ISSN 2071-1859 (Print), ISSN 2521-6635 (Online)
УДК 69.05:692 https://doi.org/10.33271/crpnmu/86.246

© Д.С. Нечепуренко[1], І.О. Даниленко[1]
[1] Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», Дніпро, Україна

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИБОРУ МЕТОДУ ЗАПОВНЕННЯ ПРОРІЗІВ КАРКАСНИХ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

D. Nechepurenko[1], https://orcid.org/0000-0002-9292-4790
I. Danylenko[1] https://orcid.org/0000-0003-1055-1503
[1] Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI «Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture», Dnipro, Ukraine

ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL FOUNDATIONS FOR SELECTING A METHOD OF FILLING OPENINGS IN FRAME CIVIL BUILDINGS

Мета. Метою даного дослідження є визначення ступеня впливу негативних економічних чинників на формування кошторисної вартості зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель.

Методика. Розрахунок здійснюється за допомогою порівняльного аналізу кошторисної вартості 1 м³ зовнішніх стін, виконаних за різними технологіями заповнення. Розрахунок здійснювався відповідно до чиних кошторисних нормативів України із визначенням прямих витрат на матеріали, оплату праці робітників та експлуатацію будівельних машин і механізмів. Отримані результати використано для оцінки економічної доцільності застосування досліджуваних технологій.

Результати. Значення складають відповідно кошторисній вартості 1 м³ зовнішніх стін монолітно-каркасних будівель, виконаних за різними технологіями заповнення. Проведено порівняльний аналіз отриманих результатів, що дозволив встановити найбільш економічно доцільний варіант для застосування в монолітно-каркасних цивільних будівлях.

Наукова новизна. Запропонована у загальному вигляді інтегрована залежність актуальної кошторисної вартості заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель від сучасних негативних економічних чинників, зумовлених воєнним станом, релокацією підприємств і населення, порушенням логістичних ланцюгів, зростанням вартості енергоресурсів, будівельних матеріалів і трудових ресурсів. На її основі встановлено закономірності впливу цих чинників на формування кошторисної вартості, виявлено, що найбільший вплив на її зростання мають транспортно-логістичні витрати, підвищення вартості будівельних матеріалів і дефіцит трудових ресурсів. Обґрунтовано економічну доцільність застосування газобетонних блоків та ефективних порожнистих стінових матеріалів.

Практична значимість. Результати дослідження можуть бути використані при розробленні проєктної та кошторисної документації, а також при виборі економічно ефективних технологій заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель з урахуванням сучасних економічних умов.

Ключові слова: *монолітно-каркасні житлові будівлі, зовнішні стіни, кошторисна вартість, воєнний стан, житлове будівництво, релокація населення, логістичні витрати, газобетонні блоки.*

Вступ. У статті розглянуто особливості визначення кошторисної вартості заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель в умовах воєнного стану та негативних економічних чинників, спричинених збройною агресією проти України. Проаналізовано вплив релокації підприємств та населення, руйнування житлового фонду, логістичних ускладнень та збільшення частки імпортних будівельних матеріалів на формування вартості огороджувальних конструкцій. У межах дослідження виконано розрахунок кошторисної вартості 1 м³ зовнішніх стін із використанням різних стінових матеріалів: керамічної цегли, керамічних каменів, газобетонних блоків та силікатної цегли. Визначено основні фактори, що впливають на зміну економічних показників житлового будівництва у сучасних умовах.

Внаслідок збройної агресії проти України значна кількість житлових будівель була пошкоджена або повністю зруйнована. Це призвело до масштабного переміщення населення та суттєвого зростання потреби у новому житловому будівництві у відносно безпечних регіонах країни.

Одним із найбільш поширених типів сучасного житлового будівництва є монолітно-каркасна технологія, яка забезпечує високу швидкість зведення будівель, архітектурну гнучкість та ефективне використання будівельних ресурсів. При цьому значну частину загальної вартості житлових будинків становлять витрати на улаштування зовнішніх стін. У сучасних умовах формування кошторисної вартості зовнішніх огороджувальних конструкцій суттєво ускладнюється через різноманітні негативні фактори. У зв’язку з цим виникає необхідність дослідження впливу сучасних економічних факторів на кошторисну вартість зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель. Питання визначення кошторисної вартості будівництва розглядалися у працях багатьох науковців у сфері організації будівництва та економіки будівельної галузі. Значна увага приділяється питанням енергоефективності житлових будівель, застосуванню сучасних стінових матеріалів та оптимізації витрат при зведенні монолітно-каркасних будинків. Разом із тим недостатньо дослідженим залишається вплив воєнного стану, логістичних обмежень та зростання частки імпортних будівельних матеріалів на формування кошторисної вартості зовнішніх стін житлових будівель.

Метою даного дослідження є визначення ступеня впливу негативних економічних чинників на формування кошторисної вартості зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель.

Об’єктом дослідження є процес визначення актуальної кошторисної вартості 1 м³ зовнішніх стін монолітно-каркасної житлової будівлі.

Предметом дослідження є вплив негативних факторів на процес формування кошторисної вартості 1 м³ зовнішньої стіни монолітно-каркасної житлової будівлі.

Вперше запропоновано інтегровану модель впливу воєнних факторів на кошторисну вартість зовнішніх стін; удосконалено методику оцінки логістичних витрат; отримано залежність між імпортною складовою та зростанням вартості конструкцій.

Аналіз попередніх досліджень. Питання формування кошторисної вартості будівництва, вибору конструктивно-технологічних рішень та підвищення ефективності огороджувальних конструкцій є предметом численних досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців. Значна увага приділяється оцінці техніко-економічних показників стінових матеріалів, енергоефективності зовнішніх огороджувальних конструкцій, а також удосконаленню методів організації будівельного виробництва. Так, у роботі Marushchak U., Pozniak O. Analysis of Wall Materials According to Thermal Parameters наведено порівняльний аналіз сучасних стінових матеріалів за теплотехнічними характеристиками та обґрунтовано доцільність застосування багатошарових конструкцій для забезпечення нормативних показників енергоефективності будівель [1]. Проблеми функціонування будівельної галузі України в умовах воєнного стану досліджено у працях українських науковців. Зокрема, у статті Коба О. В. «Економічна безпека будівельної галузі в умовах викликів і загроз воєнного стану» проаналізовано основні ризики розвитку галузі, пов'язані з руйнуванням виробничих потужностей, скороченням інвестицій, порушенням логістичних ланцюгів та зростанням вартості ресурсів [2]. Актуальні тенденції розвитку будівельної галузі в умовах війни висвітлено також у статті В. Бойчика «Аналіз розвитку будівельної галузі України в умовах війни», де визначено основні фактори, що стримують розвиток галузі, серед яких дефіцит трудових ресурсів, інфляційні процеси, збільшення вартості будівельних матеріалів, порушення логістики та зниження інвестиційної активності [3].

Разом із тим аналіз наукових публікацій свідчить, що більшість досліджень присвячена окремим аспектам організації будівництва, енергоефективності або економіки будівельної галузі. Недостатньо дослідженим залишається питання комплексної оцінки впливу сучасних економічних чинників, зумовлених воєнним станом, на формування кошторисної вартості різних технологій заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель. Зокрема, потребує подальшого дослідження порівняльна оцінка вартості різних конструктивно-технологічних рішень з урахуванням змін логістичних витрат, вартості будівельних матеріалів, дефіциту трудових ресурсів та інших факторів, що впливають на економічну ефективність будівництва.

Формулювання невирішеної частини проблеми та мети. Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених технологіям зведення зовнішніх стін монолітно-каркасних будівель, недостатньо дослідженим залишається питання впливу сучасних економічних умов, зокрема воєнного стану, релокації підприємств і населення, змін логістичних ланцюгів та вартості ресурсів, на формування кошторисної вартості різних конструктивно-технологічних рішень. Це ускладнює вибір економічно обґрунтованої технології заповнення зовнішніх стін.

Основна частина (Результати). Ринок керамічної цегли в Україні у досліджуваний період характеризувався значними коливаннями, обумовленими впливом макроекономічних і соціальних чинників. Після скорочення обсягів виробництва у 2020 році, викликаного пандемією COVID-19, у 2021 році відбулося

часткове відновлення ринку за рахунок пожвавлення житлового будівництва. Разом із тим у 2022 році, внаслідок повномасштабних воєнних дій, зафіксовано суттєве зниження виробництва та споживання будівельних матеріалів, зокрема керамічної цегли. Частина підприємств була змушена призупинити роботу або перенести виробничі потужності до більш безпечних регіонів країни.

Незважаючи на складні економічні умови, ринок керамічної цегли продовжує залишатися важливою складовою будівельної галузі. Основні виробничі потужності зосереджені переважно у центральних та західних областях України, що пояснюється більш стабільною логістичною інфраструктурою та наявністю необхідної сировинної бази. Головними споживачами продукції виступають підприємства житлового й комерційного будівництва, а також сектор приватної забудови.

Ключові ділянки ринку зберігають лідерські позиції завдяки широкому асортименту продукції, модернізації виробничих потужностей та активній присутності у регіонах. Водночас у галузі простежується тенденція до поступової консолідації ринку, за якої великі виробники нарощують власні частки за рахунок витіснення або поглинання менших підприємств.

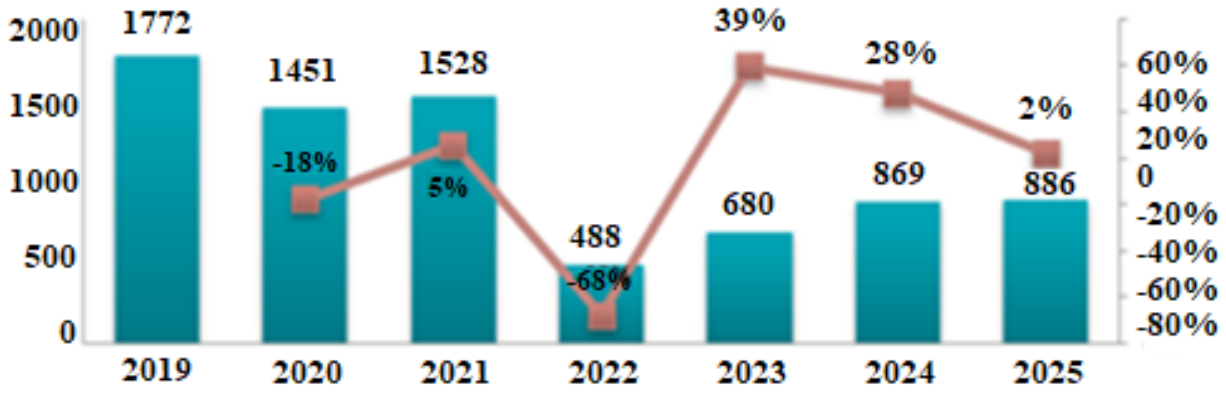


Рис. 1. Динаміка обсягів виробництва керамічної цегли в Україні за 2019–2025 роки у кількісному вираженні, тис.м^3

Динаміка кошторисної вартості 1 м³ заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель у 2019–2025 рр. характеризується стійкою тенденцією до зростання, що обумовлено підвищенням вартості будівельних матеріалів, енергоресурсів, транспортних витрат та оплати праці.

Найбільш суттєве зростання вартості будівельно-монтажних робіт спостерігалося у 2021–2023 роках, що було зумовлено сукупним впливом інфляційних процесів, зростанням вартості будівельних матеріалів, порушенням усталених логістичних ланцюгів та наслідками повномасштабної війни. Особливо помітне підвищення цін відбулося у 2022 році, коли додатковими чинниками стали перебої у постачанні матеріалів, дефіцит окремих ресурсів, зростання вартості енергоносіїв і транспортних послуг. За даними індексів цін на будівельно-монтажні роботи, річне зростання вартості у будівництві становило: у 2020 році – 109,7 %, у 2021 році – 120,4 %, у 2022 році – 129,1 %, у 2023 році – 110,5 %, у

2024 році – 107,0 %, а у 2025 році – 105,6 %. Таким чином, після пікового зростання вартості у 2022 році спостерігається поступове уповільнення темпів підвищення цін на будівельні роботи, дані зазначені на рис. 2. Однак загальний рівень їх вартості залишається суттєво вищим порівняно з попередніми роками, що свідчить про збереження впливу економічних та інфляційних чинників на будівельну галузь. Отримані дані заносяться в таблицю 1.

Таблиця 1

Орієнтовна динаміка кошторисної вартості 1 м³ заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель

Рік	**Орієнтовна кошторисна вартість 1 м³, грн**	**Характеристика зміни**
2019	3200–3600	Відносно стабільний ринок будівництва
2020	3500–4000	Вплив пандемії COVID-19 та порушення постачання
2021	4200–5000	Активізація житлового будівництва та зростання цін на матеріали
2022	5800–7200	Різке подорожчання через війну, дефіцит ресурсів і логістичні проблеми
2023	7000–8500	Висока вартість енергоресурсів і транспортних витрат
2024	7800–9200	Часткова стабілізація ринку при збереженні інфляційного тиску
2025	8500–10500	Подальше зростання собівартості та дефіцит робочої сили

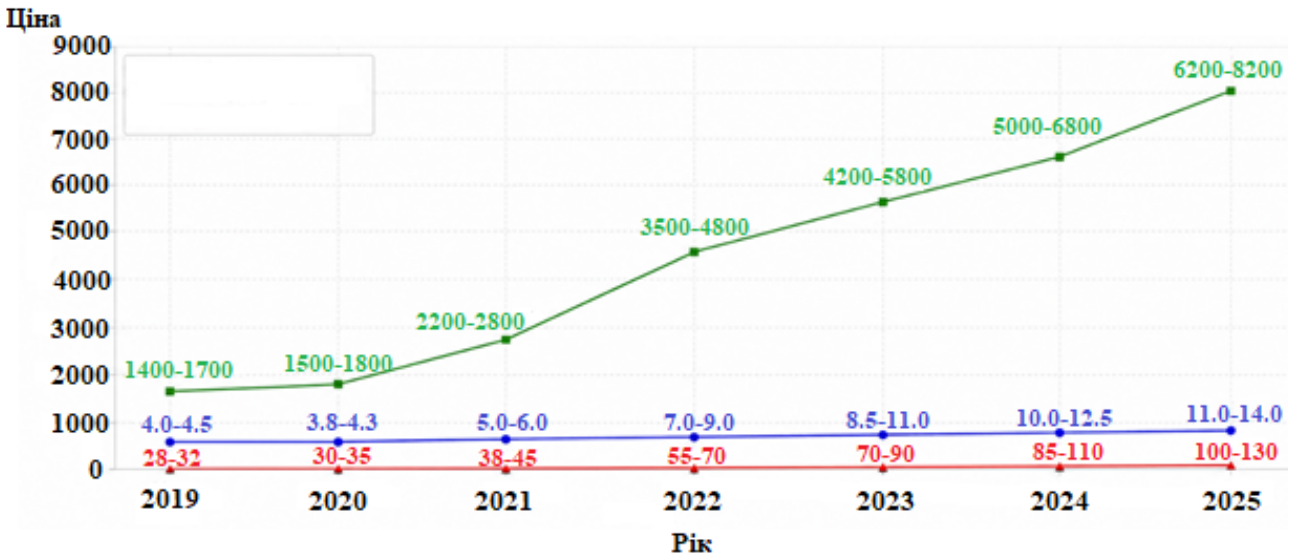


Рис. 2. Динаміка зміни цін на будівельні матеріали (2019–2025)

Отримані дані заносяться в таблицю 2.

Таблиця 2

Вартість будівельних матеріалів зовнішніх стін каркасних будівель

Рік	**Керамічна цегла, грн/шт**	**Газобетонні блоки, грн/м³**	**Керамоблоки, грн/шт**	**Загальна характеристика ринку**
2019	4,0–4,5	1400–1700	28–32	Стабільний ринок, помірна інфляція
2020	3,8–4,3	1500–1800	30–35	Спад попиту через COVID-19
2021	5,0–6,0	2200–2800	38–45	Різке подорожчання енергоресурсів
2022	7,0–9,0	3500–4800	55–70	Війна, дефіцит логістики та матеріалів
2023	8,5–11,0	4200–5800	70–90	Висока інфляція та нестача виробництва
2024	10,0–12,5	5000–6800	85–110	Часткова стабілізація ринку
2025	11,0–14,0	6200–8200	100–130	Подальше зростання собівартості

Зростання кошторисної вартості у 2022–2025 роках значною мірою було пов’язане із підвищенням цін на керамічну цеглу, газобетон, керамоблоки, металеві елементи кріплення та теплоізоляційні матеріали. Додатковий вплив мали збільшення тарифів на електроенергію, нестабільність логістики та релокація виробничих підприємств у більш безпечні регіони країни.

Для монолітно-каркасних житлових будівель найбільш поширеними матеріалами заповнення зовнішніх стін залишаються керамічна цегла, газобетонні блоки та керамоблоки. При цьому у сучасних умовах спостерігається тенденція до переходу на більш енергоефективні та легкі конструктивні рішення, що дозволяють зменшити навантаження на каркас будівлі та скоротити терміни виконання робіт. У межах проведеного дослідження було виконано розрахунок кошторисної вартості 1 м³ заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель із використанням широкого спектра стінових матеріалів, що застосовуються у сучасному будівництві України.

Для забезпечення об'єктивності та комплексності результатів дослідження розрахунки було проведено для основних груп матеріалів, які використовуються для спорудження ненесучих зовнішніх стін монолітно-каркасних будівель, а саме: керамічних цегляних матеріалів, керамічних каменів, газобетонних блоків та силікатної цегли. Такий вибір дозволяє здійснити порівняльну оцінку їх основних техніко-економічних характеристик та визначити відмінності між розглянутими варіантами. Отримані в результаті проведених розрахунків значення систематизовано, узагальнено та наведено у таблицях 3–6. Для подальшого детального аналізу та узагальнення отриманих результатів дослідження. Отримані дані заносяться до таблиці 3.

Таблиця 3

Кошторисна вартість 1 м³ зовнішніх стін із керамічних цегляних матеріалів

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Кількість	Загальна вартість будівельних робіт, грн
Цегла керамічна одинарна повнотіла 250×120×65 мм, М100	1000 шт	0,384	6291
Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна 250×120×65 мм, М100	1000 шт	0,384	7179
Керамічна цегла «євро» 1, 250×90×65 мм, М100	1000 шт	0,515	6863
Керамічна цегла «євро» 2, 250×85×65 мм, М100	1000 шт	0,55	6976
Керамічна цегла модульних розмірів одинарна 288×138×65 мм, М100	1000 шт	0,2	6424
Керамічна цегла модульних розмірів потовщена 250×120×88 мм, М100	1000 шт	0,296	6547
Керамічна цегла модульних розмірів потовщена 288×138×88 мм, М100	1000 шт	0,242	6381

Аналіз результатів, наведених у таблиці 1, показує, що найменшу кошторисну вартість серед розглянутих керамічних матеріалів мають модульні та потовщені керамічні вироби. Це свідчить про їхню економічну доцільність під час спорудження ненесучих зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель.

Водночас вибір матеріалу для зовнішніх стін не повинен ґрунтуватися виключно на його вартості, оскільки важливе значення мають також маса конструкції, теплотехнічні характеристики та технологічність виконання будівельних робіт. Використання ефективної порожнистої цегли дозволяє зменшити масу зовнішніх стін порівняно з повнотілими матеріалами, що, у свою чергу, сприяє зниженню навантаження на конструктивний каркас будівлі. Крім того, наявність внутрішніх порожнин покращує теплоізоляційні характеристики стінових конструкцій та може сприяти підвищенню загальної енергоефективності житлової будівлі. Таким чином, застосування модульних, потовщених та ефективних порожнистих керамічних виробів може забезпечувати оптимальне поєднання економічних і експлуатаційних показників. Отримані дані заносяться в таблицю 4.

Таблиця 4

Кошторисна вартість 1 м³ зовнішніх стін із керамічних каменів

Найменування матеріалу	**Одиниця виміру**	**Кількість**	**Загальна вартість будівельних робіт, грн**
Камінь керамічний порожнистий ефективний 250×120×138 мм, М100	1000 шт	0,195	7953
Камінь керамічний порожнистий ефективний 288×288×138 мм, М100	1000 шт	0,175	8542
Камінь керамічний порожнистий ефективний 288×288×88 мм, М100	1000 шт	0,105	7658
Камінь керамічний порожнистий ефективний 250×250×138 мм, М100	1000 шт	0,115	8624
Камінь керамічний порожнистий ефективний 250×250×120 мм, М100	1000 шт	0,12	8246

Продовження таблиці 4

Камінь керамічний порожнистий ефективний 398×250×219 мм, М100	1000 шт	0,04	8015
Камінь керамічний порожнистий ефективний 380×250×219 мм, М100	1000 шт	0,04	7825
Камінь керамічний порожнистий ефективний 380×255×188 мм, М100	1000 шт	0,048	8054
Камінь керамічний порожнистий ефективний 380×250×140 мм, М100	1000 шт	0,068	8327
Камінь керамічний порожнистий ефективний 380×180×140 мм, М100	1000 шт	0,1	8670
Камінь керамічний порожнистий ефективний 250×250×188 мм, М100	1000 шт	0,075	8272
Камінь керамічний порожнистий ефективний 250×180×70 мм, М100	1000 шт	0,162	8927
Камінь керамічний порожнистий ефективний 250×120×70 мм, М100	1000 шт	0,235	5836

Отримані результати свідчать, що використання великорозмірних керамічних каменів дозволяє підвищити швидкість виконання кладки та зменшити кількість монтажних операцій. Разом із тим значний вплив на кошторисну вартість мають логістичні витрати та вартість транспортування великогабаритних виробів.

Отримані дані заносяться в таблицю 5.

Таблиця 5

Кошторисна вартість 1 м³ зовнішніх стін із газобетонних блоків

Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Загальна вартість будівельних робіт, грн
Блоки газобетонні 600×300×200 мм	0,99 м³	9801

Результати дослідження показують, що газобетонні блоки є одним із найбільш ефективних матеріалів для спорудження зовнішніх ненесучих стін житлових монолітно-каркасних будівель в умовах воєнного стану. Їх застосування забезпечує низку технологічних, конструктивних та експлуатаційних переваг. Зокрема, використання газобетонних блоків дає змогу зменшити навантаження на несучий каркас будівлі завдяки відносно невеликій власній масі матеріалу, що позитивно впливає на загальні техніко-економічні показники будівництва. Крім того, значні розміри блоків та простота їх монтажу сприяють підвищенню швидкості виконання кладочних робіт і скороченню загальної тривалості спорудження зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Важливою перевагою газобетону є також його високі теплоізоляційні властивості, які сприяють зменшенню тепловтрат через зовнішні стіни та, відповідно, підвищенню енергоефективності будівлі в процесі експлуатації. Завдяки пористій структурі матеріалу забезпечується низька теплопровідність, що дозволяє зменшити витрати енергії на опалення та підтримання необхідного температурного режиму в приміщеннях. Крім того, відносно невелика маса газобетонних блоків зменшує навантаження на несучий монолітно-каркасний каркас будівлі, що є додатковою перевагою під час проєктування та будівництва.

Застосування цього матеріалу характеризується порівняно низькою трудомісткістю виконання робіт, що дозволяє зменшити потребу в трудових ресурсах та частково компенсувати їх дефіцит, особливо актуальний в умовах воєнного стану. Великі геометричні розміри блоків порівняно з традиційною цеглою забезпечують вищу продуктивність мурування та скорочують тривалість виконання робіт. Також точність геометричних параметрів блоків сприяє отриманню рівнішої поверхні стін та зменшенню витрат розчину під час їх укладання. Сукупність зазначених характеристик робить газобетонні блоки доцільним рішенням для житлового монолітно-каркасного будівництва з урахуванням сучасних економічних, технологічних та експлуатаційних вимог. Їх застосування особливо

актуальне для скорочення строків і трудомісткості будівництва та підвищення енергоефективності житлових будівель.

Отримані результати проведеного дослідження систематизовано та занесено до таблиці 6.

Таблиця 6

Кошторисна вартість 1 м³ зовнішніх стін із силікатної цегли та силікатних каменів

Найменування матеріалу	**Одиниця виміру**	**Кількість**	**Загальна вартість будівельних робіт, грн**
Цегла силікатна одинарна повнотіла 250×120×65 мм, М100	1000 шт	0,384	7056
Цегла силікатна потовщена порожниста ефективна 250×120×88 мм, М100	1000 шт	0,29568	5062
Камінь силікатний порожнистий ефективний 250×120×138 мм, М100	1000 шт	0,195	6640
Камінь силікатний порожнистий ефективний 250×120×248 мм, М100	1000 шт	0,135	8034
Камінь силікатний порожнистий ефективний 250×240×138 мм, М100	1000 шт	0,104	7151
Камінь силікатний порожнистий ефективний 250×240×248 мм, М100	1000 шт	0,062	7363

Проведений аналіз показав, що силікатні матеріали характеризуються відносно доступною вартістю та достатніми показниками міцності. Проте збільшена маса конструкцій та необхідність додаткового утеплення можуть призводити до зростання загальної кошторисної вартості зовнішніх стін житлових будівель.

Динаміка зміни цін на основні матеріали для заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних будівель – керамічну цеглу, газобетонні блоки та керамоблоки – у 2019–2025 роках характеризується суттєвим зростанням вартості, особливо після 2021 року. Основними причинами стали інфляція, подорожчання енергоносіїв, порушення логістики, дефіцит робочої сили та скорочення виробничих потужностей унаслідок воєнних дій.

Для керамічної цегли у 2020 році було характерне тимчасове зниження вартості через падіння будівельної активності, однак уже з 2021 року ціни почали стрімко зростати. Аналітика ринку фіксує стале збільшення індексу цін на керамічну цеглу у 2021–2025 роках. Газобетонні блоки демонстрували ще швидше зростання цін через високу залежність виробництва від вартості газу та електроенергії. У 2022–2023 роках окремі виробники тимчасово скорочували або зупиняли виробництво, що додатково посилило дефіцит матеріалу на ринку.

Керамоблоки залишаються одним із найдорожчих матеріалів для заповнення зовнішніх стін через складнішу технологію виробництва та високу енергоємність випалу. Для порівняння, ще у 2020 році популярні блоки типу Keraterm реалізовувалися приблизно по 34,5 грн/шт, тоді як у 2025 році ціни на аналогічну продукцію вже перевищують 100 грн/шт.

Загалом за період 2019–2025 років: керамічна цегла подорожчала приблизно у 2,5–3 рази, газобетонні блоки – у 4–5 разів, керамоблоки – у 3–4 рази. Найбільш критичний період зростання вартості припав на 2022–2023 роки, коли будівельна галузь України функціонувала в умовах воєнного стану, дефіциту енергоресурсів та нестабільної логістики.

Методика визначення кошторисної вартості. У сучасних умовах житлове будівництво в Україні здійснюється під впливом значної кількості негативних економічних факторів. Монолітно-каркасна технологія є однією з найбільш ефективних для реалізації таких проєктів завдяки: високій швидкості будівництва; можливості використання різних типів зовнішніх стін; зменшенню навантаження на фундамент; гнучкості планувальних рішень.

Разом із тим зовнішні стіни залишаються однією з найбільш витратних частин будівництва. У структурі загальної вартості житлового будинку їх частка може становити до 25–35 %. Згідно думці більшості експертів основними факторами, що впливають на формування кошторисної вартості зовнішніх стін у сучасних умовах, є: зростання вартості будівельних матеріалів. Це один із найбільш суттєвих чинників, що впливають на формування кошторисної вартості зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель.

В умовах воєнного стану підвищення цін на будівельні ресурси відбулося внаслідок: порушення роботи вітчизняних підприємств; релокації виробництв; зменшення обсягів внутрішнього виробництва; збільшення частки імпортної

продукції; подорожчання енергоносіїв; ускладнення транспортної логістики; коливання валютного курсу. Особливо суттєво зросла вартість: теплоізоляційних матеріалів; металевих елементів фасадних систем; цементу; керамічних виробів; газобетонних блоків; клеєвих та оздоблювальних сумішей.

Для монолітно-каркасного житлового будівництва цей фактор має критичне значення, оскільки матеріальні ресурси формують основну частину вартості спорудження зовнішніх стін. Саме зміна цін на основні стінові матеріали безпосередньо впливає на загальну кошторисну вартість будівельних робіт та економічну ефективність прийнятих конструктивних рішень. У структурі кошторисної вартості частка матеріалів може становити близько 65–75 % загальних витрат, що підкреслює важливість обґрунтованого вибору матеріалу з урахуванням його вартості та експлуатаційних характеристик. Зростання вартості матеріалів безпосередньо впливає на: збільшення собівартості житлового будівництва; підвищення вартості 1 м² житла; необхідність коригування проєктних рішень; зміну структури використання матеріалів; перехід до більш економічних конструктивних систем.

У багатьох випадках забудовники змушені: замінювати імпортні матеріали вітчизняними аналогами; використовувати більш легкі стінові конструкції; оптимізувати товщину зовнішніх стін; застосовувати матеріали з кращими теплоізоляційними характеристиками.

Вплив зростання вартості будівельних матеріалів на кошторисну вартість зовнішніх стін можна подати у вигляді залежності:

$$C_{мат} = C_{осн} + C_{імп} + C_{ен} + C_{лог}, \quad (1)$$

де: $C_{осн}$ – вартість основних стінових матеріалів; $C_{імп}$ – витрати, пов’язані з імпортною складовою; $C_{ен}$ – вплив зростання вартості енергоресурсів; $C_{лог}$ – логістичні витрати.

Таким чином, зростання вартості будівельних матеріалів є одним із визначальних факторів підвищення кошторисної вартості зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель у сучасних економічних умовах України.Залежність від імпортної сировини. Це другий фактор який суттево впливає на зростання кошторисної вартості зовнішніх стін монолітно-каркасних будівель.

Основними причинами такого впливу є: залежність вартості матеріалів від валютного курсу; збільшення транспортних витрат; митні платежі та податкові витрати; ускладнення логістичних ланцюгів; нестабільність постачання в умовах воєнного стану. У сучасних умовах значна частина теплоізоляційних матеріалів, фасадних систем, кріплень, герметиків та окремих видів стінових матеріалів постачається з-за кордону. Коливання валютного курсу призводить до постійного зростання цін на імпортну продукцію, що безпосередньо збільшує вартість улаштування зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Внаслідок релокації підприємств, зміни логістичних маршрутів та ускладнення міжнародних перевезень збільшуються: витрати на доставку; строки постачання; витрати на складське зберігання; ризики перебоїв у забезпеченні

будівельними матеріалами. Особливо це стосується великогабаритних фасадних елементів, теплоізоляційних систем та спеціалізованих будівельних матеріалів.

Крім того, використання імпортних матеріалів підвищує загальні ризики будівництва через залежність від зовнішніх ринків та міжнародної логістики. У результаті підрядні організації змушені формувати додаткові резерви коштів на випадок: затримки постачання; зміни цін; дефіциту матеріалів; коливання валютного курсу.

У структурі кошторисної вартості зовнішніх стін це призводить до збільшення частки матеріальних та логістичних витрат.

Загальний вплив імпортної складової можна подати у вигляді залежності:

$$C_{заг} = C_{матімп} + C_{слог} + C_{вал} + C_{риз}, \quad (2)$$

де: $C_{матімп}$ – вартість імпортних матеріалів; $C_{слог}$ – логістичні витрати; $C_{вал}$ – витрати, пов'язані з валютними коливаннями; $C_{риз}$ – додаткові ризикові витрати.

Таким чином, збільшення частки імпортних будівельних матеріалів призводить до підвищення кошторисної вартості зовнішніх стін через зростання матеріальних, транспортних та валютних витрат, а також через підвищення ризиків постачання в умовах воєнного стану та релокації підприємств і населення.

Порушення транспортної логістики. Третім фактором є порушення транспортної логістики. Внаслідок збройної агресії проти України відбулося: пошкодження транспортної інфраструктури; зміна основних маршрутів постачання; перевантаження автомобільних та залізничних перевезень; збільшення відстаней транспортування будівельних матеріалів; ускладнення імпортних поставок.

Особливо суттєво це вплинуло на постачання: теплоізоляційних матеріалів; фасадних систем; металевих елементів; газобетонних блоків; керамічних виробів. Порушення логістичних ланцюгів призводить до: зростання вартості доставки матеріалів; збільшення строків постачання; виникнення простоїв на будівельних майданчиках; необхідності створення додаткових складських запасів; підвищення ризику дефіциту окремих матеріалів.

Логістика займає значну частину у структурі кошторисної вартості зовнішніх стін, особливо при використанні великогабаритних або імпортних будівельних матеріалів.Вплив логістичних факторів на кошторисну вартість можна подати у вигляді залежності:

$$C_{слог} = C_{транс} + C_{збер} + C_{простоїв} + C_{риз}, \quad (3)$$

де: $C_{транс}$ – витрати на транспортування; $C_{збер}$ – витрати на складське зберігання; $C_{простоїв}$ – витрати, що пов'язані із затримками постачання; $C_{риз}$ – додаткові логістичні ризики.

Порушення транспортної логістики безпосередньо впливає на збільшення вартості зовнішніх стін через підвищення транспортних витрат, нестабільність постачання та збільшення строків виконання будівельно-монтажних робіт.Дефіцит кваліфікованої робочої сили. Дефіцит кваліфікованої робочої сили є одним із суттєвих факторів, що впливають на формування кошторисної вартості зовнішніх стін монолітно-каркасних будівель в умовах воєнного стану.

Основними причинами дефіциту кадрів стали: релокація населення; виїзд частини працівників за кордон; зупинка або переміщення будівельних підприємств; нерівномірний розподіл трудових ресурсів між регіонами України. Нестача кваліфікованих мулярів, монтажників, фасадників та спеціалістів з улаштування теплоізоляційних систем призводить до: підвищення рівня заробітної плати; збільшення вартості монтажних робіт; зростання тривалості будівництва; необхідності залучення субпідрядних організацій; зниження продуктивності праці.

Особливо це відчутно при виконанні робіт із улаштування зовнішніх стін, оскільки сучасні фасадні та теплоізоляційні системи потребують високої кваліфікації працівників та дотримання технологічних вимог. У результаті дефіцит робочої сили безпосередньо впливає на збільшення трудової складової кошторисної вартості:

$$C_{роб} = З_{праці} + C_{суб} + C_{простоїв}, \quad (4)$$

де: $З_{праці}$ – витрати на оплату праці; $C_{суб}$ – витрати на залучення субпідрядників; $C_{простої}$ – витрати, пов'язані зі зниженням темпів будівництва та простоями.

Дефіцит робочої сили також суттєвий, але його вплив зазвичай нижчий, ніж у матеріально-логістичної складової, оскільки у структурі кошторисної вартості зовнішніх стін матеріали традиційно займають найбільшу частку – до 65–75 %.

Ще одним фактором можно назвати підвищення вимог до енергоефективності житла.

Отримані дані заносяться в таблицю 7.

Таблиця 7

Фактори, що мають найбільший вплив на ріст кошторисної вартості зовнішніх стін в сучасних умовах

Фактор	Орієнтовно впливає на ріст вартості
Збільшення частки імпортних будівельних матеріалів	35–45 %
Порушення транспортної логістики	25–35 %
Дефіцит кваліфікованої робочої сили	15–25 %
Інші фактори (енергоресурси, ризики, простої тощо)	10–20 %

Інтегрована залежність зростання кошторисної вартості зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель повинна враховувати сукупний вплив основних економічних, логістичних та виробничих факторів, які змінилися внаслідок воєнного стану, релокації підприємств та населення (рис. 3).

Значення коефіцієнтів визначено експертним методом на основі опитування фахівців у сфері організації будівництва, кошторисного нормування та житлового будівництва. Для оцінювання ступеня впливу факторів застосовано десятибальну шкалу. Узгодженість експертних оцінок перевірялась за коефіцієнтом конкордації Кендалла.

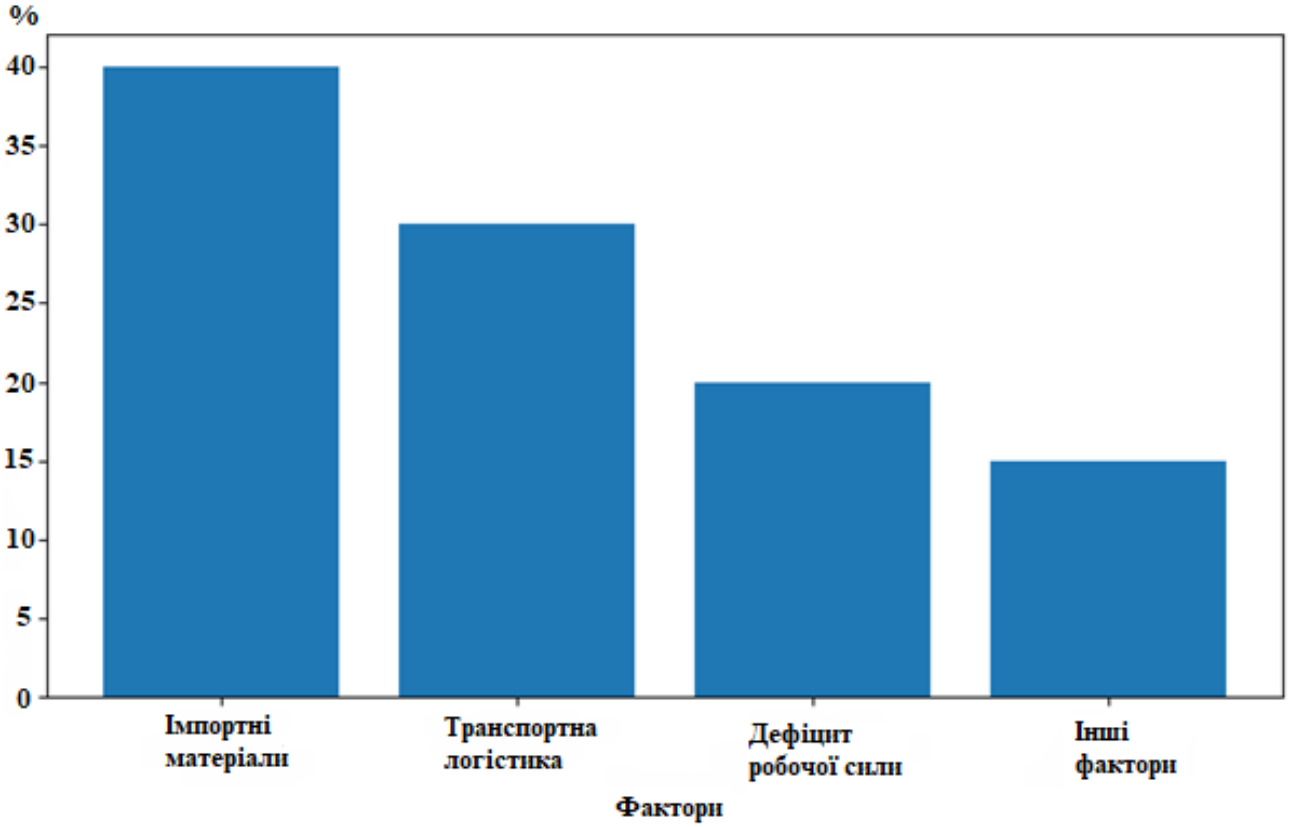


Рис. 3. Вплив факторів на зростання кошторисної вартості зовнішніх стін

У загальному вигляді інтегрована залежність може бути представлена так:

$$C_{зовн} = C_0 \, (1 + k_{імп} + k_{лог} + k_{мат} + k_{праці} + k_{риз}), \qquad (5)$$

де: $C_{зовн}$ – актуальна кошторисна вартість зовнішніх стін; C_0 – базова кошторисна вартість до впливу кризових факторів; $k_{імп}$ – коефіцієнт впливу імпортних матеріалів; $k_{лог}$ – коефіцієнт впливу логістичних витрат; $k_{мат}$ – коефіцієнт зростання вартості будівельних матеріалів; $k_{праці}$ – коефіцієнт впливу дефіциту робочої сили; $k_{риз}$ – коефіцієнт додаткових ризиків воєнного стану.

Отримані дані заносяться в таблицю 8.

Таблиця 8

Для сучасних умов житлового будівництва в Україні орієнтовні значення коефіцієнтів можуть становити:

Фактор	**Орієнтовний коефіцієнт**
Вплив імпортних матеріалів $k_{імп}$	0,15–0,25
Логістичні витрати $k_{лог}$	0,10–0,20
Зростання вартості матеріалів $k_{мат}$	0,20–0,35
Дефіцит робочої сили $k_{праці}$	0,08–0,15
Воєнні ризики $k_{риз}$	0,05–0,10

Узагальнено для сучасного періоду інтегрована залежність може бути спрощена до вигляду:

$$C_{зовн} = C_0\,(1 + 0{,}2 + 0{,}15 + 0{,}3 + 0{,}1 + 0{,}05), \quad (6)$$

або:

$$C_{зовн} \approx 1{,}8C_0. \quad (7)$$

Це означає, що в сучасних умовах кошторисна вартість зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель може зростати в середньому на 70–80 % порівняно з довоєнним періодом залежно від: регіону будівництва; типу стінових матеріалів; частки імпортної продукції; складності логістики; рівня дефіциту трудових ресурсів [4–8]

Висновки. Проведене дослідження показало, що кошторисна вартість заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель зазнала суттєвого зростання в сучасних економічних умовах та значною мірою залежить від факторів, сформованих внаслідок збройної агресії проти України.

Встановлено, що релокація підприємств істотно вплинула на будівельну галузь через зміну логістичних маршрутів, дефіцит окремих будівельних матеріалів, збільшення транспортних витрат та порушення стабільності постачання. Одночасно релокація населення спричинила зростання попиту на багатоквартирне житло, що обумовило необхідність прискорення темпів житлового будівництва.

Аналіз результатів розрахунків показав, що найбільш економічно ефективними конструктивними рішеннями для заповнення зовнішніх стін монолітно-каркасних житлових будівель є газобетонні блоки та ефективні порожнисті стінові матеріали, які забезпечують раціональне співвідношення вартості, трудомісткості та теплотехнічних характеристик.

Виявлено, що основними чинниками зростання кошторисної вартості зовнішніх стін у сучасних умовах є підвищення вартості будівельних матеріалів, збільшення транспортно-логістичних витрат, дефіцит кваліфікованої робочої сили, коливання валютного курсу та зростання енерговитрат.

Отримані результати дозволяють оцінити вплив релокаційних процесів і воєнного стану на формування кошторисної вартості житлового будівництва та можуть бути використані при виборі оптимальних конструктивно-технологічних рішень для монолітно-каркасних житлових будівель в сучасних умовах України.

Перелік посилань

1. Marushchak, U., Pozniak, O. (2022). Analysis of Wall Materials According to Thermal Parameters. *Theory and Building Practice, 4*(1), 63–70. https://doi.org/10.23939/jtbp2022.01.063
2. Коба, О. В. (2022). Економічна безпека будівельної галузі в умовах викликів і загроз воєнного стану. *Економіка та суспільство, 42*. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-9
3. Бойчик, В. Є. (2026). Аналіз розвитку будівельної галузі України в умовах війни. *Економіка і регіон, 1*(100). https://doi.org/10.26906/EiR.2026.1(100).4358.
4. InVenture. (2025). Analysis of the ceramic brick market in Ukraine. https://inventure.com.ua/uk/analytics/investments/analiz-rinku-cegli-v-ukrayini

5. Мінфін. (2026). Індекси цін у будівництві в Україні. https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/buildprice/
6. Державна служба статистики України. (2019). Індекси будівельної продукції за 2019–2025 рр. https://www.ukrstat.gov.ua/
7. Pro-Consulting. (2025). Паспорт ринку керамічної цегли України 2025 року. https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/pasport-rynka-keramicheskogo-kirpicha-ukrainy-2025-god
8. Pro-Consulting. (2024). Дослідження ринку газобетонних блоків України у 2024 році. https://pro-consulting.ua/

ABSTRACT

Purpose. The purpose of this study is to determine the degree of influence of adverse economic factors on the formation of the estimated cost of external wall infill systems in cast-in-place reinforced concrete frame residential buildings.

The methods. The study is based on a comparative analysis of the estimated cost per 1 m³ of external wall infill systems constructed using different infill technologies. Cost estimation was performed in accordance with the current Ukrainian construction cost estimating standards by determining the direct costs of construction materials, labor, and the operation of construction machinery and equipment. The obtained results were used to evaluate the economic feasibility of the investigated technologies.

Findings. The estimated cost per 1 m³ of external wall infill systems constructed using different infill technologies for cast-in-place reinforced concrete frame buildings was determined. A comparative analysis of the obtained results made it possible to identify the most economically efficient solution for application in cast-in-place reinforced concrete frame civil buildings.

The originality. The study establishes the patterns of the influence of current adverse economic factors caused by martial law, the relocation of enterprises and population, disruptions in logistics supply chains, and increasing energy costs on the estimated cost of external wall infill systems in cast-in-place reinforced concrete frame residential buildings. It was found that transportation and logistics costs, rising prices of construction materials, and labor shortages have the greatest impact on the increase in estimated construction costs. The economic feasibility of using autoclaved aerated concrete (AAC) blocks and efficient hollow masonry units as the most cost-effective structural solutions for external wall infill under current economic conditions has been substantiated.

Practical implementation. The research findings can be used in the preparation of design and cost estimate documentation, as well as in selecting economically efficient technologies for external wall infill systems in cast-in-place reinforced concrete frame residential buildings under current economic conditions.

Keywords: *cast-in-place reinforced concrete frame residential buildings; external wall infill systems; estimated construction cost; martial law; residential construction; population relocation; transportation and logistics costs; autoclaved aerated concrete (AAC) blocks.*

дата першого надходження статті до видання	20.07.2026
дата прийняття до друку статті після рецензування	25.08.2026
дата публікації (оприлюднення)	30.09.2026

© 2026. D. Nechepurenko, I. Danylenko
Published by the Dnipro University of Technology on behalf of Collection of Research Papers of the National Mining University. ISSN 2521-6635 (Online) | ISSN 2071-1859 (Print). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.