

КОМБІНОВАНА СИСТЕМА СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналіз досліджень з використання відновлювальних джерел енергії в напрямку підвищення енергоефективності сумісної роботи теплових насосів і сонячних колекторів. Проаналізовано теоретичне та практичне обґрунтування з реалізації створення мікроклімату з використання відновлювальних джерел енергії. Система повинна відповідати мінімальним вимогам та забезпечувати необхідні параметри для комфортного перебування в будівлі.

Ключові слова: опалення, комбінована система, альтернативні джерела енергії, тепловий насос, сонячний колектор.

Abstract

The analysis of researches on use of renewable energy sources in the direction of increase of energy efficiency of joint work of heat pumps and solar collectors is executed. Theoretical and practical substantiation on realization of creation of a microclimate on use of renewable energy sources is analyzed. The system must meet the minimum requirements and provide the necessary parameters for a comfortable stay in the building.

Keywords: heating, combined system, alternative energy sources, heat pump, solar collector.

Вступ

Вирішення проблеми раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів сприяє збереженню навколишнього середовища та розвитку суспільства в цілому. Одним з перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є застосування в системах створення мікроклімату нових енергозберігаючих технологій, які використовують нетрадиційні відновлювані джерела енергії [1, 2, 3, 4]. В умовах дефіциту енергоносіїв та зростання цін на них проблема енергозбереження в житлово-комунальному секторі стає дуже актуальною. Метою роботи є визначення перспектив та позитивного впливу використання відновлювальних джерел енергії в системах створення мікроклімату приміщень.

Результати досліджень

Річний потік сонячного випромінювання на території України становить 1000-1500 кВт·год/м² горизонтальної поверхні, тому використання сонячних установок є перспективним напрямком одержання теплової енергії за допомогою сонячних колекторів.

Продуктивність системи теплового насоса з геотермальним джерелом з сонячною енергією експериментально проаналізована та порівняна з системою, що містить лише теплові насоси з геотермальним джерелом [3,4,5]. Коефіцієнт нагріву для роботи лише з ТНГД становив 5,4, тоді як коефіцієнт опалення ТНГД з сонячною енергією становив 7,0. Для системи ТНГД з сонячною енергією температуру подачі води до сторони джерела тепла теплового насоса контролювали на рівні 15–20,9 °С, а споживання електроенергії для роботи системи було зменшено приблизно на 20% порівняно з тим, що для лише система ТНГД.

Теплові насоси з геотермальним джерелом (ТНГД) забезпечують створення мікроклімату завдяки використанню низькопотенційної теплової енергії із ґрунтом [1,2]. Перевагою такої системи є те, що температура ґрунту таких теплових насосів є постійною протягом року. Температура в приміщенні опускається нижче заданого значення, і ТНГД не працює ефективно [3]. Дослідження свідчать, що середня температура ґрунту може знизитися на 3–12 °С, тому коефіцієнт продуктивності може знизитися приблизно на 0,50–2,20 [4,5].

Схему розподілу теплових потоків в комбінованій системі створення мікроклімату будівлі з використанням сонячної енергії та теплоти ґрунту наведено на рис. 1.

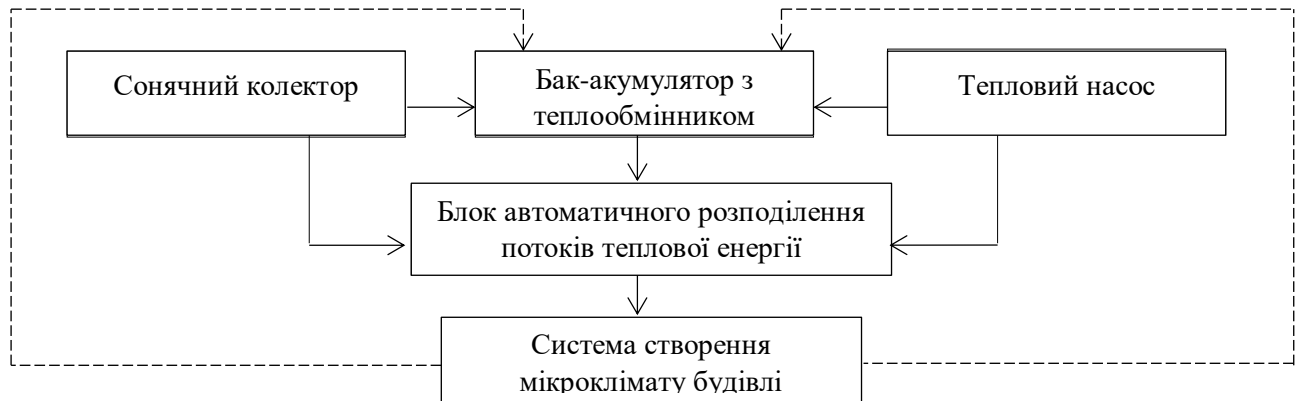


Рис. 1. Структурна модель теплових потоків в комбінованій системі створення мікроклімату будівлі з використанням сонячної енергії та теплоти ґрунту

Існують рішення з модифікованим наземним теплообмінником (МНТ), наприклад, шляхом збільшення простору свердловини. Більший простір свердловини свідчить про більшу теплозберігаючу здатність ґрунту. Рішення з модифікованою системою, поєднують енергію із звичайною ТНГД для збільшення теплового введення в землю або зменшення теплової віддачі від землі. Інтеграція газових котлів дозволяє досягти економії енергії у порівнянні зі звичайними ГШП. Крім того, поєднання сонячної теплової енергії з ТНГД може підвищити продуктивність нагріву приблизно на 3,75.

Висновки

Для генерації теплової енергії при створенні мікроклімату в приміщенні будівлі доцільно використовувати геліосистеми і теплонасосні установки, що в комплексі з газовим котлом дає суттєвий ефект. Використання теплового насоса дозволяє значно економити споживання традиційних джерел енергії. Проведений аналіз та техніко-економічне обґрунтування застосування теплонасосної установки та геліоустановки в комбінованій системі створення мікроклімату будівлі свідчить про її енергетичну ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання: навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 170 с.
2. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г., Шпіта Д.В. Моделювання надійності технічного стану теплонасосної установки з використанням системи нечітких логічних рівнянь лінгвістичних змінних. – Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: наук. техн. збірник. КНУБА, 2019. Вип. 29, с. 25-33.
3. Иванов О.П. Выбор оборудования для утилизации тепла и холода в системах кондиционирования. – Холодильная техника, 2012, №2, с.12-15.
4. Иванов О.П. Конденсаторы и водоохлаждающие устройства. М.: Энергоатомиздат, 2013. – 162 с.
5. Иванов О.П., Рымкевич А.А. Методика комплексной оценки эффективности использования утилизации тепла и холода в системах кондиционирования воздуха. – Холодильная техника, 2010, №3, с.34-38.

Ратушняк Георгій Сергійович, кандидат технічних наук, професор. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ratunakg@gmail.com

Шпіта Дмитро Володимирович – аспірант, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Тимошук Олег Іванович – магістрант, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: 3b16.tymoshchuk@gmail.com

Ratushniak Georgii S. – Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair of Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ratunakg@gmail.com

Shpita Dmytro V. – graduate student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Tymoshchuk Oleh I. – Master's student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 3b16.tymoshchuk@gmail.com