

ІСНУЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ ТА МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКІВ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ В ЯКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Колодяжний С.В.

Науковий керівник – Форкун Я.Б., канд. техн. наук, доцент

Сонячна енергія для побутових цілей використовується для гарячого водопостачання (ГВП); опалювання приміщень; отримання електроенергії. Інвестиції в геліосистему, зокрема в сонячну водонагрівальну установку, є вельми вигідним капіталовкладенням.

Аналіз конструкцій існуючих типів сонячних теплових колекторів, плоских та вакуумних трубчастих з тепловою трубкою свідчить, що при виборі колектора необхідно враховувати їхні відмінності, вартість, реальний ККД, область застосування, кліматичні дані і економічний ефект від впровадження. Важливою перевагою вакуумного колектора є те, що він здатний працювати при температурах до -45°C , на відміну від плоских, які здатні видавати гарячу воду при температурах не нижче $+15^{\circ}\text{C}$. Підтримка вакууму в просторі між поглинаючою поверхнею абсорбера і світлопрозорим покриттям, застосування селективних покриттів істотно підвищує ефективність таких колекторів. Але для систем, що потребують гарячу воду лише влітку, економічно встановлювати плоскі колектори, які є більш дешевшими.

При розрахунку і підборі елементів системи ГВП на основі сонячних колекторів необхідно враховувати, що сонячний колектор не може забезпечувати постійної продуктивності; система сонячних колекторів розраховується як допоміжне джерело тепла; для ефективного використання сонячної енергії необхідно застосовувати ємкі баки-накопичувачі; весь контур сонячного колектора повинен бути розрахований для роботи при відповідних температурах; для забезпечення цілорічної експлуатації рекомендується використовувати закриті схеми з незамерзаючими рідинами на основі гліколів.

На першому етапі розрахунку визначаються з місцем і типом установки сонячних колекторів, а також з орієнтацією колектора. Якщо напрямку його на південь, (найбільш вигідний з погляду максимальної теплової енергії), дотримуватися неможливо, у величину теплової потужності сонячного колектора вносять відповідні поправки. Зазвичай, ці поправки використовують одночасно з поправками на кут нахилу сонячного колектора відносно горизонталі.

Для визначення необхідної площі сонячних колекторів для потреб ГВП використовують два методи: емпіричний метод та розрахунковий.

Емпіричний метод заснований на практичному досвіді, який свідчить, що у широтах центральної України для покриття потреби в гарячій воді житлового будинку з розрахунку 50 %, площа колекторів на 1 мешканця складає 1,0-1,5 м² у разі використання плоских колекторів та близько 0,8 м² у разі використання вакуумних. На практиці підбір здійснюється з готових колекторів, мінімальна площа яких приблизно 2 м², саме тому мова не йде про повну відповідності з розрахунковими даними і цей метод є досить прийнятним.

При розрахунковому методі визначається необхідна кількість тепла на потреби ГВП по відомій формулі:

$$Q_n = m \cdot c \cdot t$$

де Q_n – необхідна кількість тепла на потреби ГВП, кВт;

m – необхідна кількість гарячої води, л/добу;

c – питома теплоємність води, 4,2 кДж /кг°С;

t – різниця температур гарячої води на вході і виході колектора, °С.

Необхідна площа сонячних колекторів зазвичай визначається так:

$$F = (K_{op} \cdot \eta_n \cdot Q_n) / (\eta_e \cdot Q)$$

де K_{op} – коефіцієнт поправки на орієнтацію колектора;

η_n – коефіцієнт покриття за рік;

η_e – коефіцієнт ефективності використання за рік;

Q – енергія сонячного випромінювання на одиницю поверхні за рік, кВт·год / м² рік.

У кліматичній зоні України коефіцієнт η_n повинен бути не меншим за 50 %. Коефіцієнт ефективності є емпіричною величиною і залежить від типу колектора, довжини труб, товщини ізоляції, наявності зовнішніх і внутрішніх забруднень колектора, кліматичних умов (для плоских сонячних колекторів цей показник приймають на рівні 0,35).

Таким чином, використання сонячних теплових колекторів в тепловому водопостачанні та опаленні є перспективним напрямом. При виборі сонячного колектора треба враховувати завдання, які він повинен вирішувати та наявність економічних ресурсів для його встановлення та підключення. Для прискорення впровадження цих пристроїв у ЖКГ України потрібні економічні стимулюючі заходи, що зроблять встановлення теплових сонячних колекторів привабливим для населення нашої країни.