

УДК 621.1

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ

Єсіпов О.В., к.т.н., доц.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка, м. Харків*

Використання енергії сонця для підігріву води - це один з прадавніх прикладів досвіду використання альтернативних джерел. Вчені та дослідники пройшли довгий шлях невдач та досягнень, перш ніж отримали сучасні системи водопідігріву. Сонячні колектори пережили багато конструктивних змін та варіантів. Сучасні сонячні колектори перетворюють енергію сонячного проміння в тепло, що нагріває воду в баку-накопичувачі.

Продуктивність сонячних колекторів залежить від площі сонячного поля, яка визначається або кількістю вакуумних трубок або площею плоского колектора, а також залежить від правильності розташування геліосистеми.

Головна умова вибору місця встановлення сонячного колектору – відкритість сонячному промінню в найдовший проміжок часу в добу та орієнтація на південь. Велике значення має також кут нахилу сонячного колектора. Існують геліосистеми з автоматичною орієнтацією, які як соняхи слідкують за сонцем. Розраховують оптимальний кут нахилу сонячних колекторів, щоб отримати найбільшу продуктивність геліосистеми. Вакуумні трубні колектори, маючи циліндричну форму поверхні трубок, дають більшу кількість тепла, ніж плоскі колектори, тому що менше залежать від кута падіння сонячних променів на площину колектора. Вакуумні трубні колектори також мають більший ККД тому, що конструктивно в них краще виконана термоізоляція. Виробники теплотехнічного обладнання, сонячних колекторів в тому числі, знаходять все більш досконалі рішення для спрощення схем обладнання геліосистем, збільшення надійності та безпеки їх використання. Сонячні колектори призначені для перетворення сонячної енергії у теплову для підігріву води на побутові потреби та підтримки системи опалення. Завдяки конструктивним удосконаленням та високому коефіцієнту абсорбції (95%) сонячні колектори ефективно працюють майже 9 місяців на рік. Скло колекторів ударостійке, та гарантує механічну стійкість до атмосферних опадів (граду), чи попадання твердих предметів. Використання незамерзаючої рідини (розчину гліколю) забезпечує роботу колекторів за низьких температур повітря - до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Системи сонячного теплопостачання, якщо вони правильно розраховані та якісно змонтовані, вважаються одними із найбільш надійних та довговічних.

Основні види сонячних нагрівачів води – колектори плоскі та трубчасті вакуумні, термосифонні геліосистеми.

Плоскі колектори широко використовуються в усьому світі, вони дещо дешевші за вакуумні трубчасті колектори.

Трубчасті вакуумні колектори – дорожчі та більш продуктивніші, ніж плоскі колектори, і використовуються у Європі вже впродовж кількох десятиків років. Вакуумні колектори встановлюють у випадках, коли потрібна висока температура, або для комплексних систем для нагріву води і опалення приміщень.

Термосифонні геліосистеми використовують в основному для сезонного використання - з весни по осінь. Але існують вже конструктивні модифікації термосифонних систем для використання на протязі всього року, але в умовах відсутності великих морозів.

За допомогою сонячних колекторів можна підігрівати воду для миття посуду, приймання душу, ванни, догрівати воду басейну. Зараз колектори почали широко застосовувати в ресторанах, готелях, де вода використовується досить швидкими темпами і у великих об'ємах. Окрім підігріву води, в зимовий період є можливість використовувати сонячні колектори і для опалення приміщення. Але для того щоб опалювати було ефективно, сонячні колектори потрібно використовувати в парі з котлами (твердопаливними, газовими, електричними) і акумуляційними ємкостями. В цьому випадку сонячні колектори працюють цілорічно в автоматичному режимі паралельно зі звичайними опалювальними приладами. Для найбільш ефективного підбору треба зробити попередній технолого-економічний розрахунок, щоб мінімізувати витрати.

Існує багато схем по впровадженню сонячних систем, як окремо функціонуючих, так і таких які приєднуються до існуючої системи гарячого водопостачання та опалення.

Наприклад, схема системи гарячого водопостачання/опалення із примусовою циркуляцією, реалізована на базі вакуумного сонячного колектора (рис. 1).

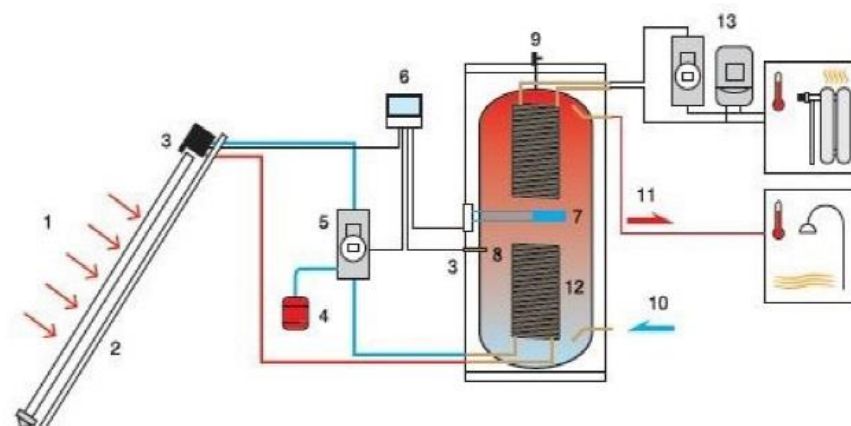


Рисунок 1. - Схема системи гарячого водопостачання/опалення на базі вакуумного сонячного колектора.

### Основні переваги вакуумних трубчастих сонячних колекторів:

1. Завдяки циліндричній формі вакуумної трубки, теплові трубки можуть пасивно поглинати сонячне тепло весь день.
2. З теплової трубки викачано повітря для створення вакууму. Це скорочує проводять і конвективні втрати тепла з внутрішньої труби. Тому вітер і низька температура не роблять впливу на продуктивність вакуумного трубчастого колектора.
3. Сонячні колектори працюють при значних негативних температурах.
4. Вакуумні трубки володіють: високою міцністю (витримують град діаметром до 2,5 см), довговічністю, прості в монтажі і заміні.
5. Завдяки високому ступеню поглинання сонячної радіації в похмуру погоду і хорошим ізоляційним характеристикам трубок, сонячні трубчасті колектори нагрівають воду протягом усього року.
6. Володіють високою продуктивністю.
7. Колектори з вакуумними трубками в середньорічному значенні за своєю тепловіддачі на 1 м<sup>2</sup> площі поверхні поглинання на 25-40% ефективніше ніж у колектора інших типів.

### Список літератури:

1. Ковальов О.І., Ратушний О.В. Альтернативні джерела енергії України: навчальний посібник. Суми: Вид-во СумДУ, 2015. 201 с.
2. Носенко Ю.М. Сучасні сонячні технології. Газета «Агробізнес сьогодні». 2012. № 18. С. 25–29.
3. Типы солнечных коллекторов. Атмосфера. URL: <http://www.atmosfera.ua/geliosistemy/tipy-solnechnyx-kollektorov/>.
4. Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. URL: <http://www.energya.by/obzoryi/solnechnaya-energetika/>.
5. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії України. НАН України, Інститут відновлюваної енергетики, Держ. ком. України з енергозбереження. Київ: 2005. 45 с.