

## КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З ГЕЛІОПОКРІВЛЕЮ ДЛЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ КОТЕДЖНОГО ТИПУ

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*

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

### **Abstract**

*This report examines is devoted to the solution of the actual problem of increasing the efficiency of solar heat supply systems with solar radiation, which combines its structural and architectural function with the ability to absorb its solar energy and transform it into thermal energy with a reduction in material and labor costs.*

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

### **Вступ**

Зростаюче використання традиційних джерел енергії у світі призвело до появи ряду суттєвих екологічних проблем, серед яких найбільш важливими є збільшення викидів в атмосферу вуглекислого газу та зменшення товщини озонового шару. На сьогодні продовжує зростати вартість традиційних джерел енергії, їх запаси вичерпуються, а тому першочергово постає питання використання альтернативних або нетрадиційних джерел енергії, зокрема таких як сонячна, вітрова, геотермальна, гідроенергія, біоенергія тощо [1].

Найбільш потужним джерелом енергії для людства є Сонце, висока активність якого зберігатиметься ще щонайменше 3-4 мільярди років. Кількість сонячної енергії, що потрапляє на Землю, приблизно в 15 000 разів перевищує потреби населення нашої планети, але досить незначна її частина використовується на господарські потреби. Найпростішим та ефективним способом використання енергії Сонця, є перетворення її в теплову енергію, для чого використовують сонячні колектори. На даний час розроблено та використовується значна кількість сонячних колекторів різних конструкцій, що відрізняє їх за техніко-економічними показниками. Переважна більшість геліоколекторів виготовляється у формі плоских конструкцій, площа поверхні яких є визначальним фактором при оцінюванні кількості як падаючої на неї сонячної енергії так і ефективності перетворення її в теплову енергію. Істотним недоліком всіх плоских колекторів є нестабільність ефективності їх роботи впродовж світлового дня, висока вартість і трудомісткість виготовлення. Окрім цього, великорозмірна плоска поверхня прямокутної форми сонячних колекторів призводить до труднощів архітектурної та технологічної прив'язки необхідної кількості такого класу теплоприймачів безпосередньо на спорудах. При цьому створюється додаткове масове навантаження на конструкції споруд, на яких розміщуються сонячні колектори.

Виходячи з цього, широкі перспективи матимуть розроблення таких інженерно-технологічних рішень, які забезпечують можливість поєднання конструктивних і архітектурних функцій окремих елементів будівель та споруд з одночасним поглинанням ними сонячної енергії і перетворення її в теплову енергію при зниженні матеріальних і трудових затрат [1-3].

Із конструктивних елементів будівель особливої уваги на функцію теплопоглинача заслуговують поверхні покрівель з гофрованих металевих листів, що відкриває суттєві можливості більш

ефективного вловлювання сонячного випромінювання в ранішні та вечірні години. У зв'язку з цим актуальним є розроблення геліопокрівлі, що поєднує функції сонячного колектора та металевої гофрованої частини скатного даху. Така система може бути застосована як в новобудовах, так і на існуючих покрівлях, та інтегруватися в традиційні комбіновані системи сонячного теплопостачання (ССТ).

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

### **Результати дослідження**

Щорічно все більше загострюються питання, які пов'язані з подальшими шляхами розвитку енергетики. З одного боку, ріст населення та підвищення життєвого рівня людей сприяють нарощення потужностей енергетики швидкими темпами, а з іншого боку, екологічні проблеми, що виникають, виснаження природних джерел сировини, у першу чергу, нафти та газу, вимагають більш економічного та раціонального використання отриманої енергії.

Таким чином виникає необхідність у здійсненні комплексних заходів щодо використання нових нетрадиційних джерел енергії. Вирішення цієї проблеми вимагає істотних змін у світовому енергетичному балансі. Альтернативою у цій сфері є використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії: енергії Сонця, вітру, надр землі, теплоти промислових та каналізаційних відходів, води тощо. Вони є повністю безкоштовними для людства і даються практично в необмеженій кількості. Над вдосконаленням та розробленням нетрадиційних джерел енергії працюють багато авторів як за кордоном, так і в Україні. Серед нетрадиційних поновлювальних джерел енергії провідною на даний час є сонячна енергія. Перевагами сонячної енергії є можливості її використання практично на всіх ділянках земної поверхні, безпосереднє перетворення її в теплову чи електричну.

Сонячна енергія – це невичерпне відновлюване джерело екологічно чистої енергії. Кількість сонячної енергії, що надходить на земну поверхню, в 10 тисяч разів більша від світового загального споживання енергії. Середньорічна кількість сонячної енергії, яка надходить за 1 день на 1 м<sup>2</sup> поверхні Землі, коливається від 7,2 МДж/м<sup>2</sup> на півночі до 21,4 МДж/м<sup>2</sup> на півдні. Міжнародним енергетичним агентством ще в 2007 році встановлено, що використання лише 1,5% кількості випромінюваної на нашу планету сонячної енергії забезпечило б всі сьогоденні потреби світової енергетики, а реалізація її до 5% – зможе майже повністю покрити потреби на перспективу [2,3].

Клімат України дає потенційну можливість широкого використання сонячної енергії. Річний потік сонячного випромінювання на 1 м<sup>2</sup> горизонтальної поверхні в південних районах України становить близько 1100-1380 кВт·год, а тривалість сонячного випромінювання – приблизно 2000 год на рік. Кількість сонячної енергії, яка припадає на кожен квадратний метр земної поверхні, залежить від кута нахилу і широти місцевості, пори року, хмарності. Через малу густину падаючої сонячної радіації та зміну потоку впродовж доби та року її використання утруднене, але цілком перспективне і економічно рентабельне [2,3].

Розроблено конструкції геліопокрівлі для житлової будівлі котеджного типу, як складової ССТ, з використанням в ролі теплопоглинача профільно гофрованого металевого матеріалу покрівлі, що забезпечить зниження їх вартості та високу енергетичну ефективність.

### **Висновки**

Проведено детальний аналіз перспектив використання сонячної енергії, а також розроблені реальні конструктивні рішення геліопокрівлі з використанням як теплопоглинача профільно гофрованого металевого матеріалу покрівлі. Розрахунки показали, що її застосування забезпечить досягнення високої енергетичної ефективності при оптимальному рівні вартості виготовлення та монтажу даної по геліопокрівлі.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії [О. Адаменко, В. Височанський, В. Лютко, М. Михайлів]. – Івано-Франківськ :Полум'я, 2000. – 208 с.

2. Бекман У. А. Расчет систем солнечного теплоснабжения / У. А. Бекман, С. А. Клейн, Дж. А. Даффи; пер. с англ. – М. : Энергоиздат. – 1982. – 80 с.
3. Будівельна кліматологія: ДСТУ – Н Б В. 1.1-27:2010. – [Чинний від 2011-11-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123с.

**Тимошук Марія Романівна** – студентка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [m.timoshchuk@gmail.com](mailto:m.timoshchuk@gmail.com)

**Maria R. Tymoshchuk** – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [m.timoshchuk@gmail.com](mailto:m.timoshchuk@gmail.com)

**Коц Іван Васильович** – канд. техн. наук, професор кафедри, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [ivan.kots.2014@gmail.com](mailto:ivan.kots.2014@gmail.com)

**Ivan V. Kots** – Ph.D., Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Head and Research Manager of the Research Laboratory of Hydrodynamics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [ivan.kots.2014@gmail.com](mailto:ivan.kots.2014@gmail.com)





