УДК 628.884

Г. С. Ратушняк
А.С. Бровко

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАЛОПОВЕРХОВИХ ІНДИВІДУАЛЬНИХ БУДИНКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено аналіз існуючих систем теплозабезпечення індивідуальних будівель. Визначено основні переваги використання в системах теплозабезпечення для малоповерхових індивідуальних будинків відновлювальних джерел енергії. Розглянуто методи розрахунків параметрів впливу при проектуванні систем теплозабезпечення для малоповерхових індивідуальних будинків.

Ключові слова: системи теплозабезпечення, теплова енергія, відновлювальні джерела енергії, біогаз.

Abstract

An analysis of existing heat supply systems of individual buildings is given. The main advantages of using renewable energy sources in heat supply systems for low-rise individual houses are determined. The methods of calculating influence parameters in the design of heat supply systems for low-rise individual houses are considered.

Keywords: heat supply systems, thermal energy, renewable energy sources, biogas.

Вступ

Енергозбереження за рахунок зменшення обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів має суттєвий вплив на енергетичну безпеку держави. Реалізація програми енергозбереження та підвищення енергоефективності будівель передбачає впровадження інноваційних технологій при їх вирішенні [1,2]. Перспективним напрямком вирішення цих задач є впровадження індивідуальних систем теплозабезпечення з використанням відновлювальних джерел енергії.

Метою роботи є аналіз існуючих джерел відновлювальної енергії систем теплозабезпечення та дослідження шляхів їх удосконалення.

Результати дослідження

На сьогодні майже відсутні наукові розробки з підвищення енергоефективності систем теплозабезпечення для малоповерхових населених пунктів. Розроблення та реалізація оптимальних варіантів для систем теплозабезпечення малоповерхових індивідуальних будинків із застосуванням біогазу дозволили б: зменшити залежність від використання традиційних джерел енергії, та зменшити навантаження на головні магістралі; також за рахунок використання індивідуальних систем теплозабезпечення відсутні тепловтрати при транспортуванні енергії, а оптимізація системи теплозабезпечення дозволить збільшити кількість корисної енергії, тим самим збільшивши ККД системи[3,4,5,6].

В системах теплозабезпечення використовуються різні варіанти отримання енергії від традиційних джерел енергії та відновлювальних джерел енергії. В якості теплогенеруючого устаткування для малоповерхових будинків при використанні традиційних джерел енергії є використання газових котлів, твердопаливних котлів та електричних котлів.

Використання традиційних джерел енергії має свої переваги та недоліки.

Перевагами можна вважати: традиційні джерела енергії, такі як вугілля та нафта, є великими запасами у багатьох регіонах світу і є легкодоступними, їх можна видобувати та використовувати для виробництва енергії з відносно невеликими зусиллями; традиційні джерела енергії мають розвинуту інфраструктуру, яка дозволяє надійно постачати енергію споживачам, вони вже довгий час використовуються і випробувані у виробництві енергії; в порівнянні з деякими альтернативними джерелами енергії, такими як сонячна або вітрова енергія, використання традиційних джерел енергії може бути дешевшим у виробництві.

Недоліками є: видобуток та спалювання вугілля, нафти та природного газу супроводжується викидами парникових газів та інших забруднюючих речовин, що сприяють зміні клімату та забрудненню повітря; традиційні джерела енергії є обмеженими та нестійкими. Поступове

вичерпання запасів вугілля, нафти та природного газу призводить до зростання вартості та нестабільності постачання енергії.

Використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідро, геотермальна та біомаса, має свої переваги і недоліки.

Перевагами можна вважати: відновлювальні джерела енергії мають значно менший вплив на навколишнє середовище порівняно з традиційними джерелами, вони не викидають шкідливих газів або інших забруднюючих речовин, що сприяє зменшенню ефекту парникового газу та забрудненню повітря; відновлювальні джерела енергії базуються на безперервних природних процесах, таких як сонячне світло, вітер, потоки води та природна теплота, вони є нескінченними та відновлюються, що означає, що вони можуть забезпечувати стабільне постачання енергії у майбутньому; відновлювальні джерела енергії можуть бути встановлені в різних регіонах, включаючи віддалені райони, що дозволяє забезпечити енергію на місці споживання, це дозволяє зменшити залежність від централізованих систем та забезпечити енергетичну незалежність.

Недоліками відновлювальних джерел енергії можна вважати лише їх залежність від погодних умов. Наприклад використання сонячної та вітрової енергії обмежується наявністю сонячного світла та вітру. Також не слід забувати про те, що погодні умови є непередбачуваними.

При використанні біогазових систем погодні умови не впливають на генерацію газу, що робить цей метод більш стабільним та надійним, що дає йому значну перевагу.

Основними вимогами до енергоефективних систем теплозабезпечення є:

- Ефективність: Енергоефективні системи теплозабезпечення мають забезпечувати ефективне використання енергії, зменшуючи втрати тепла та оптимізуючи процеси перетворення та розподілу тепла. Вони повинні забезпечувати високий коефіцієнт корисного використання енергії (ККВ) та мінімізувати енергетичні втрати.
- Ізольованість: Добре ізольовані системи теплозабезпечення дозволяють зменшити витрати тепла через непотрібні прогалини, що виникають через недостатню ізоляцію. Відповідна ізоляція трубопроводів, систем опалення, теплоносіїв та інших компонентів системи може допомогти уникнути непотрібних втрат тепла.
- Контроль та регулювання: Енергоефективні системи теплозабезпечення повинні мати вбудовані системи контролю та регулювання, що дозволяють точно налаштовувати теплопостачання відповідно до потреб користувача. Це може включати регулятори температури, таймери, зонування та інші функції, що дозволяють оптимізувати споживання енергії та забезпечити комфорт у приміщенні.
- Використання відновлювальних джерел енергії: Для досягнення енергоефективності в системах теплозабезпечення варто розглядати використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова або геотермальна енергія. Це може включати встановлення сонячних колекторів, вітрогенераторів.

Підвищення енергоефективності систем теплозабезпечення можна досягти за допомогою наступних напрямків:

- Теплоізоляція: Забезпечення якісної теплоізоляції будівель та систем теплозабезпечення є важливим кроком у зменшенні втрат тепла. Ізоляція стін, даху, підлоги та трубопроводів дозволяє зберегти тепло в приміщенні та зменшити витрати енергії на опалення.
- Ефективні системи опалення: Використання ефективних систем опалення, таких як конденсаційні котли чи теплові насоси, може значно знизити споживання енергії. Вони використовують тепло з вихлопних газів або зовнішнього середовища для підвищення ефективності опалювальних систем.
- Регуляція тепла: Встановлення систем автоматичного регулювання температури, таймерів та зонування може допомогти ефективно використовувати тепло в будівлі. Це дозволяє налаштовувати температуру в окремих зонах залежно від потреб користувачів та уникати непотрібного нагріву.
- Використання відновлювальних джерел енергії: Застосування сонячних панелей для нагріву води, використання геотермальної енергії чи встановлення вітрогенераторів можуть забезпечити енергоефективне теплозабезпечення. Відновлювальні джерела енергії є екологічно чистими та довготривалими рішеннями.
- Енергетичний моніторинг: Встановлення систем моніторингу енергоспоживання дозволяє виявляти недоліки та ефективніше управляти системою теплозабезпечення.

Висновки

Проведений аналіз відомих відновлювальних джерел енергії систем теплозабезпечення дозволив охарактеризувати їх основні особливості, переваги й недоліки. З'ясувалося, що одним із шляхів підвищення енергоефективності комбінованих систем теплозабезпечення є використання відновлювальних джерел енергії. Для визначення потенціалу енергоефективності систем теплозабезпечення з використанням біогазу доцільно провести додаткові дослідження, а саме виконати математичне моделювання системи теплозабезпечення з використанням біогазу та провести експериментальні дослідження системи теплозабезпечення з використанням біогазу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.94 р. № 74/94-ВР. Дата оновлення: 23.07.2017. URL: https://zakon4.rada.gov.ua/ laws/show/74/94-вр (Дата звернення: 23.02.2019).
2. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 22.06.2017 № 2118-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/ main/2118-19 (Дата звернення: 23.02.2019).
3. Басок Б.И., Божко И.К., Недбайло А.И., Лысенко О.Н. Поливалентная система теплообеспечения пассивного дома на основе возобновляемых источников энергии. Инженерно-строительный журнал. 2015. - №6(58). - С. 32-44.
4. Безродний М.К., Притула Н.О. Енергетична ефективність теплонасосних схем теплозабезпечення. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 218 с.
5. Низькопотенційна енергетика: навчальний посібник / А.О. Редько та ін. – Харків, ТОВ «Друкарня Мадрид», 2016. – 412 с.
6. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопотачання: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 170 с.

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н., професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, Вінниця, ORCID 0000-0001-9656-5150, e-mail: ratusnakg@gmail.com

Бровко Артем Сергійович – аспірант Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Ratushnyak Heorhiy Serhiiovych - Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ORCID 0000-0001-9656-5150, e-mail: ratusnakg@gmail.com

Brovko Artem Serhiiovych - graduate student of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.