

ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній доповіді розглянуто питання використання сонячних колекторів як джерела відновлюваної теплової енергії для потреб гарячого водопостачання будівель.

Ключові слова: сонячний колектор; енергоефективність; відновлювані джерела енергії; гаряче водопостачання.

Abstract

This report addresses the use of solar collectors as a source of renewable thermal energy for the needs of hot water supply of buildings.

Keywords: solar collector; energy efficiency; renewable energy sources; hot water supply.

Актуальність проекту полягає в вирішенні проблеми ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів та зменшенні їх витрат за рахунок збільшення використання відновлюваних джерел енергії. Питання енергозбереження та перехід на альтернативні види палива є одним із пріоритетних завдань.

Ріст цін на електроенергію і на традиційні види палива, тобто невідновлювані природні енергоресурси, є однією з актуальних проблем сьогодення в галузі теплопостачання. Тому питання впровадження енергозберігаючих технологій генерації теплоти і використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії все більше набуває популярності. І це особливо важливо для України, яка є енергетично залежною, успадкувавши від колишнього СРСР високоенергозатратну економіку, тимчасово втратила частину територій, багатих на вуглеводи [1].

Сонячне випромінювання є одним із невичерпних і екологічно чистих джерел енергії. Величина енергії, яка надходить на Землю від Сонця, є дуже великою – близько $66,8 \cdot 10^{16}$ кВт · год в рік (потік сонячної енергії, який досягає земної поверхні (інсоляція) у 13 тис. раз більший від сумарної енергії, яка виробляється сьогодні в світі) [2].

Середня інтенсивність сонячних променів на поверхні Землі знаходиться в межах від 7,2 МДж/м² (2 кВт · год/м²) в день на півночі Європи до 21,6 МДж/м² (6 кВт · год/м²) в засушливих районах. Є різні шляхи використання цієї енергії: безпосереднє перетворення в теплоту чи електроенергію, використання таких непрямих видів сонячної енергії, як енергія вітру, води, фотосинтезу [2].

В доповіді йде мова саме про безпосереднє перетворення енергії сонця в теплоту за допомогою сонячних колекторів.

Сонячна енергетика в Україні поки не набула широкого господарського використання, проте передумови для цього є. Вона здатна забезпечити економію за рік до 6 млн. тонн умовного палива, потенціал її розвитку становить власна наукова і промислова база, конструкторські бюро, що проектують сонячні колектори, виробництво моно- і полікремнію, нанотехнології, необхідна металопродукція тощо [3].

Сонячний колектор – це пристрій для збору теплової енергії Сонця і передачі її теплоносію. Зазвичай застосовуються для потреб гарячого водопостачання та опалення приміщень [4].

Основним критерієм, який визначає ефективність сонячного колектора, є коефіцієнт його оптичної ефективності або оптичний ККД. Чим вище цей коефіцієнт, тим ефективнішим є сонячний колектор – більше сонячної енергії перетворюється в теплову енергію [4].

Система сонячного водонагрівача, окрім самого сонячного колектора, включає також додаткові елементи: бак-акумулятор, циркуляційний насос, регулюючий прилад тощо. Сонячний колектор встановлюється на даху південної або південно-західної орієнтації, в той час як інші елементи розміщуються всередині будівлі. Колектор нагріває теплоносій до температури близько 100 °С не тільки в сонячні дні, але також хмарною погодою. Гаряча вода зберігається в баку-акумуляторі для

подальшого використання. Для індивідуальних будинків садибного типу система, що складається з близько 6 м² сонячних колекторів, здатна забезпечити більш ніж 60% річної потреби в гарячій воді [4].

Сьогодні в Україні в сфері гарячого водопостачання найчастіше використовуються такі основні типи сонячних колекторів [5]:

- плоский сонячний колектор;
- вакуумний сонячний колектор;
- сонячні колектори-концентратори.

Плоский сонячний колектор складається з елемента, що поглинає сонячне випромінювання, прозорого покриття та термоізолюючого шару. Поглинаючий елемент називається абсорбентом; він з'єднаний з теплопровідною системою. Прозорий елемент зазвичай виконується з загартованого скла з пониженим вмістом металів. При відсутності відбору тепла (застої) плоскі колектори здатні нагрівати воду до 190—200 °С. Чим більше енергії випромінювання передається теплоносію, що протікає в колекторі, тим вище його ефективність. Підвищити її можна, застосовуючи спеціальне оптичне покриття, яке не випромінює тепла в інфрачервоному спектрі. Стандартним способом підвищення ефективності колектора стало застосування абсорбента з листової міді через її високу теплопровідність [5].

Вакуумний сонячний колектор в режимі обмеження відбору тепла може підвищити температуру теплоносія до 250—300 °С. Домогтися цього можна за рахунок зменшення теплових втрат в результаті використання багатшарового скляного покриття, герметизації або створення в колекторах вакууму. Фактично сонячна теплова труба схожа за будовою з побутовими термосами. Тільки зовнішня частина труби прозора, а на внутрішній трубці нанесено високоселективне покриття, що вловлює сонячну енергію. Між зовнішньою та внутрішньою трубками знаходиться вакуум. Саме вакуумний прошарок дає можливість зберегти близько 95 % уловлюваної теплової енергії. Окрім того, у вакуумних сонячних колекторах знайшли застосування теплові трубки, що виконують роль провідника тепла. При опроміненні установки сонячним світлом, рідина, що знаходиться в нижній частині трубки, нагріваючись перетворюється на пару. Пари піднімаються у верхню частину трубки (конденсатор), де конденсуючись передають тепло колектору. Використання даної схеми дозволяє досягти більшого ККД (у порівнянні з плоскими колекторами) при роботі в умовах низьких температур і слабкої освітленості. Сучасні побутові сонячні колектори здатні нагрівати воду до температури кипіння навіть при негативній навколишній температурі [5].

При нагріванні рідини в **сонячних колекторах-концентраторах** підвищення експлуатаційних температур до 120—250 °С можливе шляхом введення в сонячні колектори концентраторів з допомогою параболоциліндричних відбивачів, прокладених під поглинаючими елементами. Для отримання більш високих експлуатаційних температур потрібні пристрої стеження за сонцем [5].

Кожен з цих типів колекторів має свої переваги і недоліки [5]:

- плоский колектор являє собою більш надійну і монолітну конструкцію;
- якщо пошкодиться вакуумний колектор, то там необхідно замінити тільки пошкоджені трубки, в плоскому ж - всю конструкцію;
- вакуумний колектор швидше нагріє воду, тобто він більш ефективний;
- у вакуумних колекторів нижчі тепловтрати, тому вони ефективні в зимовий час.

Сонячні колектори застосовують для опалення промислових і побутових приміщень, гарячого водопостачання виробничих процесів, побутових потреб. Найбільша кількість виробничих процесів, в яких використовується тепла та гаряча вода (30-90 °С), проходять в харчовій і текстильній промисловості, які таким чином мають найвищий потенціал для використання сонячних колекторів.

У Європі 2000 року загальна площа сонячних колекторів становить 14,89 млн м², а в усьому світі — 71,341 млн м². Сонячні колектори-концентратори можуть виробляти електроенергію за допомогою фотоелектричних елементів або двигуна Стірлінга [5].

Отже, можна зробити **висновки**, що використання сонячних колекторів для нагрівання води для потреб гарячого водопостачання сьогодні в Україні є перспективним напрямком енергозбереження за рахунок використання відновлюваного джерела енергії. Сонячна енергетика в Україні поки не набула широкого господарського використання, проте передумови для цього є. Вона здатна забезпечити економію за рік до 6 млн. тонн умовного палива. Доцільність використання сонячних колекторів потрібно розраховувати для кожного господарства окремо, виходячи з необхідної потужності колекторів, необхідної кількості гарячої води, цін на обладнання та різні варіанти, що є альтернативою сонячним колекторам, включаючи традиційні джерела теплопостачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мацеватий Ю.М., Чиркин Н. Б., Клепанда А. С. Об использовании тепловых насосов в мире и что тормозит их широкое применение в Украине// Энергосбережение • Энергоаудит. 2014. №2 (120). С.2-17].
2. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Гнатишин Я. М. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: Навч. Посіб. – Львів: "Магнолія 2006", 2008. – 188 с.
3. Р.Титко, В.М. Калініченко. Відновлювані джерела енергії/Р.Титко, В.М. Калініченко// . Зелена хвиля. – 2010. – № 3. – С. 16-31.
4. Савицька М. А. Енергозбереження в сучасному житловому будівництві / М. А. Саницька, О. Р. Позняк, У. Д. Марущак // Ринок інсталяцій. – 2005. – № 5. – С. 35 – 37.
5. Сонячний колектор // [Електронний ресурс]. Режим доступу - https://uk.wikipedia.org/wiki/Сонячний_колектор. (дата звернення 02.10.2018). – Назва з екрана.

Слободян Наталя Михайлівна — доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: nslobodian61@mail.ru.

Slobodyan Natalia M. - Associate Professor of engineering systems in construction, Faculty of construction, power and gas, Vinnytsia National Technical University, m. Vinnytsya, email: nslobodian61@mail.ru.