

КОМБІНОВАНІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ КОТЕДЖА З ГРУНТОВИМ ТЕПЛООБМІННИКОМ ТА СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблена комбінована система опалення та гарячого водопостачання будинку з використанням теплового насосу, конденсаційного газового котла та геліоколекторів. Розраховано і побудовано фізичну модель геліосистеми для потреб ГВП. Доведена можливість використання нетрадиційних джерел енергії у Кропивницькому регіоні.

Ключові слова: система опалення, система гарячого водопостачання, тепловий насос, конденсаційний газовий котел, геліоколектор.

Annotation

The project has developed heating and hot water supply systems for the building using a heat pump, condensing gas boiler and solar collectors. The solar radiation emission for Kropyvnytsky is investigated. The possibility of using non-traditional energy sources in Kropyvnytsky region is proved.

Key words: heating system, hot water supply system, heat pump, condensing gas boiler, solar collector.

Вступ

В наш час, питання пошуку альтернатив традиційним джерелам енергії має велике значення. Адже ці джерела енергії є вичерпними, і людству вже потрібно замислитися, що можна використати як аналог. Також, як правило, такі джерела енергії несуть велику шкоду навколишньому середовищу.

Одним із рішень, для вирішення цього питання є використання сонячної енергетики. Адже тільки на 1 м² земної поверхні, в середньому в рік припадає 1000-1350 кВт·год/м² сонячної енергії [1]. Це великий потенціал, який людство може використати для своїх цілей. Наразі вже існує технологія сонячних колекторів, - пристроїв, що використовують сонячну енергію, і за допомогою неї нагрівають воду для потреб людей. Ця технологія може використовуватися як для опалення, так і для забезпечення будинків гарячою водою. Теоретичний строк окупності – 10-15 років.

Також однією з передових технологій в галузі невичерпних джерел енергії є використання теплових насосів, тобто пристроїв, які в залежності від своєї конструкції, використовують теплоту повітря, землі чи води, і передають це тепло до системи опалення, чи ГВС будинку.

Ідеальним варіантом було би використання лише цих систем, без застосування традиційних джерел енергії. Але враховуючи недосконалість сонячних і геотермальних систем, строки окупності, і економічну ситуації в країні неможливо говорити, про скорочасну, повну заміну традиційних джерел енергії таких як вугілля і газ на альтернативну енергетику. Виходячи з цього, найбільш прийнятним варіантом є комбінування цих систем. Використовуючи баки-акумулятори, стає можливим одночасно використовувати енергію сонця, повітря і енергію газових котлів.

Результати дослідження

Робота виконана відповідно до Закону України «Про енергозбереження»¹ № 75/94-ВР від 01.07.94р. та згідно з Національним планом дій енергоефективності на період до 2020 року, затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2015р. № 1228-р. Робота відповідає науковому напрямку кафедри інженерних систем в будівництві Вінницького національного технічного університету – «Розробка енергоефективних систем теплозапобігання, вентиляції і кондиціонування та іншого технологічного устаткування в галузі будівництва та цивільної інженерії»(державна реєстрація №01184000209).

Метою роботи є визначення ефективності роботи теплогенеруючого устаткування на основі нетрадиційних джерел енергії для м. Кропивницький. Для максимальної оцінки ефективності необхідно визначити найбільш доцільний варіант вибору джерела відновлювальної енергії

враховуючи кліматичні особливості регіону, а також конструктивні особливості об'єкту проектування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати варіанти існуючих комбінованих систем теплопостачання та підібрати найбільш ефективний;
- побудувати моделювання теплових режимів будівлі;
- виконати моделювання гідравлічних режимів системи опалення;
- розробити заходи з організаційно-технологічного забезпечення реалізації проектних рішень;
- розрахувати техніко-економічні показники.

Об'єктом дослідження – комбінована система теплопостачання котеджу з використанням ґрунтових теплообмінників та сонячних колекторів.

Предмет дослідження – теплові процеси і характеристики безпосереднього використання теплоти ґрунту з поєднанням геліосистем для створення мікроклімату в приміщенні.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в роботі мети використовувались експериментально-аналітичні методи дослідження. При аналітичному розв'язанні задач рішення отримувались на основі розгляду енергетичних балансів, термодинамічних показників ефективності, рівнянь тепломасообміну, температури довкілля та іншої інформації.

Запроектована математична модель комбінованих систем із врахуванням основних параметрів і характеристик, зокрема сонячних колекторів і геотермальних теплових насосів як основних джерел теплової енергії, і газових теплогенераторів, в разі пікових навантажень, для забезпечення енергоефективного використання систем опалення і гарячого водопостачання.

Встановлені аналітичні критерії, які надають можливість вибору оптимального режиму функціонування наведених систем.

Запропоновані проектні пропозиції та рішення, дозволять суттєво підвищити енергоефективність житлових будівель, а також знизити вартість комунальних послуг на опалення та гаряче водопостачання.

На підставі математичного моделювання, обґрунтовано оптимальні параметри комбінування сонячних колекторів, геотермальних теплових насосів та газових котлів, що покладені в основу запропонованої методики розрахунку аналітичних систем.

В результаті виконання роботи був проведений аналітичний аналіз нині існуючих комбінованих систем теплопостачання з використанням альтернативних джерел енергії. Був вибраний тип вакуумних сонячних колекторів, теплових насосів з вертикальними зондами і традиційного теплогенератора. Традиційним теплогенератором вибраний газовий котел, по причині їх економічної доцільності і великої потужності агрегатів, порівняно з електричним котлом. Були порівняні види рекуператорів, і прийнятий пластинчастий рекуператор, що дає змогу економити до 70% електроенергії.

Було проведено теоретичне і проектне обґрунтування параметрів комбінованих систем теплопостачання для багатоповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії. Було виконано теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій та перекриттів будівлі, визначено втрати тепла приміщень, запроєктовано систему опалення і за допомогою схем та розрахунків підібрано діаметри труб та балансувальні клапани, також підібрано індивідуальний котел для опалення даного будинку, циркуляційні насоси. За результатами гідравлічного розрахунку було обрано найбільш оптимальні діаметри трубопроводів, які повністю забезпечать опалювальні прилади необхідною кількістю теплоносія.

Висновки

Запропонована комбінована система опалення та гарячого водопостачання будинку з використанням теплового насосу, конденсаційного газового котла та геліоколекторів. Виконано математичне моделювання та побудовано фізичну модель геліосистеми для потреб гарячого водопостачання. Обґрунтована можливість використання нетрадиційних джерел енергії у Кропивницькому регіоні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 : – К.: Держбуд України, 2013. – 128с. – (Державні будівельні норми).
2. Комбіноване використання сонячних колекторів та сонячних батарей / А.В.Дем'янчук, А.М.Стельмах, В.В.Петрусь :XLVI науково-технічна конференція факультету будівництва, теплоенергетики і газопостачання, 22—24 бер. 2017 р. : тези докл. — В., 2017. — С. 2.

Артем Вікторович Дем'янчук – студент групи ТГ–17м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: 12tema12@email.ua

Науковий керівник: *Коц Іван Васильович* – канд. техн. наук, професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Artyom Viktorovich Demyanchuk - student, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, E-mail: 12tema12@email.ua

Supervisor: *Kots Ivan V* - Ph.D., Professor, Head of the Chair of Engineering systems in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, ivkots@i.ua