

КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ З ГЕЛІОПОКРІВЛЕЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено доцільність використання комбінованої системи теплопостачання будівлі з використанням сонячних колекторів. Вказано переваги та недоліки покрівлі з гнучкими і звичайними сонячними батареями.

Ключові слова: система теплопостачання, сонячний колектор, сонячні батареї.

Abstract

Determined the expediency of using combined heat supply system in building with using of solar collector. Showed advantages and weaknesses of housetop with flexible and usual solar batteries.

Keywords: heat supply system, solar collector, solar batteries.

Вступ

На території України енергія сонячної радіації за один середньорічний світловий день складає в середньому $4 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$ (в літні дні – до $6 - 6.5 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$) тобто близько $1500 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$ за рік. Це приблизно стільки ж, скільки в середній Європі, де використання сонячної енергії носить найрізноманітніший характер[1].

Метою роботи є визначення доцільності використання комбінованої системи теплопостачання будівлі з використанням сонячних колекторів, а також переваг і недоліків гнучких та звичайних сонячних батарей.

Результати дослідження

У південних регіонах країни поширення отримує комбінація сонячного колектора і газового котла, які з'єднані в одну опалювальну мережу. Вона складається з газового котла, працюючого з зовнішнім накопичувачем гарячого носія тепла і оснащеного погодним регулятором, яким можна керувати дистанційно. Крім цього, у систему входять сонячні колектори, які використовуються для підігрівання теплоносія, теплоаккумулятор і насос, який наповнює систему теплоносієм. Така система доцільна в регіонах, де досить багато сонячних днів. Влітку вона працює без включення газового котла для отримання гарячої води, а в осінньо-весняний період дозволяє економити ресурс котельного устаткування і паливо.

У північних регіонах така система неефективна, тому більш доцільно буде включити в систему опалення тепловий насос. Цей агрегат використовує природне тепло землі, яке є невичерпним джерелом енергії. Існує один недолік такого приладу — висока ціна, яка значно підвищує витрати на створення системи опалення. Однак, як показує зарубіжна практика, ці затрати дуже швидко окупаються. Наприклад, у Швеції теплові насоси забезпечують теплом практично половину приватних будинків[3].

Комбінація декількох джерел енергії підвищує ефективність як самої системи теплопостачання, так і окремо взятого джерела енергії, за рахунок застосування джерела енергії в той час, коли воно є найбільш ефективним і економічним.

При створенні комбінованої системи теплопостачання, виникають труднощі в узгодженні роботи усіх джерел енергії, а також отримання 100% ефективності від джерела енергії при максимальній економії коштів. Економічне джерело енергії може бути максимально ефективним в проміжок часу, коли навантаження на систему є мінімальним. В зв'язку з цим постає завдання для накопичення теплової енергії в своєрідний буфер (тепловий акумулятор водяного опалення), який буде віддавати накопичену енергію в проміжок часу пікових навантажень.

При використанні буферної ємності в комбінованій системі теплопостачання, буферна ємність забезпечить:

- накопичення і акумуляцію теплової енергії, яка використовуватиметься для опалення приміщення;
- врегулювання температурних коливань між різними джерелами енергії, які підключені до системи;
- виконуватиме роль гідравлічного розподільника;
- приготування санітарної гарячої води для побутових потреб.

Сезонні геліосистеми гарячого водопостачання одноконтурні та функціонують літні та перехідні місяці, в періоди з позитивною температурою зовнішнього повітря. Вони можуть мати додаткове джерело теплоти або обходитися без нього в залежності від призначення обслуговуваного об'єкта та умов експлуатації.

Геліосистеми опалення будівель двоконтурні або найчастіше багатоконтурні, причому для різних контурів можуть бути застосовані різні теплоносії (наприклад, в контурі геліосистеми – водні розчинні незамерзаючих рідин, в проміжних контурах – вода, а в контурі споживача – повітря).

Покрівля з гнучких сонячних батарей

Покрівля майже всіх приватних будинків хвиляста, але для гнучких сонячних панелей це не проблема. Вони представляють собою звичайну плівку з фотоелементами товщиною в декілька міліметрів, яка відрізняється високою гнучкістю і може повторювати всі контури крівлі[2].

Гнучкі сонячні батареї мають цілий ряд переваг:

- гнучка основа, яка дозволяє монтувати батареї навіть на нерівних поверхнях;
- мала вага конструкції, практично зводить до мінімуму тиск і механічний вплив на встановлену поверхню;
- батареї досить компактні, тому для установки не вимагають багато місця;
- гнучкі батареї повністю екологічні і не роблять ніякого негативного впливу на навколишнє середовище;
- вони абсолютно не схильні до впливу навколишнього середовища;
- виробництво гнучких батарей не потребує великих витрат.

Недоліками гнучких сонячних батарей є: по-перше, ця технологія тільки розвивається і ще не досягла піку своїх можливостей. За продуктивністю гнучкі аморфні батареї поступаються жорстким полі- або монокристалічним. Будова і принцип роботи гнучких панелей досить складні, але користуватися ними зможе кожен. Досить правильно встановити і підключити обладнання

По-друге, тонка фольга і мінімальний шар напilenня відносно швидко виходять з ладу. Гарантійний термін експлуатації таких панелей – близько 3 років. Після цього фотоелементи починають поступово ламатися і вимагати заміни[2].

По третє, менша ефективність, через що вони здатні видати 75 Вт/м². Також вони дорожче звичайних сонячних батарей, що збільшує термін за який така крівля себе виправдає. І наразі за підрахунками сонячна плівка здатна окупитися лише за 10 років, хоча й варто зазначити що термін її експлуатації набагато більше 10-ти років.

При виборі гнучкої батареї потрібно звертати увагу на наступні характеристики:

- зазначений ККД на упаковці в розмірі 25 – 30% не відповідає дійсності, як правило, його максимальне значення, яке може дати батарея це 18%;
- потужність батареї, від неї залежить величина струму, при якому заряджається побутова техніка;
- наявність спеціальної рамки, яка дозволяє встановлювати батарею перпендикулярно сонячному світлу;
- наявність механізмів кріплення і спеціального чохла.

Крівля з класичних сонячних батарей

Крівля зі звичайних жорстких сонячних батарей в цілому більш ефективна, дає до 100 Вт/м² та дешевша. Вона має суттєвий недолік, її можливо встановити тільки під час спорудження даху будинку. Якщо житло вже побудовано, то для встановлення такого «енергетичного» даху доведеться знімати крівлю, або встановлювати сонячні панелі поверх неї.

Висновки

Визначено, що використання комбінації сонячного колектора та газового котла або теплового насоса для теплопостачання будівлі в Україні є більш ефективним ніж використання кожного джерела окремо. Встановлено, що гнучкі сонячні батареї хоч і є більш універсальними для використання, але є менш ефективними і дорожчими на відміну від звичайних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ратушняк Г. С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела тепlopостачання : навчальний посібник / Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула, К. В. Анохіна – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 170 с.
2. Гнучкі сонячні батареї [Електронний ресурс] // інформаційний портал про альтернативні джерела енергії у світі та Україні – Режим доступу до ресурсу: <https://www.alternative-energy.com.ua/>
3. Комбінована система опалення [Електронний ресурс] // інформаційний портал про опалення – Режим доступу до ресурсу: <http://dovidkam.com/remont/opalennja/kombinovana-sistema-opalennya-vidi-sistem.html>

Гридін Андрій Юрійович — студент групи БТ-146, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gridinandrey96@gmail.com

Науковий керівник: **Ратушняк Георгій Сергійович** — к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, декан ФТЕГП, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Gridin Andriy Y. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : gridinandrey96@gmail.com

Supervisor: **Ratushnyak Georgiy S.** — Ph. D. (Eng.), Professor of the Chair of engineering systems in construction, Dean of the faculty construction, heating and gas supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia