

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ТА ВАКУУМНИХ ГЕЛІОСИСТЕМ ДЛЯ ОПАЛЕННЯ БУДИНКУ

У багатьох промислово розвинених країнах, де резерви власного органічного палива сильно вичерпані або взагалі відсутні, і енергетика яких базується на імпортних поставках, питання використання нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії стають все більш актуальними. Активно ведуться роботи з їх впровадження в енергетиці України навіть під час війни. Зокрема зараз в Україні розвиваються два напрямки використання сонячної енергії, які пов'язані з отриманням теплоти для гарячого водопостачання та опалення.

Метою даного дослідження є порівняння ефективності застосування фотоелектричних колекторів та вакуумних геліосистем для енергозабезпечення системи опалення будинку. Важливим показником при визначенні ефективності роботи геліосистеми є розрахунок частки навантаження на опалення, яка забезпечується за рахунок сонячної енергії (коефіцієнта заміщення палива). Ефективне використання означає, що геліоустановка може забезпечити потреби споживачів у опаленні до 25%.

Для проведення аналізу необхідно визначити витрату теплової енергії на опалення будинку кожного місяця опалювального періоду при середніх місячних температурах. Вихідні дані взято для індивідуального двоповерхового житлового будинку в м. Київ. Опалювальна площа будівлі – 117,7 м², опалювальний об'єм – 346,8 м³. Розрахункові зовнішні середні місячні температури взяті згідно ДСТУ-Н Б В.1.1.-2010. Розрахунок тепловтрат будинку виконано згідно стандарту EN 12831:2003. Результати розрахунку витрат теплової енергії наведено в табл.1.

Далі потрібно визначити надходження сонячної енергії. Для цього потрібно знайти середньомісячні суми сонячної радіації, що надходить на горизонтальну поверхню площею 1 м² за середніх умов хмарності, згідно ДСТУ-Н Б В.1.1.-27:2010. Результати перерахунку на похилу поверхню у 50° (широта м. Київ) наведені в таблиці 2.

Для порівняння використано сонячну батарею Longi Solar LR5-54НН-410М з площею теплосприймаючої поверхні (S_k) 1,95 м², коефіцієнтом корисної дії (ККД) 21% та сонячний вакуумний колектор СВК-20 з S_k – 1,6 м², ККД – 92%.

Таблиця 1. Результати розрахунку витрати теплової енергії на опалення будинку по кожному місяцю опалювального періоду

Назва місяця	Число днів в місяці	Середня місячна температура, °С	Тепловтрата, кВт	Витрата ,кВт·год
Січень	31	-4,7	6,991	5201
Лютий	28	-3,6	6,702	4504
Березень	31	1,0	5,492	4086
Листопад	30	1,9	5,254	3783
Грудень	31	-2,5	6,413	4771
Всього				22345

Таблиця 2. Надходження сонячної радіації на похилу поверхню (50°)

Назва місяця	Середньомісячна сумарна сонячна енергія, МДж/м ²	Середньомісячна сумарна сонячна енергія, кВт·год/м ²
Січень	151	42
Лютий	212	59
Березень	335	93
Листопад	131	36
Грудень	104	29
Всього		259

Згідно результатів розрахунку для ефективного використання сонячних батарей для потреб опалення будинку потрібно 53 шт., а сонячних вакуумних колекторів – 15 шт [1, 2]. При цьому, ступінь заміщення палива за опалювальний сезон, в обох випадках дорівнює 0,25 або 25%.

Таким чином, аналіз розрахунку показав, що для потреб опалення будинку краще застосовувати саме вакуумні сонячні колектори, оскільки вони за рахунок вакуумного середовища мають найвищий коефіцієнт корисної дії серед інших існуючих конфігурацій (у середньому 90%), і їх вартість порівняно з фотоелектричними батареями значно менша.

Література

1. *Розрахунок системи сонячного гарячого водопостачання: метод. рек. до викон. домашньої контрольної роботи для студ. спеціальності 101 «Екологія» спеціалізації «Інженерна екологія та ресурсозбереження» /Уклад: В.В.Дубровська, В.І. Шкляр – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 28 с.*

2. *Розрахунок та вибір обладнання для системи гарячого водопостачання з сонячним колектором: метод. рек. до викон. розрахункової роботи для студ. спеціальностей «Енергетичний менеджмент» та «Екологія та охорона навколишнього середовища» /Уклад: В.В. Дубровська, В.І. Шкляр, Ю.В. Лохманець – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 52 с.*