

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ БУДИНКИ ТА КАРКАСНА ТЕХНОЛОГІЯ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Енергоефективні будинки стають дедалі популярнішими, оскільки вони сприяють зниженню витрат на енергію, зменшують викиди парникових газів та підвищують комфорт проживання. Однією з провідних технологій у будівництві таких будівель є каркасна технологія, яка відзначається простотою, швидкістю монтажу та економічністю. Каркасні будинки зазвичай виготовляють із застосуванням дерев'яних, сталевих або комбінованих матеріалів, що дозволяє оптимально ізолювати конструкцію. Каркасна технологія дає змогу втілити різні архітектурні рішення, використовуючи сучасні теплоізоляційні матеріали, що суттєво знижують витрати на обігрів та кондиціонування.*

**Ключові слова:** енергоефективність, каркасна технологія, теплоізоляція, пасивний будинок, обігрів, кондиціонування, альтернативна енергетика.

### **Abstract**

*Energy-efficient buildings are becoming increasingly popular as they help to reduce energy costs, reduce greenhouse gas emissions and improve living comfort. One of the leading technologies in the construction of such buildings is the frame technology, which is characterised by simplicity, speed of installation and cost-effectiveness. Frame houses are usually made of wood, steel or combined materials, which allows for optimal insulation of the structure. Frame technology allows for a variety of architectural solutions using modern thermal insulation materials, which significantly reduces heating and air conditioning costs.*

**Keywords:** energy efficiency, frame technology, thermal insulation, passive house, heating, air conditioning, alternative energy.

### **Вступ**

Донедавна жителі України мало мали уявлення про таке питання, як економія енергоресурсів. Це пов'язано з тим, що всі тарифи на ресурси нашої країни низькі. Однак в останні кілька років намітилася тенденція швидкого зростання тарифів на всі види ресурсів. Люди починають приділяти більше уваги енергоефективним системам забезпечення мікроклімату будівель та споруд, оскільки це дозволяє їм економити від 20% до 45% виплачуваних коштів [1].

В даний час найбільш нагальні проблеми пов'язані з енергоспоживанням житлових і громадських будівель і споруд. В даний час основним завданням є будівництво нових теплоізольованих будівель, що дозволяють економити енергоресурси, а також реконструкція старих будинків і громадських приміщень за допомогою сучасних енергозберігаючих матеріалів [4].

Суть пасивного будинку полягає в тому, щоб заощадити 80% експлуатаційних витрат тільки за рахунок правильного архітектурного проектування, а також використання рекуперативних і альтернативних джерел енергії, а також контрольованої системи припливно-витяжної вентиляції.

### **Результати дослідження**

Європейські стандарти незабаром вимагатимуть від забудовників будувати лише енергоефективні будівлі з нульовим споживанням енергії. Економія електроенергії та тепла також є важливим питанням для українців, але термоаудит типових багатоповерхівок, збудованих у другій половині 20 століття, показав невтішні результати: високі тепловтрати та великі витрати на покращення теплоізоляції.

Енергоефективні будівлі набагато екологічніші, ніж цегляні. Традиційні методи споживають приблизно 120 (кВт·год/м<sup>2</sup>) тепла на рік. Це в чотири рази більше, ніж перший варіант. Але це не єдиний фактор, що впливає на екологічне проектування будинків.

Визначення «пасивний будинок» іноді можна сплутати з системою «розумний будинок», одним із завдань якої є контроль енергоспоживання будівлі. Система «пасивний будинок» також відрізняється

тим, що крім споживання дуже невеликої кількості енергії, вона може не тільки забезпечувати себе, але й віддавати її в центральну мережу (будинок з позитивним енергетичним балансом), тому що вона генерує багато енергії сама по собі [7].

Екологічний дизайн передбачає формування концепцій проектування, будівництва та експлуатації будівель, необхідно визначити характеристики як самого будівельного матеріалу, так і поточного стану енергозбереження при виробництві та експлуатації конструкції в цілому. Що це означає [5, 6]:

- використання меншої кількості енергії для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій; для обігріву, охолодження і вентиляції будівель;
- використання енергії, здатної до самовідновлення;
- переробка та переробка відходів з урахуванням екологічних міркувань;
- використання натуральних екологічно чистих матеріалів;
- забезпечення природного протікання процесів в навколишньому середовищі.

Основними факторами, які роблять будівництво енергоефективних будинків кращим і безпечнішим, є [2]

1. Теплоізоляція. Стіни, дах, підлога та вікна ізолюють тепло. Ця функція відіграє важливу роль в енергозбереженні. Добре ізольовані будівельні матеріали допомагають утримувати тепло з будинку взимку і захищають його від перегріву влітку [3].

2. Енергоефективні вікна. Подвійні або потрійні склопакети з низьким коефіцієнтом теплопередачі. Це зменшує втрати енергії через віконну конструкцію.

3. Системи опалення та охолодження. Енергоефективні системи опалення, такі як теплові насоси та конденсаційні котли, можуть значно зменшити витрати на опалення.

4. Освітлення. Енергозберігаючі технології для побутового використання з використанням світлодіодних ламп і світильників.

5. Сонячні панелі: встановлення сонячних панелей є ефективним способом забезпечення енергетичної самодостатності будинку. Вони також можуть значно скоротити споживання електроенергії з мережі. Сонячні панелі перетворюють сонячну енергію в електрику. Її можна використовувати для освітлення, побутових приладів, систем опалення та охолодження, підігріву води. Це зменшує залежність від традиційних джерел енергії та скорочує викиди парникових газів.

6. Герметичність будівель. Це досягається шляхом ущільнення щілин і тріщин у стінах, дверях і вікнах. Неочікувані протяги та тепловтрати можуть бути значно зменшені. Це економить енергію, необхідну для обігріву та охолодження будинку.

Каркасні будинки підходять для використання з низькотемпературними системами опалення. До них відносяться теплі підлоги та радіатори з низькою температурою води. На підтримку комфортної температури витрачається менше енергії. При виборі замовлення будинку під ключ наша команда враховує всі критерії і максимально економить там, де це можливо. А якщо вас цікавить ціна енергоефективного будинку. Зверніться до одного з наших менеджерів або скористайтеся зручним калькулятором на нашому сайті. Обирайте енергоефективний будинок вже сьогодні та приєднуйтеся до нас у дбайливому ставленні до природи.

## Висновки

Енергоефективні будинки набувають популярності завдяки здатності знижувати витрати на енергію, зменшувати викиди парникових газів і підвищувати комфорт. Каркасна технологія, що застосовується в їх будівництві, забезпечує швидкий монтаж, економічність і ефективну теплоізоляцію за допомогою дерев'яних, сталевих або комбінованих матеріалів, знижуючи витрати на обігрів та охолодження.

Що змушує людей прагнути до самоконтролю? Звичайно, ціна комунальних послуг та енергоресурсів дуже висока. Але хоча рівень комфорту не знижується, знижується і нова філософія життя - бажання жити в гармонії з навколишнім середовищем, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Сучасні технології надають для цього необхідні можливості [8, 9, 10]:

- Використання сонячних колекторів дозволяє повністю відмовитися від використання газової та електричної енергії для опалення води і будівель;
- Використання сонячних колекторів і вітряних турбін в поєднанні з акумуляторами дозволяє повністю виключити споживання електроенергії з центральної електромережі;

- Використання контролерів для управління електрообладнанням і системами теплопостачання дозволяє оптимізувати мікроклімат в приміщенні, регулювати присутність людей в будинку і роботу приладу.;
- Використання функціонально насичених економічних побутових приладів;
- Можливість використання теплового насоса і використання накопиченої теплової енергії;
- Можливість використання біогазу, отриманого під час ферментації та виробництва газу, замість природного газу на магістральній лінії.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. На шляху до будівель з нульовими викидами: оновлені правила енергоефективності в ЄС [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://dixigroup.org/comment/na-shlyahu-do-budivvel-z-nulovymy-vykydamy-onovleni-pravyla-energoefektyvnosti-v-yes>
2. Енергоефективні будинки. Каркасна технологія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://karpatybud.com.ua/statti/energoefektyvni-bydunku-karkasna-technology/>
3. Сучасні енергоефективні будівельні матеріали та конструкції / О.І. Ободянська, А.О. Блянюк // Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність в галузях економіки України» (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2023. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2023/paper/viewFile/19133/15887>.
4. Енергоефективність багатоквартирних будівель / О.І. Ободянська // LI науково-технічна конференція ФБЦЕІ ВНТУ (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2022. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/15243>.
5. Енергоефективні будинки та споруди / О.І. Ободянська, В.В. Грибик, А.Я. Панченко // Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність в галузях економіки України» (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2021. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2021/paper/view/14058>.
6. Теоретичні засади та загальна концепція енергоефективного будівництва / О.І. Ободянська, Р.І. Пономаров // L науково-технічна конференція ФБТЕГП ВНТУ (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2021. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2021/paper/view/11845>.
7. Інноваційні технології для внутрішнього утеплення будівель / О.І. Ободянська, І.О. Забіяка, В.В. Грибик // L науково-технічна конференція ФБТЕГП ВНТУ (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2021. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2021/paper/view/11925>.
8. Основи проектування пасивних житлових будинків / О.І. Ободянська, К.Л. Харчилава // XLIX науково-технічна конференція ФБТЕГП (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2020. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/8862>.
9. "Зелене" будівництво як новий етап еволюції будівельної галузі / О.І. Ободянська // XLIX науково-технічна конференція ФБТЕГП (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2020. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9104>.
10. Інноваційні технології утеплення житлового фонду / О.І. Ободянська, Р.І. Пономаров, І.О. Забіяка // Міжнародна науково-технічна конференція «Інноваційні технології в будівництві» (Електронне наукове видання матеріалів конференції, м. Вінниця, 2020. — Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/view/10849>.

**Ободянська Ольга Ігорівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: [olha.obodyanska@i.ua](mailto:olha.obodyanska@i.ua).

**Затхій Вікторія Віталіївна** – студентка групи СМ-22б факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, e-mail: [zatkhiy05@gmail.com](mailto:zatkhiy05@gmail.com).

**Obodyanska Olha** – PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: [olha.obodyanska@i.ua](mailto:olha.obodyanska@i.ua).

**Zatkhiy Victoria** – student group SM-22b of the Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: [zatkhiy05@gmail.com](mailto:zatkhiy05@gmail.com).