

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ У МІСТІ ВІННИЦЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено енергетичну сертифікацію багатоквартирної житлової будівлі, проаналізовано вплив різних енергоефективних заходів на досягнення певного класу енергоефективності будівлі

Ключові слова: енергоефективність, енергоефективні заходи, викиди парникових газів, витрати первинної енергії

Abstract

In the work, the energy certification of a multi-apartment residential building was carried out, the impact of various energy-efficient measures on achieving a certain energy efficiency class of the building was analyzed

Keywords: energy efficiency, energy efficient measures, greenhouse gas emissions, primary energy consumption

Вступ. Постановка задачі

В зв'язку із складним станом енергетики України та одне з перших місць виходить енергозбереження та використання енергоефективних технологій виробництва та використання енергії [1].

Оцінювання енергетичної ефективності житлових будівель є критично важливим завданням у контексті сучасних викликів, пов'язаних з енергетикою та збереженням ресурсів. Що може бути обґрунтоване кількома факторами.

Зменшення витрат енергії. Висока енергоефективність дозволяє житловим будівлям ефективно використовувати енергію, що призводить до зменшення загальних витрат на електроенергію та інші ресурси. Це особливо важливо у зв'язку з ростом вартості енергії та постійним підвищенням енергетичних потреб суспільства [2].

Зниження викидів вуглецю. Використання енергоефективних технологій допомагає зменшити викиди парникових газів та інших забруднюючих речовин. Це сприяє збереженню навколишнього середовища та допомагає у виконанні міжнародних зобов'язань щодо зменшення впливу на зміну клімату.

Забезпечення комфортного життя. Енергоефективні будівлі забезпечують стабільну температуру та якість повітря всередині приміщень. Це допомагає створити комфортні умови для проживання, що важливо для здоров'я та благополуччя мешканців.

Підвищення вартості нерухомості. Енергоефективні будівлі мають вищу ринкову вартість, оскільки вони є менш витратними у використанні ресурсів. Це може стати важливим фактором при продажу чи оренді нерухомості.

Збереження енергетичних ресурсів. Збільшення енергоефективності дозволяє оптимізувати використання енергетичних ресурсів, що важливо в умовах зростання світового попиту на енергію та обмежених резервів природних ресурсів.

Виконання нормативних вимог. В Україні встановлені нормативи щодо енергоефективності будівель для зменшення споживання енергії та обмеження викидів. Оцінка енергетичної ефективності є ключовим етапом у виконанні цих нормативів [3, 4].

Метою даної роботи є оцінка енергетичної ефективності житлової будівлі по вул. Монастирській в м. Вінниця та дослідження заходів досягнення класу енергоефективності «А».

Результати досліджень

Для проведення моделювання ефективності обрана багатопверхова житлова будівля у м. Вінниця по вул. Монастирська загальною площею 15586 м². Термічні опори зовнішніх огорожень відповідають вимогам ДБН В.2.6-31:2021 [5, 6]. Розрахункова питома енергопотреба будівлі складає 30,2

кВт·год/м². Питоме енергоспоживання будівлі на потреби опалення, гарячого водопостачання та охолодження складає 41,84 кВт·год/м², що відповідає класу енергоефективності А[2].

Для виявлення впливу різних факторів на клас енергетичної ефективності будівлі та її екологічність використана математична модель, побудована на основі «Методики визначення енергетичної ефективності будівель». За основу взято варіант з газовими котлами та забезпеченням нормативних значень термічних опорів огорожувальних конструкцій. Для такого варіанту питоме енергоспоживання склало 158,2 кВт·год/м², а її клас енергоефективності «G». Результати моделювання показані на рис. 1 - 3.

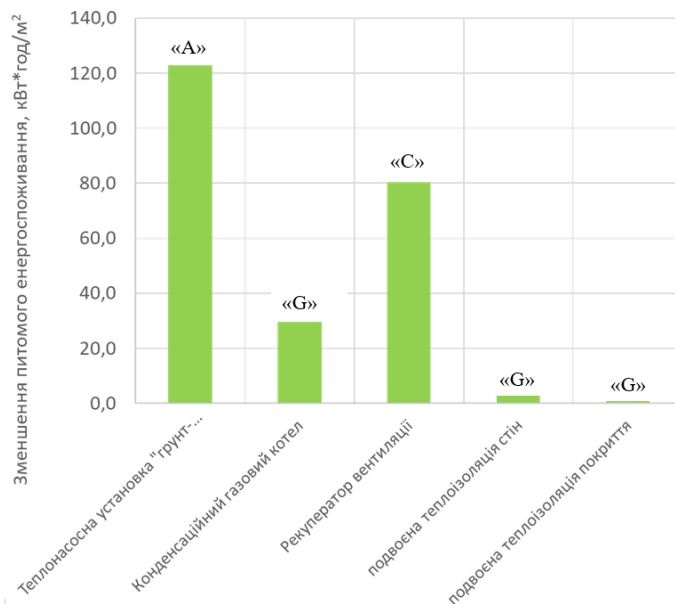


Рисунок 1 – Результати дослідження впливу різних факторів на показники питомого енергоспоживання та клас енергоефективності будівлі

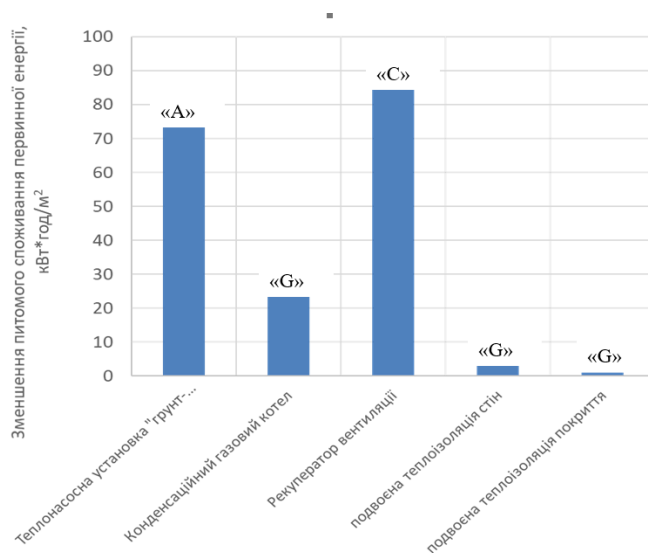


Рисунок 2 – Результати дослідження впливу різних енергоефективних заходів на показники питомого споживання первинної енергії та клас енергоефективності будівлі

Як видно з рис. 1, застосування теплового насоса «грунт-вода» дозволяє досягти значного зменшення енергоспоживання будівлі (з 158 до 35 кВт·год/м² і відповідно досягти класу «А» енергоефективності будівлі. Впровадження рекуператорів в системі вентиляції з коефіцієнтом корисної дії 0,75 дозволяє зменшити на 80 кВт·год/м² питоме енергоспоживання будівлі і досягти класу «С». Заміна низькотемпературного газового котла на конденсаційний, а також подвоєння шару теплоізоляції стін та покриття дещо зменшує питоме енергоспоживання, але не дозволяє покращити клас

енергоефективності будівлі.

Для базового варіанту (газовий котел та нормативні термічні опори огорожень) питоме споживання первинної енергії склало 226,7 кВт·год/м². Найбільший ефект по зменшенню питомої витрати первинної енергії має варіант використання рекуператорів в системі вентиляції (на 88 кВт·год/м²).

Як видно з результатів досліджень, встановлення теплового насосу «грунт-вода» та встановлення рекуператорів в системі вентиляції дозволяють майже однаково зменшити питомі викиди парникових газів (17,5...18,5 кг/м²). Таким чином, забезпечення нормативних опорів огорожувальних конструкцій та використання газового низькотемпературного котла не дозволяє досягти мінімально допустимого класу енергоефективності «С». Подвоєння шару утеплювача стін або перекриття не дозволяє покращити клас енергоефективності будівлі вище «G». Встановлення рекуператорів в системах вентиляції дозволяє забезпечити клас енергоефективності «С» і найбільше з запропонованих рішень зменшує витрати первинної енергії. Заміна низькотемпературного газового котла на тепловий насос «грунт-вода» дозволяє забезпечити клас енергоефективності будівлі «А» та зменшити на 123 кВт·год/м² енергоспоживання будівлі та на 18,5 кг/ м² зменшити питомі викиди парникових газів.

Висновки

Проаналізовано об'єкт дослідження, виявлено, що така житлова будівля потребує проведення енергетичної сертифікації для визначення її відповідності нормативам по енергоефективності будівель.

Досліджено вплив п'яти енергоефективних заходів на показники енергетичної та екологічної ефективності будівлі.

Виявлено, що заміна газового котла на тепловий насос дозволяє забезпечити клас «А» енергоефективності будівлі і відповідне зменшення енергоспоживання (на 123 кВт·год/м²), витрат первинної енергії (на 72 кВт·год/м²) і викидів парникових газів (18,5 кг/м²).

Подвійне утеплення стін та покриття, заміна низькотемпературного газового котла на конденсаційний не дозволяють покращити клас енергоефективності будівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель: Наказ №169 від 11.07.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/z0822-18#Text>. (дата звернення: 20.03.2024)
2. Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель, затверджені Наказом Міністерства розвитку громад та територій України 27 жовтня 2020 року № 260. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1257-20#Text> (дата звернення: 20.03.2024)
3. ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячого водопостачання. ДП УкрНДНЦ, 2022.
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель. К.: Мінрегіонбуд України, 2012 р. Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.2.6-31.pdf> (дата звернення: 20.03.2024).
5. Степанов Д., Степанова Н., Оникієнко С., Мартиненко В. «Показники енергоефективності громадської будівлі», СучТехнБудів, вип. 34, вип. 1, с. 134–139, Сер 2023.. URL: <https://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/795> (дата звернення: 20.03.2024)
6. ДСТУ 9191–2022. Теплоізоляція будівель. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ : Мінрегіон України, 2022.

Д'яченко Павло Олександрович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет
Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net

Dyachenko Pavlo, student on Department of thermal power engineering, Vinnytsia National Technical University
Stepanov Dmytro, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovdv@ukr.net