

УДК 620.92(075.8)

ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ

Бєліков А. С.¹, д. т. н., проф., Колесник І. О.², к. т. н., доц., Смирнов Є. Д.³, аспірант
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

¹ belikov@pdaba.edu.ua; ² kolesnik.inna@pdaba.edu.ua; ³ smirnov0800@icloud.com

Постановка проблеми. Найбільший інтерес для енергопостачання житла становить сонячна енергія. Відновлювані джерела енергії екологічно не бездоганні, але збитки від них незрівнянно менші, ніж від традиційної енергетики. Великі гідроелектростанції та деревне паливо теж є відновлюваними джерелами, проте вони відносяться і до традиційних джерел, і також завдають шкоди навколишньому середовищу.

Використання відновлюваних джерел енергії в Україні має тривалу історію. На початку ХХ століття їхня частка у загальному паливно-енергетичному балансі країни досягала 90 %, причому близько 40 % припадало на дрова, близько 20 % – на вітер і стільки ж – на торф. Період індустріалізації призвів до повної централізації господарського життя, у тому числі й енергопостачання, витіснивши всі автономні енергоустановки, до них відносяться й відновлювані джерела енергії, частка яких становить приблизно 1 % [1; 2].

Первинною енергією життя на Землі за невеликим винятком є сонячна. Вона, як показують розрахунки, у більшості районів Землі може бути основним джерелом енергії

Мета роботи. Проектування і будівництво енергоефективних будівель полягає в більш ефективному використанні енергоресурсів, які витрачаються на енергопостачання будівлі, шляхом застосування інноваційних рішень, які здійсненні технічно, обґрунтовані економічно, а також прийнятні з екологічної та соціальної точок зору і не змінюють звичного способу життя. Пріоритетність при виборі енергоефективних технологій мають технічні рішення, які одночасно сприяють поліпшенню мікроклімату приміщень і захисту навколишнього середовища.

Основна частина. За відсутності атмосфери Землі на перпендикулярну випромінюванню майданчик у 1 м падало б 1 400 Вт енергії. Ця величина коливається залежно від активності Сонця, але трохи. За відсутності хмар земна атмосфера розсіює близько 20 % усієї сонячної радіації. Загалом у ясний сонячний день близько 80 % енергії сонячного випромінювання досягає земної поверхні. У середньому через екранування хмарами до земної поверхні доходить 52 % сонячної енергії. Всього на Землю на рівні моря приходить щорічно близько 800 трильйонів МВт-год. сонячної енергії, що приблизно у вісім тисяч разів більше, ніж вся сучасна вироблення енергії людиною [3].

У ясну погоду, на будь-якій широті та в будь-яку пору року, на перпендикулярний до сонячних променів майданчик надійде майже однакова кількість енергії. Очевидно, що за високого стояння сонця над горизонтом більше енергії прийде на горизонтальний майданчик, за низького – на вертикальний. Основними факторами, що визначають прихід сонячної енергії в тому чи іншому географічному районі, є широта та хмарність. При однаковій широті континентальний клімат (менш хмарний) буде сприятливішим для сонячної енергетики, ніж морський.

Розрахунки показують, що в Україні двоповерховий будинок, що займає у плані 100 м², протягом року отримує від сонця понад 160 МВт-год. енергії, що перевищує всю його річну потребу. Технічно зараз можна корисно використовувати лише близько третини сонячної енергії, що приходить. Енергію сонячного випромінювання можна

перетворити на електричну, хімічну або теплову [3].

Теплові сонячні колектори перетворюють енергію сонячного випромінювання безпосередньо на тепло, нагріваючи теплоносії — воду, повітря. Перевагою теплових сонячних перетворювачів є високий ККД та відносно низька вартість. У сучасних колекторів ККД досягає 45–60 % [3; 4].

Однак, потреби в низькотемпературному теплі влітку в будинку невеликі, а через труднощі його тривалого зберігання до зими його зберегти складно. Технологія перетворення сонячного тепла на електроенергію, яка використовується на великих енергостанціях, для будинку є дуже складною. Цими фактами визначаються порівняно невеликі площі, що відводяться під геліоколектори в енергоефективних будинках, які використовуються, головним чином, для гарячого водопостачання.

Ефективність сонячних колекторів підвищується, якщо вони забезпечені концентраторами випромінювання. Залежно від наявності чи відсутності концентраторних пристроїв теплові колектори поділяються на плоскі та концентраторні. Плоскі колектори найпростіші та дешевші, проте дають лише низькотемпературне тепло, сфера застосування якого у будинковому енергогосподарстві обмежена. Концентраторні колектори більш ефективні, але досить складні, в тому числі в експлуатації, та дороги через необхідність поворотних систем стеження за Сонцем. Тому у домашній енергетиці вони майже не використовуються [2].

Плоский тепловий колектор є плоским ящиком з прозорим покриттям, зверненим до Сонця, і теплоізованими, щоб уникнути тепловтрат, рештою поверхні. Усередині знаходиться система трубопроводів для теплоносія (повітря або рідини) з крильцями з теплопровідного матеріалу, що збільшують ефективність теплозбору. Як прозорий екран використовується скло з максимальним пропусканням сонячного спектру. Крильця і самі канали покриваються якимось темним складом.

Якщо відкачати з колектора повітря, його власні тепловтрати зменшаться. Так влаштовані вакуумні колектори, проте в цьому випадку вакуум вдається дотриматися тільки всередині скляних циліндричних трубок, що оточують канали з теплоносієм. Плоский лист скла не може витримати атмосферний тиск, що становить 10 т/м². Також випускаються колектори зі зниженим тиском повітря всередині, для протидії атмосферному тиску їхня передня скляна стінка зміцнюється металевими підпірками. Вакуумні і зі зниженим тиском колектори дорожчі за звичайні, але краще працюють взимку і в хмарну погоду. Взимку Сонце не тільки світить, а й гріє, і навіть дещо сильніше через те, що знаходиться ближче до Землі [3; 4].

Найбільшого поширення набули рідинні колектори; крім колектора, вони вимагають наявності бака накопичувача для нагрітої води, сполучних трубопроводів та запірно-регулюючої апаратури. Бак-накопичувач та трубопроводи також потребують утеплення. Якщо бак-накопичувач розташований вище колектора, то в системі можлива природна циркуляція теплоносія, інакше використовується циркуляційний насос.

При автоматичному регулюванні роботи всієї системи, можливе автоматичне зливання води з колектора при загрозі його замерзання, що важливо при роботі в холодну пору року. Інший спосіб боротьби із замерзанням – використання антифризу. Однак цей спосіб має обмежене використання через високу вартість антифризів.

Ще один різновид сонячних колекторів – накопичувальні. Бак-накопичувач поєднаний з колектором, тобто внесений у теплоізований об'єм колектора. Використання накопичувальних колекторів спрощує конструкцію всієї установки, але в той же час пред'являє підвищені вимоги до міцності конструкцій покрівлі.

Тепло, отримане від сонячних колекторів, може використовуватися для гарячого водопостачання та опалення безпосередньо або через теплообмінники. Найбільш

гігієнічним та комфортним є водяне підлогове опалення. Необхідна температура теплоносія 30–35 °С. Цей вид опалення добре поєднується із сонячними теплоуловлюючими установками. Повітряні сонячні колектори простіше рідинних, однак у зв'язку з недоліками повітряного опалення вони використовуються рідше [3; 4].

Геліоустановки зазвичай розміщують на фасадах та дахах, орієнтованих на південь, південний схід та південний захід. У зв'язку з цим виникло нове поняття — енергетичний дах. Оптимальна орієнтація залежить від клімату, рельєфу місцевості, характеру затінку та інших умов. Геліоприймачі можуть встановлюватися як нерухомо, так і на рухомих і трансформованих платформах, що дозволяють змінювати їхню орієнтацію та конфігурацію в залежності від положення Сонця.

Часто виникає проблема затінення геліоприймачів деревами, будинками чи іншими спорудами. Передбачається, що під час планування забудови має зберігатися певне просторово висотне співвідношення між будинками.

Розрахунки показують, що навіть за досить щільного шахового розташування будинків взаємне затінення може залишатися в допустимих межах [3].

Для районів, схильних до стихійних лих, сонцеприймальні пристрої, повинні бути досить стійкими до їх впливу. Наприклад, в даний час виробляється фоточерепиця (черепиця з вбудованими фотоелементами), покрита броньованим склом, що витримує потрапляння каменю.

Нормативні вимоги до умов праці і виробничої санітарії при роботі з обладнанням геліосистем забезпечуються використанням технологічного обладнання, з відповідними гігієнічними характеристиками, сертифікованого по стандартам України і забезпеченого санітарно-гігієнічними сертифікатами.

При проектуванні геліосистем і їх будівництві передбачаються заходи, що забезпечують виконання вимог безпеки при виконанні технологічних операцій, передбачених проектом.

При роботі обладнання геліосистеми в оточуюче середовище забруднюючі речовини не виділяються. Технологічний процес вироблення теплової енергії за рахунок сонячного випромінювання не входить до Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку [1; 2; 5].

Висновок. В даний час енергоефективність є одним із пріоритетних завдань. Це з дефіцитом основних енергоресурсів, зростаючою вартістю їх видобутку, і навіть із глобальними екологічними проблемами. Економія енергії – це ефективне використання енергоресурсів за рахунок застосування інноваційних рішень, які здійсненні технічно, обґрунтовані економічно, прийнятні з екологічної та соціальної точок зору, не змінюють звичного способу життя. Будівля має бути запроектована та зведена таким чином, щоб при виконанні встановлених вимог до внутрішнього мікроклімату приміщень та інших умов проживання забезпечувалося ефективно та економічно витрачання енергетичних ресурсів під час його експлуатації.

Список використаних джерел

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071.
2. Калда Г. С., Шевеля В. В., Беліков А. С. та ін. Безпека експлуатації альтернативних джерел енергії : навч. посіб. 2020. 197 с.
3. Кривцов В. С., Олейников О. М., Яковлев О. І. Невичерпна енергія. Кн. 3. Альтернативна енергетика. Харків : НАУ «ХАІ»; Севастополь : СНТУ, 2006. 643 с.

4. Соловей О. І., Лега Ю. А., Розен В. П., Ситник О. О., Чернявський А. В., Курбаса Г. В. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії : навч. посіб. Черкаси : ЧДТУ, 2007. 483 с.

5. Жидецький В. Т., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці : підруч. Львів : Афіша, 2002. 350 с.