

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-25>

УДК 338.2

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ: ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ПІДХОДИ ТА ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ

RESOURCE CONSERVATION IN CONSTRUCTION: ENERGY EFFICIENT APPROACHES AND ECONOMIC FEASIBILITY

Жусь Оксана Миколаївнакандидат економічних наук, доцент,
Одеська державна академія будівництва та архітектури
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5734-9375>**Гуйван Катерина Михайлівна**магістрантка,
Одеська державна академія будівництва та архітектури
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4634-0883>**Zhus Oksana, Huivan Kateryna**

Odesa State Academy Construction and Architecture

У статті розглядається ресурсозбереження у будівництві як ключовий напрям підвищення енергоефективності, оптимізації енергоспоживання та зменшення впливу на довкілля. Досліджено конструктивні особливості вентилярованих фасадів, їхню роль у покращенні теплоізоляції будівель, зниженні експлуатаційних витрат і підвищенні комфорту проживання. Особлива увага приділяється економічним аспектам енергоефективного будівництва, включаючи термін окупності інвестицій та вплив енергозберігаючих заходів на вартість нерухомості. Визначено соціальні та екологічні переваги енергоефективних будівель, зокрема зменшення комунальних витрат, викидів CO₂, покращення мікроклімату та підвищення якості життя. Розглянуто роль міжнародних сертифікацій у підвищенні якості будівель. Результати підтверджують важливість ресурсозбереження для сталого розвитку, економічної доцільності та підвищення ефективності використання енергоресурсів.

Ключові слова: ресурсозбереження, енергоефективність, будівництво, вентиляровані фасади, енергозбереження.

The article considers resource conservation in construction as one of the key areas for improving energy efficiency, optimizing energy consumption and reducing the impact on the environment. Modern technological solutions that contribute to the efficient use of energy resources are studied, in particular, the design features of ventilated facades, their role in improving the thermal insulation of buildings, reducing operating costs and increasing living comfort. Special attention is paid to the economic aspects of energy-efficient construction, in particular the analysis of the costs and benefits of implementing energy-efficient solutions, the payback period for investments and the impact of energy-saving measures on the value of real estate. It is determined that objects with high energy characteristics are more competitive in the real estate market due to reduced operating costs and compliance with modern environmental standards. The social and economic advantages of energy-efficient buildings are studied, including reducing utility costs, improving housing conditions, and creating additional jobs in the construction sector. The trend of increasing demand for environmentally conscious construction and its positive impact on the development of the construction market is considered, in particular through increased investment in green technologies, modernization of construction norms and standards, as well as increased competitiveness of companies implementing the principles of sustainable development. Increased consumer interest in environmentally friendly housing stimulates developers to implement the latest technologies. Special attention is paid to environmental aspects, in particular, reducing CO₂ emissions through the introduction of energy-efficient solutions. The importance of international certification standards for improving the Environmental Quality of buildings and their market attractiveness is considered. The results of the study confirm that the use of resource-saving technologies in construction is an important factor in sustainable development, increasing the energy efficiency of buildings and their economic feasibility, which helps to reduce energy costs and improve the environmental situation.

Keywords: resource saving, energy efficiency, construction, ventilated facades, energy saving.



Постановка проблеми. Сучасний розвиток будівельної галузі потребує раціонального використання ресурсів і зменшення енергоспоживання. Зростання вартості енергоресурсів та посилення екологічних стандартів стимулюють впровадження інноваційних підходів до енергоефективного будівництва, стимулювання скорочення витрат енергії та підвищення комфорту житла.

Особливо актуальною ця проблема є для житлового сектора України, яка є однією з найбільших споживачів енергоресурсів в країні. Високий рівень енергозатрат, владний забезпечення житлових будівель, зумовлений застарілими технологіями будівництва, недостатньою теплоізоляцією та малоєфективними системами енергопостачання. Як внаслідок цього відбуваються значні втрати енергії, що призводить до високих витрат на комунальні послуги та значного навантаження на енергетичну інфраструктуру.

З огляду на ці виклики, особливого значення набуває впровадження енергоефективних рішень. Серед них – модернізація житлового фонду, застосування сучасних теплоізоляційних матеріалів, використання альтернативних джерел енергії та впровадження інтелектуальних систем управління енергоспоживанням.

Перехід до енергетичного та ресурсозберігаючого будівництва є не лише економічною захищеністю, а й кроком до сталого розвитку. Він сприятиме підвищенню енергетичної безпеки країни, покращенню якості життя населення та зменшенню негативного впливу на довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти енергозбереження досліджувалися багатьма науковцями, зокрема Баранніком В. О., Євтушенком В. А., Землянним М. Г., Савицьким М. А., Суходолею О. М., Жовтянським О. Р., Діяком І. В., Шевцовим А. І., Шевчуком О. В. та іншими. У їхніх роботах визначено ключові напрями енергозбереження, які є актуальними у сучасних умовах. Основна увага приділяється використанню енергоефективних матеріалів, впровадженню сучасних інженерних мереж і систем, застосуванню обладнання та приладів для обліку й регулювання енергоресурсів на етапі будівництва нових об'єктів, модернізації та утепленню існуючого житлового фонду, удосконаленню законодавчої бази у сфері будівництва та використанню альтернативних відновлюваних джерел енергії.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення конструктивних рішень, підвищення ефективності застосування енергоощадних технологій та оцінку економічної доцільності їх впровадження. Комплексний підхід до розвитку ресурсозбереження у будівництві дозволить знизити енергоспоживання, покращити екологічні показники галузі та забезпечити її сталий розвиток відповідно до сучасних світових тенденцій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження ефективних стратегій ресурсозбереження у будівництві та оцінка їх економічної доцільності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ресурсозбереження – це система заходів, спрямованих на мінімізацію використання енергетичних, матеріальних і природних ресурсів на всіх етапах будівництва та експлуатації будівель. Основними його принципами є енергоефективність, екологічна безпека та економічна доцільність. Раціональне використання енергії відіграє ключову роль у забезпеченні сталого розвитку, оскільки традиційні джерела, такі як нафта і газ, є обмеженими, а їх нераціональне споживання призводить до виснаження природних запасів, змін клімату та забруднення довкілля. Впровадження енергоефективних технологій сприяє зниженню витрат на енергоресурси, зменшенню залежності від імпорту енергоносіїв та покращенню умов проживання й роботи.

Ресурсозбереження в будівництві тісно пов'язане з поняттями енергоефективності та енергозбереження, які відіграють ключову роль у зменшенні витрат енергоресурсів та підвищенні екологічної стійкості галузі. Енергоефективність характеризує рівень використання енергії для досягнення певного результату, визначаючи оптимальність споживання ресурсів без втрати якості чи продуктивності. Енергозбереження, у свою чергу, передбачає комплекс заходів, спрямованих на зниження енергоспоживання та збільшення частки відновлюваних джерел енергії, що зменшує навантаження на довкілля та сприяє сталому розвитку [1].

У цьому контексті ресурсозбереження у будівництві охоплює широкий спектр інноваційних рішень, включаючи використання сучасних теплоізоляційних матеріалів, енергоефективних інженерних систем, технологій розумного управління енергоресурсами та впровадження альтернативних джерел енергії. Завдяки цим підходам стає можливим не

лише скорочення енергоспоживання, а й зниження експлуатаційних витрат будівель, що позитивно позначається як на економічній рентабельності проєктів, так і на екологічній безпеці.

Одним із ключових напрямів у сучасному будівництві та реконструкції є впровадження енергоефективних матеріалів, які сприяють зменшенню тепловтрат, економії коштів і підвищенню комфорту проживання. Особливої актуальності це набуває в умовах сучасних енергетичних викликів та необхідності досягнення високих стандартів енергоефективності. Серед таких технологічних рішень важливу роль відіграють вентилязовані фасади, які забезпечують ефективну теплоізоляцію, захист від атмосферних впливів та довговічність конструкцій. Завдяки своїй багатшаровій структурі вони сприяють збереженню тепла взимку та захисту від перегріву влітку, що значно підвищує загальну енергоефективність будівель і сприяє зменшенню витрат на опалення та кондиціонування. Їх головною особливістю є наявність вентилязованого зазору між стіною будівлі та облицювальним матеріалом, який сприяє природній циркуляції повітря, запобігаючи накопиченню вологи в конструкції [2].

Такі фасадні системи знаходять застосування в житловому будівництві для утеплення новобудов і модернізації старих багатоповерхівок, у комерційних і громадських будівлях, включаючи офісні центри, торговельні комплекси, школи та лікарні. Вони також застосовуються в реконструкції історичних споруд, дозволяючи зберегти їхній автентичний

вигляд, і на промислових об'єктах, таких як склади та логістичні центри [3].

Системи вентилязованих фасадів мають багато переваг як під час будівництва, так і в процесі експлуатації.

Під час будівництва основними перевагами є швидкість монтажу, гнучкість у дизайні та захист конструкції будинку. Монтаж вентилязованого фасаду виконується на об'єкті, використовуючи готові елементи, що значно скорочує час будівництва. Крім того, такі фасади можна змонтувати в будь-який час року, що забезпечує їх універсальність. Завдяки широкому вибору облицювальних матеріалів, включаючи металеві панелі, керамограніт і фіброцементні плити, вентилязовані фасади можуть реалізувати різноманітні архітектурні рішення, адаптуючи зовнішній вигляд будівлі до сучасних вимог [4]. Облицювання також виконує захисну функцію, зберігаючи несучі конструкції від впливу атмосферних явищ, таких як дощ, сніг або сильний вітер.

Під час використання вентилязовані фасади демонструють високий рівень енергоефективності. Завдяки якісному утеплювачу та вентиляційному зазору вони знижують тепловтрати, що призводить до зменшення витрат на опалення взимку та охолодження повітря на 15-30%. Вентиляційний зазор покращує циркуляцію повітря, що усуває вологу та конденсат, запобігаючи утворенню цвілі та зберігаючи комфортний мікроклімат усередині приміщення. Крім того так фасади забезпечують додаткову шумоізоляцію за рахунок багатшарової конструкції. Це особливо важливо для будівель, розташованих у шумних міських

Таблиця 1

Порівняння вентилязованих фасадів із традиційними штукатурними фасадами

Параметр	Вентилюваний фасад	Традиційний фасад (штукатурний)
Теплові втрати	Знижує тепловтрати на 20-30%	Знижує на 5-10%
Довговічність	50+ років	15-20 років
Експлуатаційні витрати	Низкі (мінімальне обслуговування)	Високі (частий ремонт, фарбування)
Монтаж	Можливий цілий рік	Лише за сприятливих погодних умов
Захист від вологи та конденсату	Високий (завдяки вентиляційному зазору)	Низький (підвищений ризик конденсації)
Звукоізоляція	Висока	Середня
Можливість ремонту	Легкий доступ до заміни панелей	Складний, потребує демонтажу штукатурки
Вартість монтажу	Вища на 20-30%	Нижча

Джерело: розроблено авторами

районах, де комфорт мешканців залежить від здатності фасаду зменшувати проникнення звуків ззовні.

Ще перевагою є довговічність вентиляованих фасадів. При правильному монтажі їх термін служби може перевищувати 50 років. Облицювання захищає утеплювач та стіни від агресивних зовнішніх впливів, тим самим продовжуючи експлуатаційний ресурс будівлі.

Зручність обслуговування та ремонту також є вагомою перевагою. У разі потреби можна легко замінити окремі елементи облицювання або отримати доступ до комунікацій та утеплювача.

Розрахунок економічного ефекту від впровадження таких фасадів демонструє їх фінансову доцільність.

Вартість монтажу вентиляованих фасадів залежить від типу облицювальних матеріалів, висоти будівлі та міцності монтажу. Наприклад, середня вартість 1м² вентиляованого фасаду коштує від 1500 до 2500 грн (залежно від матеріалів: алюмінієві композитні панелі, керамограніт, фіброцементні плити) [5]. Для будівництва площею 1000м² витрати на фасад становлять приблизно 1,5–2,5 млн грн.

Згідно з дослідженнями, вентиляовані фасади дозволяють знизити теплові втрати будівлі на 20–30% [6]. Для прикладу, у багатоквартирному будинку річне енергоспоживання на опалення становить близько 120 кВт·год/м². Після встановлення вентиляованого фасаду цей показник може знизитися до 84–96 кВт·год/м². При середній вартості площі енергоспоживання 3 грн/кВт·год еконо-

мія становить від 72 000 до 108 000 грн на рік для будівництва 1000 м² фасаду.

Розрахунок терміну окупності базується на співвідношенні початкових інвестицій до річної економіки. Наприклад, якщо витрати на фасад склали 2,5 млн грн, а річна економія – 100000 грн, термін окупності додаткових становить близько 7 років.

Економічний аспект відіграє ключову роль у розвитку ресурсозбереження в будівництві, оскільки початкові інвестиції в енергоефективні технології можуть бути значними, але в довгостроковій перспективі вони сприяють значному зниженню експлуатаційних витрат. Важливо оцінювати баланс витрат і вигод, терміни окупності інвестицій та їхній вплив на загальну економіку.

По-перше, економія енергоресурсів є однією з основних переваг енергоефективних будівель. Використання технологій, таких як вентиляовані фасади, дозволяє знизити витрати на опалення та охолодження будівель на 20–30%. Це сприяє не лише зменшенню фінансового навантаження на власників будівель, а й підвищенню загальної енергетичної безпеки.

По-друге, підвищення інвестиційної привабливості енергоефективних об'єктів сприяє їхній конкурентоспроможності на ринку нерухомості. Дослідження показують, що будівлі з високим класом енергоефективності мають на 10–20% вищу ринкову вартість порівняно зі стандартними об'єктами. Окрім того, девелопери отримують можливість залучати фінансування на вигідних умовах, а також

Таблиця 2

**Економічне обґрунтування застосування вентиляованих фасадів
(приклад розрахунку для будівлі площею 1000 м²)**

Параметр	Вентилюваний фасад	Традиційний фасад (штукатурний)
Середня вартість монтажу	2 500 грн/м ²	1 800 грн/м ²
Загальна вартість монтажу (1000 м ²)	2 500 000 грн	1 800 000 грн
Різниця у витратах на монтаж	700 000 грн	-
Економія на опаленні та охолодженні	100 000 грн/рік	-
Термін окупності додаткових витрат	7 років	-
Зменшення витрат на ремонт та обслуговування	Потребує ремонту через 20-30 років	Потребує ремонт 5-7 років (200 000 – 300 000 грн)

Джерело: розроблено авторами

користуватися податковими пільгами. У міжнародній практиці сертифікація за стандартами LEED чи BREEAM підвищує довіру до таких об'єктів, роблячи їх привабливими для покупців та орендарів.

По-третє, соціальний ефект енергоефективних рішень проявляється у зниженні комунальних витрат для населення та створенні нових робочих місць у сфері «зеленого» будівництва. Зменшення енергоспоживання на 30–40% дозволяє мешканцям значно скоротити витрати на опалення та електроенергію, а розвиток відповідних технологій сприяє зростанню зайнятості. За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), кожен мільйон доларів, інвестований в енергоефективність, створює від 8 до 27 нових робочих місць залежно від регіону.

Нарешті, екологічні переваги ресурсозбереження пов'язані зі скороченням викидів CO₂ та зменшенням негативного впливу на довкілля. Зменшення споживання енергії безпосередньо впливає на зниження викидів парникових газів, що сприяє боротьбі зі змінами клімату. Наприклад, модернізація систем опалення у багатоквартирному будинку може скоротити викиди CO₂ на 20–30 тонн на рік, що еквівалентно висадженню кількох тисяч дерев.

Висновки: Таким чином, поєднання енергоефективних технологій та сучасних конструктивних рішень робить ресурсозбереження не лише економічно виправданим, а й екологічно необхідним напрямом розвитку будівельної галузі. Використання енергоощадних технологій, зокрема вентильованих фасадів, дозволяє значно скоротити споживання енергоресурсів, знизити експлуатаційні витрати та підвищити комфорт житлових і комерційних приміщень.

Економічні аспекти енергоефективного будівництва свідчать про його вигідність як для власників будівель, так і для інвесторів, адже термін окупності таких проєктів у більшості випадків є прийнятним завдяки скороченню витрат на енергопостачання. Крім того, енергоефективні будівлі мають вищу ринкову вартість і користуються попитом серед екологічно свідомих споживачів, що додатково сприяє їхній популяризації.

Соціальний аспект ресурсозбереження виражається у створенні нових робочих місць у сфері «зеленого» будівництва, зменшенні комунальних витрат населення та підвищенні рівня комфорту в експлуатованих приміщеннях. Впровадження державних програм підтримки енергоефективності, таких як сертифікація будівель за міжнародними стандартами (LEED, BREEAM), сприяє формуванню сталого будівельного сектору та підвищенню якості житлового фонду.

З екологічної точки зору, впровадження ресурсозберігаючих рішень сприяє скороченню викидів CO₂, що є важливим чинником у боротьбі зі змінами клімату. Використання енергоефективних технологій дозволяє значно знизити негативний вплив будівельної галузі на навколишнє середовище, що відповідає загальносвітовим тенденціям у сфері екологічної безпеки.

Отже, впровадження енергоефективних технологій та ресурсозберігаючих рішень є важливим кроком на шляху до сталого розвитку, що сприяє не лише економічному зростанню, а й збереженню природних ресурсів та підвищенню якості життя населення. Подальші дослідження та розробка ефективних фінансових механізмів підтримки дозволять прискорити перехід до енергоощадного та екологічно відповідального будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Державні будівельні норми України. Енергозбереження та енергоефективність будівель: ДБН В.1.2-11:2021. Чинні від 01.09.2022. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 47 с. URL: <https://dergbud.org.ua/enerhoefektyvnist-budivelua.html>. (дата звернення 18.02.2025)
2. Василенко І. М. Технології вентильованих фасадів у будівництві. *Будівельні матеріали*. 2020. Том 12, випуск 4. С. 45–52.
3. Державні будівельні норми України. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-33:2018. Чинні від 01.01.2019. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 47 с.
4. Петренко С. В. Енергозберігаючі системи фасадів: аналіз і рекомендації. Монографія. Київ : Видавництво «Будівельник», 2021. 120 с.
5. Про енергоефективність та екологічність в будівництві. Офіційний сайт Всеукраїнської громадської організації «Жива планета». URL: <https://livingplanet.org.ua/novuny/pro-energoefektivnist-ta-ekologichnist-v-budivnitstvi-na-forumi-k-konfederatsiya-budivelnikiv-ukrajini> (дата звернення 18.02.2025)

6. Клименко С. В. Аналіз енергоефективних технологій у житловому будівництві. *Наукові праці НАУ*. 2022. Том 30, випуск 1. С. 45–59.

REFERENCES:

1. Derzhavni budivelni normy Ukrainy. (2021). Enerhozberezhennia ta enerhoefektyvnist budivel: DBN V.1.2-11:2021 [Energy saving and energy efficiency of buildings: DBN V.1.2-11:2021]. Ministerstvo rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy. Available at: <https://dergbud.org.ua/enerhoefektyvnist-budivelua.html>. (accessed February 18, 2025)
2. Vasylenko, I. M. (2020). Tekhnolohii ventylovanykh fasadiv u budivnytstvi [Technologies of ventilated facades in construction]. *Budivel'ni materialy*, 12(4), 45–52.
3. Derzhavni budivelni normy Ukrainy. (2018). Konstruktsii budynkiv i sporud. Teplova izoliatsiia budivel: DBN V.2.6-33:2018 [Building structures. Thermal insulation of buildings: DBN V.2.6-33:2018]. Ministerstvo rehional'noho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunal'noho hospodarstva Ukrainy.
4. Petrenko, S. V. (2021). Enerhozberihaiuchi systemy fasadiv: analiz i rekomendatsii [Energy-saving facade systems: Analysis and recommendations]. Kyiv: Budivel'nyk Publishing House.
5. Pro enerhoefektyvnist' ta ekolohichnist' v budivnytstvi [On energy efficiency and environmental friendliness in construction]. (n.d.). Zhiva planeta [Living Planet]. Available at: <https://livingplanet.org.ua/novuny/pro-energoefektyvnist-ta-ekologichnist-v-budivnitstvi-na-forumi-k-konfederatsiya-budivelnikiv-ukrajini>. (accessed February 18, 2025)
6. Klymenko, S. V. (2022). Analiz enerhoefektyvnykh tekhnolohii u zhytlovomu budivnytstvi [Analysis of energy-efficient technologies in residential construction]. *Naukovi pratsi NAU*, 30(1), 45–59.