

# **ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ**

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Проаналізовано основні напрями підвищення енергоефективності багатопверхових будівель на етапі проектування. Визначено, що забезпечення максимальної енергоефективності системи опалення будівлі можливо реалізувати за такими напрямками: утеплення зовнішньої оболонки будівлі, встановлення економічно обґрунтованого енергоефективного обладнання, застосування систем автоматичного регулювання та обліку системи опалення, використання альтернативних джерел енергії, забезпечення регулярного обслуговування та налагодження систем опалення. На основі проведеного аналізу розроблено проектне рішення системи опалення житлового багатопверхового будинку з торгівельними приміщеннями.*

**Ключові слова:** енергоефективність, будівля, система опалення, проектування, утеплення.

## **Abstract**

*The main directions of improving the energy efficiency of multi-storey buildings at the design stage are analyzed. It is determined that ensuring the maximum energy efficiency of the building's heating system can be realized in the following areas: insulation of the building's outer shell, installation of economically feasible energy-efficient equipment, use of automatic control and metering systems for the heating system, use of alternative energy sources, and regular maintenance and adjustment of heating systems. Based on the analysis, a design solution for the heating system of a residential multi-storey building with commercial premises was developed.*

**Keywords:** energy efficiency, building, heating system, design, insulation.

## **Вступ**

Забезпечення раціонального використання енергетичних ресурсів для створення та підтримки нормативних параметрів мікроклімату в приміщеннях є одним із головних пріоритетів у цивільній інженерії. На законодавчому рівні пріоритетність та актуальність питання задекларована в "Українській енергетичній стратегії до 2035 року" та Законом України "Про енергозбереження", а також державними будівельними нормами та стандартами (ДБН, ДСТУ) [1-5].

Поставлена задача - провести аналіз заходів, які направлені на підвищення енергоефективності системи опалення багатопверхових будівель на етапі проектування, при умові відомого архітектурно-планувального рішення будівлі та її орієнтації.

## **Результати досліджень**

Стратегія проектування житлових багатопверхових енергоефективних будівель забезпечується ДБН покладена в основу класифікація будинків за енергетичною ефективністю. У відповідності з вимогами державних будівельних норм [1,3] житлові будинки повинні бути спроектовані з урахуванням класу енергоефективності не нижче "С". При проектуванні також існують вимоги до класу енергетичної ефективності інженерних систем та оснащення [2, 4]. Скоротити обсяги споживання енергії, а також знизити витрати на обслуговування будівлі можливо за рахунок заходів яких можливо передбачити на етапі проектування будівлі.

Забезпечення енергетичної ефективності системи опалення досягається тоді коли будівлі розглядається як єдина енергетична система, що складається з незалежних підсистем. Проектування енергоефективної системи опалення житлових будівель це задача, яка має ряд обмежень, а саме залежить від містобудівних обмежень, архітектурно-будівельних рішень, наявності або енергетичних ресурсів, забезпечення сировиною базою тощо. Але загально заходи які найчастіше використовують

для підвищення енергоефективності багатоповерхових житлових будівель можна згрупувати у категорії представлені на рисунку 1.



Рисунок 1 - Напрямки підвищення енергоефективності системи опалення

Перша група заходів - утеплення будівлі. Основний вплив на об'єм енергетичних витрат та відповідно на забезпечення необхідного теплового режиму будівлі створює теплоізоляційна оболонка. Тому утеплення зовнішніх конструкцій є дієвим заходом, що призводить до збільшення термічного опору конструкції.

Друга група заходів це встановлення енергоефективного обладнання системи опалення, дозволяє забезпечити оптимальну роботу системи опалення та гарячого водопостачання при менших витратах енергії. Наприклад, вискоефективні котли з високим коефіцієнтом корисної дії (ККД) є важливим кроком у зниженні споживання енергії в будівлі.

Третя група заходів - встановлення систем автоматичного регулювання та обліку є важливими складовими для підвищення енергоефективності систем опалення в будівлях, наприклад використання радіаторних терморегуляторів, термостатів та інших пристроїв для автоматичного регулювання температури дозволяє оптимізувати споживання енергії, враховуючи потреби користувачів та зовнішні умови.

Четверта група заходів - використання альтернативних джерел енергії. Інтеграція сонячних колекторів, теплових насосів або біомаси дозволяє зменшити залежність від традиційних джерел енергії та знизити витрати на опалення.

П'ята група заходів проведення регулярного обслуговування та налагодження систем опалення допомагає забезпечити їх ефективну роботу. Чисті та належно налаштовані системи працюють більш ефективно та економлять енергію.

Ці заходи можливо передбачити на етапі проектування системи опалення щоб оптимізувати енергоспоживання та зменшити витрати на опалення, що в свою чергу сприяє підвищенню енергоефективності будівлі.

### Висновок

За результатами аналізу визначено, що при проектуванні об'єкту, енергоефективність системи опалення можливо підвищити за рахунок низки заходів, які можливо використовувати окремо або у поєднанні для досягнення максимальної енергоефективності.

На основі проведеного аналізу розроблено проектне рішення системи опалення житлового багатоповерхового будинку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ, 2022. 27 с. URL: [https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.1.2-11\\_2021.pdf](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.1.2-11_2021.pdf)

2. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В. 2.5-67:2013.– К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2014. – 113с.
3. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будівлі. Основні положення. Зміна №1. Київ, 2022. 43 с (Національні стандарти України)
4. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. Київ, 2022 21с. URL:[https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.1.2-11\\_2021.pdf](https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.1.2-11_2021.pdf)
5. Закону України «Про енергетичну ефективність» від 15.12.2020 р. N 4507 Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/view/JI03928I?an=3>
6. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Панкевич В. В. Теплотехнічні особливості світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель// Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. вип. 30, вип. 1, с. 148–156, Груд 2021. URL: <https://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/722>
7. Н. М. Слободян, О. Д. Панкевич, О. І. Ободянська. Організація та технологія проектування систем теплогазопостачання та вентиляції: Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2017. - 108 с.

**Панкевич Ольга Дмитрівна**- к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: [pankevich@vntu.edu.ua](mailto:pankevich@vntu.edu.ua)

**Білостенний Вадим Русланович** – студент групи ТГ-23мз факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет

**Olga Pankevych** – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Engineering Systems in Construction. Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0001-9319-3435 e-mail: [pankevich@vntu.edu.ua](mailto:pankevich@vntu.edu.ua)