

## ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ЗАХОДИ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*У статті висвітлено питання застосування енергетично-ефективних рішень при проектуванні об'єктів житлового комплексу. Розглянуто основні вимоги, що стосуються зниження енергоспоживання будівельних об'єктів.*

**Ключові слова:** енергозбереження, проектування, житловий комплекс, будівництво, енергоресурси,

### **Abstract**

*In the article deals with the issue of using energy-efficient solutions when designing residential complexes. The main requirements for reducing the energy consumption of construction sites are discussed.*

**Keywords:** energy saving, design, residential complex, construction, energy resources.

### **Вступ**

«Енергоефективні будівлі» як новий напрям у будівництві з'явилися після світової енергетичної кризи 1974 р. З моменту будівництва перших енергоефективних будівель до початку 90-х років ХХ століття основний інтерес представляло вивчення заходів з економії енергії. В той час, як з середини 1990-х років увага переноситься на пошук енергозберігаючих рішень, які одночасно сприяють підвищенню якості мікроклімату у приміщеннях будівель. У світовому будівництві з'явилася велика кількість будівель, мікрорайонів та навіть архітектурно-будівельних зон, які були запроєктовані та побудовані на основі різних концепцій енергетично ефективних та екологічно чистих технологій [1-2].

### **Основна частина**

В сьогоденні у мовах енергозбереження – одне з пріоритетних завдань для розвитку економіки будь-якої держави. Дефіцит енергетичних ресурсів для окремих країн, зростання вартості видобутку сировини, щорічне зростання обсягів шкідливих викидів CO<sub>2</sub> у атмосферу і зміни клімату на планеті потребують від науковців розробки і впровадження енергоефективних заходів на етапах проектування, будівництва і експлуатації об'єктів основних фондів.

Скорочення витрат енергетичних ресурсів – це перш за все ефективне їх використання і застосування інноваційних інженерно-технічних рішень, які обґрунтовані економічно, прийнятні з екологічної та соціальної точок зору, не змінюють звичного способу життя. Це визначення було сформульовано на Міжнародній енергетичній конференції (МІРЕК) ООН [3].

Для забезпечення енергоефективності житлового фонду необхідно на етапах проектування енергозберігаючих заходів для існуючих об'єктів і в процесі проектування нового будівництва передбачати використання нових варіантів теплоізолювальних покриттів огорожувальних конструкцій. Запроваджені на світовому рівні і адаптовані в Україні нові вимоги до експлуатаційних параметрів будівель представлені в таблиці 1.

В структурі існуючого житлового фонду загальна кількість об'єктів, побудованих індустріальними методами в 60-і роки минулого століття за проектами перших масових серій, перевищує 25 тисяч загальною площею майже 72 млн. м<sup>2</sup>, з них 47% складають будівлі панельного типу, 50% – будівлі з цегляними стінами 3% – будинки зведені з використанням збірних крупноблочних елементів. Проблемні питання їх подальшої експлуатації з роками загострюються, як через втрати

експлуатаційної надійності окремих несучих елементів будівель, так і через високі показники експлуатаційних енерговитрат [4-6]. Існуючий житловий фонд нашої країни, згідно з енергетичною класифікацією, належить до найбільш енергоємного класу F, в той час, як в європейських країнах показники енергоефективності житлових будинків мають класи А та А+.

В Україні, згідно зі стандартом ДБН В 2.6-31:2016, є класифікації енергоефективності будинків та розроблені формули розрахунків питомих витрат, але нормативні вимоги орієнтовані переважно на обмеження витрат на тепlopостачання будівель і потребують приведення до європейських стандартів комфортного проживання та будівництва пасивних будівель.

Таблиця 1. Класифікація будинків за енергетичною ефективністю.

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат, $q_{\text{буд}}$ , від максимально допустимого значення, $E_{\text{max}}$ , $[(q_{\text{буд}} - E_{\text{max}})/E_{\text{max}}]100\%$
A	мінус 50 та менше
B	від мінус 49 до мінус 10
C	від мінус 9 до 0
D	від 1 до 25
E	від 26 до 75
F	76 та більше

На нормативному рівні енергоефективність в Україні почала втілюватися у новому будівництві та реконструкції існуючих будівель житлового й громадського призначення з виходом ДБН В.2.6- 31-2006 «Теплова ізоляція будівель» з 2007-го року і була підкріплена ДСТУ Б А.2.2-8:2010, який ввів окремий розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації. На той момент українські нормативи енергоефективності будівель відповідали прийнятій у Європі Директиві 2002/91/ ЄС. Основними методологічними чинниками є: загальні методології розрахунків; мінімальні вимоги у новому будівництві; мінімальність при реконструкції; енергетична сертифікація будівель; регулярна інспекція.

Перспективними напрямками проектування інженерно-технічних заходів з підвищення енергоефективності житлових об'єктів є використання для їх термомодернізації теплоефективних будівельних матеріалів, отриманих на основі ресурсозберігаючих технологій. Перспективними будівельними матеріалами з високими експлуатаційними характеристиками є бетони ніздрюватої структури, виготовлені з відходів промисловості [7-9].

Основна вимога “економія енергії” стосується зниження енергоспоживання будівельних об'єктів при їх експлуатації з урахуванням кліматичних умов, місцезнаходження та призначення. Вимога щодо економії енергії розповсюджується на використання енергії для опалення та охолодження приміщень, регулювання вологості, гарячого водopостачання, вентиляції. При визначенні застосування енергії для забезпечення відповідних умов під час експлуатації будівельних об'єктів необхідно враховувати умови навколишнього середовища.

Забезпечення виконання основної вимоги здійснюється за рахунок використання комплексу заходів, пов'язаних із:

- проектуванням теплоізоляційної оболонки будівельних об'єктів із забезпеченням зниження теплових витрат через її елементи;
- використанням об'ємно-планувальних рішень будівельних об'єктів, що одночасно забезпечують зниження теплових витрат через теплоізоляційну оболонку та теплові надходження від сонячної радіації;
- застосуванням конструктивних рішень та обладнання, що забезпечують використання для забезпечення необхідних параметрів внутрішнього повітря та для гарячого водopостачання відновлювальних джерел енергії, включаючи сонячну радіацію;
- забезпеченням регульованого повітрообміну, допустимого санітарними нормами;
- проектуванням інженерного устаткування з урахуванням експлуатаційних температурних, вологісних режимів та технологічних процесів будівельних об'єктів;

- проектуванням конструктивних рішень елементів теплоізоляційної оболонки з урахуванням змін теплофізичних характеристик матеріалів у процесі експлуатації виробів.

## Висновки

Підвищення енергоефективності житлового будівництва потребує значних капіталовкладень, а тому такі заходи повинні здійснюватись поетапно за умови реалізації регуляторної політики держави. Підвищення енергоефективності житлового будівництва позитивно відобразиться на вирішення цілої низки актуальних проблем, а саме: зменшиться вартість експлуатації житлових будинків за умови більш раціонального та ефективного використання енергоресурсів, зменшиться енергозалежність країни від імпорту дефіцитних паливно-енергетичних ресурсів, активізуються процеси використання альтернативних джерел енергії, покращаться економічні умови розвитку України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лісенко В.А., Суханов В.Г., Загорчешний Ю.О., Верьовкіна С.Є. Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель та споруд, 2015. – 254 с.
2. Лівінський О. М. Технічне обстеження та енергоаудит будинків і споруд / О. М. Лівінський, В. А. Євтушенко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: [науково-технічний збірник ВНТУ]. – 2010. – № 2. – 159 с.
3. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року. / Схвалено Кабінетом Міністрів України // Розпорядження КМУ від 25 листопада 2015 р. № 1228-р. – 72 с.
4. Христин О.В. Організаційні передумови проектування термомодернізації житлових об'єктів / Христин О.В., Червко С. В. // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції Енергоефективність в галузях економіки України-2019. Вінниця 12-14 листопада 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egcu/egcu2019/paper/view/8349>.
5. Христин О. В. Сучасні передумови щодо необхідності термомодернізації багатопверхових житлових будинків / Христин О.В., Підпригора Д.А. // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції Енергоефективність в галузях економіки України-2019. Вінниця 12-14 листопада 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egcu/egcu2019/paper/view/8350>.
6. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.
7. Лемешев М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – № 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111-114.
8. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христин // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
9. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христин, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.

**Черепакха Дмитро Володимирович** — студент групи Б-18м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [dmutro.cherepakha@gmail.com](mailto:dmutro.cherepakha@gmail.com).

**Dmytro Cherepakha** – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [dmutro.cherepakha@gmail.com](mailto:dmutro.cherepakha@gmail.com).