

УДОСКОНАЛЕНІ КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕЛІОПОКРІВЕЛЬ ДЛЯ КОТЕДЖНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Матеріали доповіді присвячені вирішенню актуальної проблеми підвищення ефективності систем сонячного теплопостачання з геліопокрівлею, яка поєднує її конструктивно-архітектурну функцію з можливістю поглинання нею сонячної енергії та перетворення її в теплову енергію при зниженні матеріальних і трудових затрат. Дана доповідь присвячена актуальній проблемі оптимізації систем сонячного теплопостачання з використанням геліопокрівель. Автори досліджують, як інтеграція геліосистем з покрівлею може значно підвищити ефективність сонячного поглинання і генерації теплової енергії, одночасно знижуючи матеріальні та трудові витрати. Розглядаються різні архітектурні та конструктивні аспекти геліопокриттів, а також їх інженерні та експлуатаційні характеристики. Автори надають детальний аналіз енергоефективності та економічних переваг цих систем. Надаються рекомендації щодо оптимізації дизайну, вибору матеріалів і методів установки геліопокрівель для максимального підвищення їх ефективності. Ці рекомендації засновані на експериментальних даних, комп'ютерному моделюванні та практичному досвіді. Ця доповідь є цінним ресурсом для дослідників, інженерів, архітекторів та інших фахівців, зацікавлених у підвищенні енергетичної ефективності та просуванні стійких систем теплопостачання.

Ключові слова: сонячна енергетика, геліопокрівля, теплова потужність, система сонячного теплопостачання

Abstract

The materials of the report are devoted to solving the urgent problem of increasing the efficiency of solar heat supply systems with helioroofing, which combines its structural and architectural function with the ability to absorb solar energy and convert it into thermal energy while reducing material and labor costs. This report is devoted to the actual problem of optimization of solar heat supply systems using helioroofs. The authors investigate how the integration of solar systems with the roof can significantly increase the efficiency of solar absorption and generation of thermal energy, while reducing material and labor costs. Various architectural and structural aspects of heliocoverings, as well as their engineering and operational characteristics, are considered. The authors provide a detailed analysis of the energy efficiency and economic benefits of these systems. Recommendations are provided for optimizing the design, selection of materials and methods of installing solar roofs to maximize their efficiency. These recommendations are based on experimental data, computer simulations and practical experience. This report is a valuable resource for researchers, engineers, architects and other professionals interested in improving energy efficiency and promoting sustainable heating systems.

Keywords: solar power, solar heater, thermal power, solar heating system

Вступ

Використання традиційних джерел енергії у світі призвело до появи низки серйозних екологічних проблем, таких як збільшення викидів вуглекислого газу в атмосферу та зменшення озонового шару. Крім того, запаси традиційних джерел енергії вичерпуються, а їх вартість постійно зростає. У зв'язку з цим постає нагальна потреба у використанні альтернативних або нетрадиційних джерел енергії, зокрема таких як: сонячна; вітрова; геотермальна; гідроенергія; біоенергія [1]. Найбільш потужним і перспективним джерелом енергії для людства є Сонце, висока активність якого зберігатиметься ще щонайменше 3-4 мільярди років. Кількість сонячної енергії, що потрапляє на Землю, приблизно у 15000 разів перевищує потреби населення нашої планети. Найпростішим та найефективнішим способом використання сонячної енергії є перетворення її в теплову енергію за допомогою сонячних колекторів. Переважна більшість сонячних колекторів виготовляється у формі плоских конструкцій. Істотними недоліками таких колекторів є: нестабільність ефективності роботи впродовж світлового дня; висока вартість і трудомісткість виготовлення; великі розміри та форма, що створюють труднощі з їх архітектурною та технологічною прив'язкою. Інноваційні рішення:

поєднання архітектури та сонячного теплопостачання. У зв'язку з вищезазначеними недоліками перспективним напрямком є розробка інженерно-технологічних рішень, які забезпечують можливість поєднання конструктивних і архітектурних функцій окремих елементів будівель та споруд з одночасним поглинанням сонячної енергії та перетворення її в теплову енергію [1-4]. З цієї точки зору поверхні покрівель з гофрованих металевих листів мають великий потенціал як теплопоглиначі. Геліопокрівля, що поєднує функції сонячного колектора і металевої частини даху, може значно підвищити ефективність уловлювання сонячного випромінювання та інтегруватися в традиційні комбіновані системи сонячного теплопостачання.

Метою даної роботи є обґрунтування та розроблення комбінованої системи теплопостачання з геліопокрівлею, створення методу її розрахунку та підвищення ефективності.

Результати дослідження

З кожним роком питання, що пов'язані з розвитком енергетики, стають все більш актуальними. З одного боку, зростання населення та підвищення життєвого рівня вимагають нарощування енергетичних потужностей, а з іншого боку, екологічні проблеми, виснаження природних ресурсів, зокрема нафти та газу, вимагають економічного та раціонального використання енергії. Запаси нафти, за прогнозами, вистачить на 50-100 років, природного газу – на 150-200 років. Запаси вугілля дещо більші, але його добування ускладнене через глибокі поклади (більше 1000 м), що підвищує ризики нещасних випадків та вартість видобутку. Спалювання викопного палива погіршує екологічну ситуацію та сприяє глобальному потеплінню. Вартість паливно-енергетичних ресурсів зростає як для промисловості, так і для населення. Тому необхідно шукати нові, нетрадиційні джерела енергії. Вирішення цієї проблеми вимагає змін у світовому енергетичному балансі. Альтернативою є поновлювані джерела енергії: сонце, вітер, геотермальні джерела, тепло промислових та каналізаційних відходів, вода. Ці джерела є безкоштовними та практично необмеженими. Розробкою таких джерел займаються в усьому світі, включаючи Україну. На даний момент сонячна енергія є провідною серед нетрадиційних джерел. Її перевагою є можливість використання майже всюди, а також перетворення в теплову чи електричну енергію. Сонячна енергія – це невичерпне джерело екологічно чистої енергії. Кількість сонячної енергії, що надходить на Землю, в 10 тисяч разів перевищує світове споживання енергії. За даними Міжнародного енергетичного агентства, використання лише 1,5% сонячної енергії може задовольнити всі сучасні енергетичні потреби, а до 5% – майже повністю покрити майбутні потреби. Клімат України сприяє широкому використанню сонячної енергії. Річний потік сонячного випромінювання на 1 м² горизонтальної поверхні в південних районах України становить близько 1100-1380 кВт·год, а тривалість сонячного випромінювання – приблизно 2000 годин на рік. Кількість сонячної енергії залежить від кута нахилу, широти місцевості, пори року та хмарності. Незважаючи на малу густину падаючої сонячної радіації та зміну потоку впродовж доби та року, використання сонячної енергії є перспективним та економічно рентабельним.

Авторами розроблено конструкції геліопокрівлі для житлових будівель котеджного типу з використанням профільно гофрованого металевого матеріалу як теплопоглинача. Це забезпечить зниження вартості та високу енергетичну ефективність.

Висновки

Проведено детальний аналіз перспектив використання сонячної енергії та розроблені конструктивні рішення геліопокрівлі з профільного гофрованого металевого матеріалу. Розрахунки показали, що застосування таких геліопокрівель забезпечить високу енергетичну ефективність при оптимальній вартості виготовлення та монтажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гелетуха Г., Кудря С. Україна: нетрадиційні та відновлювані джерела енергії. Зелена енергетика. 2005. №2. С. 8-10.
2. Дубровська В.В., Шкляр В.І. Розрахунок системи сонячного гарячого водопостачання [Текст]: метод. рек. до викон. домашньої контрольної роботи для студ. спеціальності 101 «Екологія» спеціалізації «Інженерна екологія та ресурсозбереження». К.: НТУУ «КПІ», 2016. 28 с.
3. Будівельна кліматологія: ДСТУ – Н Б В. 1.1-27:2010. [Чинний від 2011-11-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 123с.

4. Форкун Я.Б., Шкурпела О.О. Сонячна теплоенергетика: конспект лекцій (для студентів усіх форм навчання спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньої програми – «Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії»). Харків нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 88 с.

Нестеренко Олександр Олександрович – студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Sashanesterenko204@gmail.com

Коц Іван Васильович – к.т.н., професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivkots@vntu.edu.ua

Nesterenko Oleksandr O. – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Sashanesterenko204@gmail.com

Kots Ivan V. – Ph.D., professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivkots@vntu.edu.ua