

## ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНИХ ПОВІТРЯНИХ КОЛЕКТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Вказано характеристику та сферу застосування сонячних повітряних колекторів. Визначено особливості колекторів такого типу. Перераховано переваги та недоліки використання сонячних повітряних колекторів.*

**Ключові слова:** сонячні повітряні колектори, система повітряного опалення, вентиляція, теплоаккумулятор.

### *Abstract*

*Explained characteristic and branch of employment solar air collectors. Determined features of collectors this type. Advantages and disadvantages of employment solar air collectors were listed.*

**Keywords:** solar air collectors, air-heating system, ventilation, heat accumulator.

### Вступ

Потенціал сонячної енергії в Україні складає близько 17 млрд кВт·год теплоти на рік та дає можливість економити щорічно близько 2,5 млн т умовного палива. Один з важливих кроків у напрямку масового використання цього роду енергії – забезпечення потреб енергозбереження альтернативними сонячними повітряними колекторами [1].

### Результати дослідження

Сонячний повітряний колектор – це пристрій, який працює на енергії Сонця і нагріває повітря. Одночасно виконується функція осушування та вентиляції. Сонце нагріває колектор, повітря – завдяки перепадам температур – засмоктується всередину, де циркулює і нагрівається. [1].

Повітряні колектори, як правило, мають металевий корпус (із алюмінія) термостійку ізоляцію (скловолокну чи поліуретан), передню панель зі скла з низьким вмістом заліза та пластину поглинача. Влаштування пластини поглинача є важливим фактором в конструкції колекторів [2].

Розрізняють зовнішні та внутрішні системи сонячного повітряного опалення [2].

#### **Внутрішні системи.**

До внутрішніх можна віднести термосифон та внутрішньостінові системи.

У термосифонах використовується властивість рідин та газів підніматися вгору під час нагрівання. Повітряний колектор, який працює по принципу термосифона вважається найпростішою конструкцією. Колектор кріплять до однієї із стін будівлі та встановлюють повітроприймач знизу та випускний отвір зверху. Коли промені сонця потрапляють на колектор, нагріте повітря піднімається до випускного отвору в верхній частині пристрою [2].

Випускний отвір може бути розміщений у стелі одноповерхового будинку чи на другому поверсі двоповерхового будинку. Коли тепле повітря піднімається вгору, більш холодне повітря засмоктується у повітроприймач у підлозі. Краще всього системи на основі термосифону працюють там, де необхідно опалювати значний простір у вертикальному напрямку [2].

Конструкції, які монтуються на стінах аналогічні системам із термосифоном, але їх продуктивність не залежить від відстані по висоті. Для всмоктування повітря використовується невеликий вентилятор. Для автоматизації роботи системи використовують пусковий вимикач для вмикання та вимикання вентилятора в залежності від температури колектора [2].

У внутрішніх та термосифонних конструкціях є два вагомих обмеження – тінь та орієнтація будинку. Часто будинок може знаходитись в тіні дерев, розміщених з південного боку.

### **Зовнішні системи.**

Базовими елементами у зовнішніх системах є сонячні колектори встановлені на даху, у вікні або за межами конструкції будівлі. Частіше всього колектори розміщують на даху, оскільки це забезпечує більший спектр додаткових можливостей [2].

Системи з колекторами, які встановлюються на даху чи землі, вимагають влаштування повітропроводів від колектора і до колектора. Тому їх встановлення вимагає більше часу та більших фінансових витрат. Система повітропроводів створює проблему, пов'язану із зміною напрямку руху повітря, і яку вирішує встановлення нагнітача повітря [2].

Важливим елементом сонячного повітряного опалення є тепловий акумулятор, який забезпечує покриття теплових навантажень у нічний період та за підвищеної хмарності. Прикладом такої системи є система повітряного опалення, яка містить плоский сонячний колектор та теплоакumuлююче покриття з насиченим розчином глауберової солі, у вигляді розділеної камери чи матриці. Додатково містить горизонтально розташований повітропровід, який ззовні утеплений шаром теплоізоляційного матеріалу, на внутрішніх стінках якого розташовано теплоакumuлююче покриття з насиченим розчином глауберової солі, знизу обмежений підвісною стелею з повітророзподільними отворами та регулюючими заслінками, на вході в повітропровід встановлений вентилятор та з'єднаний гнучкою вставкою з сонячним колектором, причому сонячний колектор розташовано на зовнішній південній стіні будинку [5].

Повітряні колектори переважно застосовують для опалення будівель. Вони також використовуються і для опалення інших типів будівель, включаючи складські та офісні приміщення.

Термін окупності повітряних колекторів становить 4-16 років в залежності від клімату, вартості енергії та типу конструкції. Найдовше окупається заміщення природного газу [2].

Основними перевагами сонячних повітряних колекторів є [3,4]:

- здатність працювати при низьких температурах;
- при використанні повітря як теплоносія, в трубах не відбувається корозія;
- швидка зміна чи рівномірність температури приміщення;
- можливість суміщення системи повітряного опалення із системою вентиляції;

Основні недоліки сонячних колекторів для систем повітряного опалення [3,4]:

- значні затрати енергії на вентиляцію;
- виділення значного простору для прокладання повітропроводів;
- мала теплоакumuляційна здатність.

### **Висновки**

Визначено характеристику та сферу застосування сонячних повітряних колекторів. До сфери застосування можна віднести: забезпечення нормованих умов мікроклімату в житлових, офісних та складських приміщеннях. В результаті переліку переваг та недоліків можна зробити висновок, що сонячні повітряні колектори більш стійкі до кліматичних умов через незамерзання теплоносія, в повітропроводах практично не відбувається корозія, а також колектори забезпечують більш рівномірний нагрів повітря в приміщеннях, але в той же час для забезпечення мікроклімату такі системи вимагають прокладання повітропроводів значного поперечного перерізу, що збільшує затрати на влаштування системи опалення.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Сонячні повітряні колектори – інструмент для збереження тепла та енергії [Електронний ресурс] // інформаційний портал житло in.ua – Режим доступу до ресурсу: [https://zhytlo.in.ua/ua/napryamok/chista\\_energya/sonyachni\\_povitryani\\_kolektory\\_instrument\\_zberezheniya\\_teplo\\_ta\\_energii.html](https://zhytlo.in.ua/ua/napryamok/chista_energya/sonyachni_povitryani_kolektory_instrument_zberezheniya_teplo_ta_energii.html).

2. Чак Маркен. Проектирование систем воздушных солнечных коллекторов. По материалам: журнала «Энергия в быту» (Home power)/; пер. с англ. Экологической организации «Маленькая Земля» при содействии Норвежского общества охраны природы. – Таджикистан, Душанбе, 2004. – С.7.

3. Танака С., Суда Р. Жилье дома с автономным солнечным теплоснабжением/ пер. с япон. Е. Н. Успенской. – М.: Стройиздат, 1989. – С. 184.

4. Сканава А.Н., Малахов Л.М. Отопление: Учебник для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2008. – 576 с.:ил.

5. Патент на корисну модель України № 68773 UA МПК F24J 2/200(2016.01). Система повітряного опалення / В.М. Желих, Х.Р. Лесик // Промислова власність. – 2017. - №1; заявл. 21.06.2016; опубл. 10.01.2017, Бюл.№1.

**Гридин Андрій Юрійович** — студент групи ТГ-18м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gridinandrey96@gmail.com

**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

**Ratushnyak Georgiy S.** — Ph. D. (Eng.), Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Dean of the Faculty of Construction, Thermal Power and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.