сонячної енергії в Україні є достатньо високим для ефективного впровадження як теплоенергетичного так і фотоенергетичного обладнання практично у всіх областях. Термін ефективної експлуатації геліоенергетичного обладнання в південних областях України складає 7 місяців (з квітня по жовтень), в північних областях – 5 місяців (з травня по вересень). Фотоенергетичне обладнання може достатньо ефективно експлуатуватися на протязі всього року [3, с. 389].

Таким чином, метою даної наукової роботи є аналіз роботи та визначення ефективності застосування сонячного колектора як альтернативного джерела енергії для підігріву води на побутові потреби та підтримки системи опалення.

Дослідження проводили з використанням плоского сонячного колектору площею 4 м<sup>2</sup>, встановленого на даху житлового будинку під оптимальним кутом нахилу до сонця. Сонячний колектор представляє собою добре теплоізольовану скляну панель, у якій розміщена пластина поглинача сонячного тепла і встановлені мідні трубки з циркулюючою рідиною, яка відводить отримане тепло. Скло колектора ударостійке, що гарантує механічну стійкість до атмосферних опадів (граду) чи попадання твердих предметів, але добре пропускає ультрафіолетові промені Сонця. Завдяки циліндричній формі трубок сонячні промені падають на однакову за площею поверхню. Це дозволяє колектору працювати стабільно з максимальною потужністю протягом дня. Для

циркуляції в трубках використовують незамерзаючу рідину, а саме розчин гліколю, що забезпечує роботу колектору за умов низької температури повітря (до  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Нижня площина та бокові стінки колектора вкриті теплоізолюючим матеріалом.

Принцип роботи побутової теплової установки, оснащеної сонячним колектором, представлено на рис. 1. У сонячному колекторі теплоносієм нагрівається від сонячної енергії. Далі розчин теплоносія потрапляє до баку – теплового акумулятора, де передає одержане тепло воді, яка циркулює в теплообміннику. У баку нагріта вода зберігається аж до її використання, наприклад, на опалення будинку або інші господарські потреби. Для більш тривалого збереження води в нагрітому стані, бак обладнано якісною теплоізоляцією. У бак-акумулятор вмонтований дублюючий електричний нагрівач, який при необхідності автоматично вмикається, щоб нагріти воду до заданої температури при встановленні похмурої погоди або нетривалого сонцестояння в зимовий період.

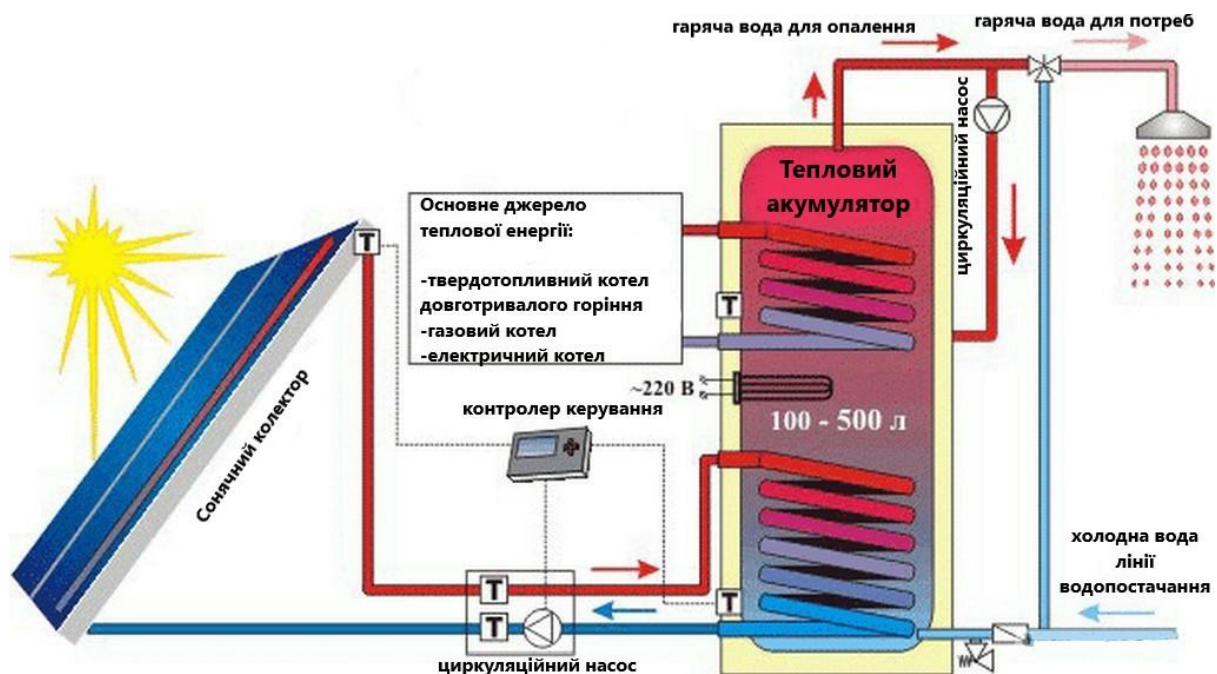


Рис. 1. Схема роботи побутової теплової установки

Сонячний колектор поглинає пряме і розсіяне випромінювання, кількість і якість якого змінюються в залежності від пори року і протягом світлового дня. Тобто висока ефективність роботи колектора буде забезпечена за умови ясного сонячного дня. Найбільшою перешкодою для сонячних променів є хмари, отже, взимку, коли необхідно найбільше тепла, колектор виробляє його менше. Аналіз економічної ефективності роботи сонячного колектора (грн.) протягом року наведено на рис. 2.

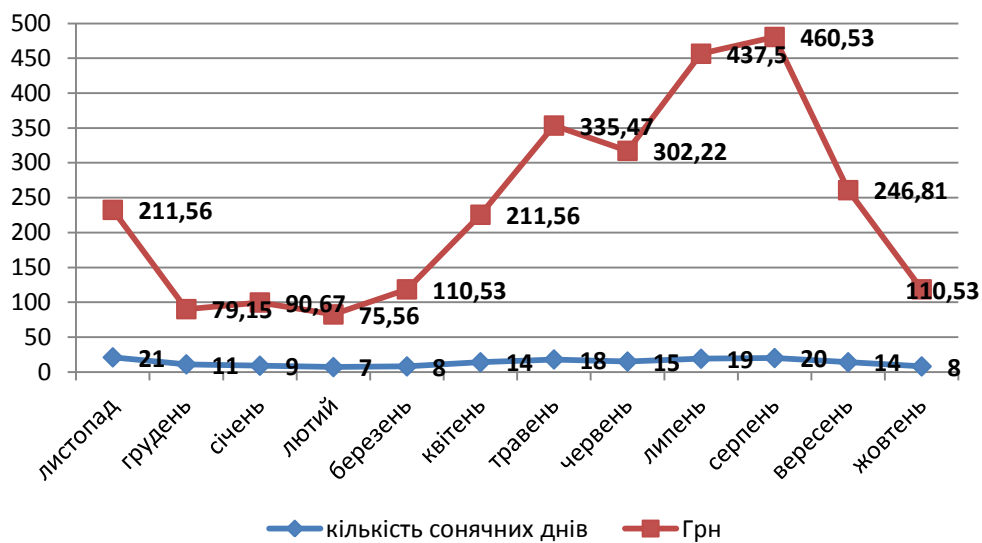


Рис. 2. Залежність економії коштів від кількості сонячних днів протягом року

Отже, загальна економія за рік при використанні описаної вище теплової установки приблизно становить 2700 грн. Таким чином, окупити пристрій можна буде за чотири роки, а в наступні роки він буде приносити прибуток.

Проаналізувавши дію сонячного колектору, можна сказати, що краще місце його розташування – це дах будинку, адже там сонячний колектор збиратиме більше сонячних променів. Така система достатньо ефективно працює, забезпечуючи будинок опаленням та гарячою водою.

Враховуючи вищенаведені дослідження можна назвати позитивні сторони використання геліоколектору:

- метод перетворення сонячного випромінювання в електричну енергію є найбільш зручним в експлуатації для кожної людини та вважається екологічно чистим засобом одержання енергії;
- сонячна енергія є загальнодоступною, і «сировина» – сонячне світло ніколи не закінчиться;
- матеріали сонячних установок виконують функцію вишуканого будівельного матеріалу, що поліпшує архітектуру будівель, та забезпечує їх звукоізоляцію й теплозахистом.

### **ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА**

1. Енергетичні ресурси та потоки / за заг ред. А. К. Шидловського. Київ : Українські енциклопедичні знання, 2003. 472 с.
2. Maksym Melnychuk, Valeriy Dubrovin, Eugeniusz Krasowski, Victor Polischuk. Аналіз сучасного стану і перспектив розвитку світової та української сонячної енергетики // MOTROL. Lublin, 2011. Vol. 13В. Р. 5–9.
3. Пахолук О. А., Ящинський А. Л. Дослідження роботи плоских сонячних повітряних колекторів // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. Луцьк, 2015. Вип. 4. С. 139–144.

*Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент Є. О. Михайлова*