

УДК 674.047

М.І. Данчук

Національний лісотехнічний університет України

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ

В роботі розкрито особливості конструкцій сучасних геліоколекторів. Показано фактори, які слід врахувати при проектуванні сонячних термічних колекторів.

Ключові слова: *конструкція, сонячний колектор, геліоколектор, проектування.*

Як відомо[1], основним елементом геліоустановок є сонячний колектор (геліоколектор). Адже, саме в поглинаючій поверхні колектора під впливом інфрачервоної складової сонячного випромінювання відбувається перетворення сонячної енергії в теплову. Прозора теплоізоляція (скло) і теплоізоляційний шар непрозорої поверхні зменшують втрати теплової енергії сонячного випромінювання.

Від ефективності сонячного колектора в значній мірі залежить ефективність роботи всієї системи. Адже, чим більше сонячної енергії поглине геліоколектор і чим менше він її втратить, то тим ефективніше буде працювати геліосистема. Таким чином, усі принципи конструювання колекторів зводяться до забезпечення максимального поглинання сонячної випромінювання і максимального зменшення теплових втрат. Для забезпечення максимального поглинання енергії використовують відкриті колектори (без скла), які можна використовувати у відкритих конструкціях (наприклад, басейнах) в теплий період року, а для забезпечення мінімальних втрат тепла застосовують вакуумні колектори. Хоча вказані конструкції колекторів мають певні як переваги, так і суттєві недоліки, що обмежують повсюдне їх використання.

Слід зазначити, що, незважаючи на розмаїття сонячних колекторів, найбільшого поширення отримали плоскі колектори через їхню універсальність, надійність, невибагливість і досить високу ефективність.

Як показала практика, сучасний плоский геліоколектор працює із коефіцієнтом корисної дії, рівним 50%.

Сонячна енергія надходить в геліоприймач (сонячний геліоколектор), де промені нагрівають спеціальну панель (найчастіше металеву або керамічну). Від цієї панелі нагрівається теплоносій, який віддає, в свою чергу, тепло.

Слід зазначити, що теплоносій (повітря, вода) циркулює в системі за природної або примусової циркуляції. Сонячна енергія, що потрапляє, як правило, на зачорнену поверхню, перетворюється на теплову. Для запобігання значним втратам тепла із протилежної зачорненої поверхні колектора сторони, передню стінку колектора герметизують склом або прозорою плівкою. Віконне скло, яким закривають колектор, повинне володіти доброю прозорістю і стійкістю до погодних умов. Пластикові плівки, що використовують замість скла, мають невелику масу, є недорогими, але вони скоро старіють, темніють, втрачають прозорість і є недовговічними.

Крім плоских колекторів для отримання високих температур теплоносіїв застосовують фокусуючі дзеркальні сонячні колектори з використанням рефлекторів (відбивачів) різної форми. Слід зазначити, що найбільшу здатність до концентрації сонячних променів має парабоїдальна поверхня панелі.

Велике значення для технічних характеристик сонячних панелей мають терморадіаційні властивості (спектральні коефіцієнти відбивання, пропускання та поглинання) використовуваних матеріалів, з яких вони виготовлені. Поглинаючи сонячну енергію, матеріали нагріваються, внаслідок чого проходить пере випромінювання.

Для отримання максимального теплового ефекту для території України нахил самої панелі повинен бути 10... 15° плюс географічна широта (наприклад, для географічної широти 45° кут нахилу становитиме 55...60°).

Для акумулювання і збереження надлишку тепла, яке отримують в геліоустановках, використовують теплові акумулятори у вигляді резервуарів, заповненими керамічними матеріалами, камінням, гравієм залежно від конкретних умов.

В роботах [1 і 2] детально розглянуто конструкції геліотермічних колекторів.

Слід враховувати, що кожна геліосистема, що використовується в сонячних сушарках, є індивідуальною і відсоток економії енергоресурсів при використанні даних систем слід розраховувати.

Через те, що сонячна енергія є нестабільною (наприклад, коли має місце череда похмурих літніх днів) більшість сонячних систем геліоустановок дублюються традиційним джерелом теплової енергії (електричним ТЕНОм, котлом тощо).

В останні роки набули поширення вакуумні трубчасті сонячні колектори, в яких, як термоізолятор, використовується вакуум, утворений між двома скляними трубками. На внутрішню трубку такого колектора наноситься високо селективний абсорбційний шар. Отримане тепло за допомогою спеціальних алюмінієвих пластин переходить у мідні трубки, по яких протікає теплоносій.

Завдяки такому рішення, тепловтрати в трубках колекторів дуже низькі і такі колектори можуть отримувати тепло навіть при зовсім малому сонячному світлі або екстремальних температурах. Їхні переваги особливо себе проявляють при таких умовах: при низьких температурах, при низькій інтенсивності сонячної радіації, при дифузійному випромінюванні, коли сонце закрите хмарами тощо.

Слід зазначити, що колектори зручно об'єднувати в більші колекторні поля. Тоді коефіцієнт корисної дії таких геліоустановок буде більшим.

Висновок. Таким чином, кількість теплової енергії, якою забезпечуватиме колектор, залежатиме від його середньої температури, орієнтації за сторонами світу й кута нахилу від горизонтальної поверхні Землі. Оптимальною буде орієнтація на південь, а оптимум кута нахилу буде змінюватися залежно від кута падіння сонячних променів і досягається тільки у випадку, коли сонячні промені падають на поверхню поглинача перпендикулярно, тобто під кутом 90° (такий кут нахилу складає $40...60^\circ$). Більші кути нахилу полегшують експлуатацію геліотермічних колекторів взимку при низькому схиленні Сонця, а менші кути $25...30^\circ$ підвищують поглинання сонячної енергії в літні місяці.

1. Озарків І.М., Мисак Й.М., Копинець З.П. Використання сонячної енергії в промисловості: Навч.посібник, - Львів: НВФ «Українські технології», 2008.– С. 276.
2. Застосування сонячної енергії у житловому господарстві та деревообробці: Наукове видання. /Озарків І.М., Мисак І.С., Криницький Г.Т., Максимів В.М., Копій Л.І., Соколовський І.А., Озарків О.І., Козар В.С. - Львів: НВФ «Українські технології», 2012. – С. 338.