

УДК 69.05

## ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕХАНІЗМІВ І ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ

**Капшук О. А.**, канд. тех. наук, доц.; **Кислиця Л. В.**, канд. техн. наук, доц.;  
**Скорик О. А.**, маг.

*Державний вищий навчальний заклад*

*«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»*

**Вступ.** В наш час активно розвивається наука і будівельна галузь не є виключенням. Майже кожного дня з'являються нові технології, матеріали, пристрої, методи та механізми. Відбувається це настільки стрімкими темпами, що нова ідея не встигає масово увійти в виробничий процес, як уже з'являється нова, більш продуктивна та ефективна. Перед будівельниками вочевидь постає питання, які технології використовувати при веденні будівельно-монтажних робіт: рядові, безпечні, але несучасні, які давно стали невід'ємною частиною будівельного процесу, чи нові, більш ефективні, але, які ще не встигли пройти перевірку часом. Такі питання лягли в основу досліджень магістерської роботи на кафедрі Технології будівельного виробництва.

**Мета дослідження.** Порівняння основних техніко-економічних показників із використанням модернізованих сучасних механізмів та відомих засобів механізації, що використовуються при класичній технології зведення будівель.

**Основні результати.** Об'єктом досліджень стали два будинки з однаковою архітектурою, але різними за технологією, інноваційністю, механізацією та матеріалами. Район будівництва – м. Дніпро. Для зручності авторами було прийнято умовні найменування об'єктів «класичний» та «інноваційний».

Для отримання коректних результатів дослідження розглядалися наступні умови:

– тип матеріалу конструкції залишаються незмінними для двох типів будинків, різниця буде виражена в технології виготовлення/монтажу, за неможливості підібрати більш інноваційний аналог матеріалу, буде підібрано новітній аналог іншого «класичного» матеріалу;

– реалізація «інноваційного» будинку націлена на механізацію будівельно-монтажних процесів. Для вирівнювання трудових умов виконання робіт бригади робітників приймаються не рівними. В «інноваційному» будинку бригада складається з 1 робітника та 1 підсобного робочого; у «класичному» – 4 робочих та 2 підсобних працівники;

– для порівняння за основними критеріями буде розглядатися як вся будівля цілком, так і окремі її конструктивні елементи;

– на період використання засобів механізації, для їх керування буде найматися додатковий персонал з відповідними вміннями та навиками;

– фінансові та трудові витрати на улаштування вікон та дверей враховуватися не будуть;

– при розрахунку енергоефективності будівлі не враховується джерело тепла.

З точки зору архітектурно-конструктивних рішень будівлі осьові розміри становлять 15×17 м, висота поверху 3.3 м, дах двоскатній, фундаменти – стрічкові, з балковим перекриттям та дерев'яною кроквяною системою.

Для «класичної» будівлі прийнято зовнішні, несучі стіни та перегородки із силікатної цегли. За матеріал утеплювача використано плити базальтової вати. Фундамент – монолітний, залізобетонний. Кроквяна система зводиться на місці з

окремих елементів, матеріалом для якої прийнято сосну. Матеріалом перекриття є букова балка  $0.2 \times 0.3$  м. В пустоти між балкам перекриття влаштовано мінеральна вата. Покриття виконане з керамічної черепиці.



Рис. 1. Фасад будинку, що досліджується

«Інноваційна» будівля представляє собою зовнішні, несучі стіни із легоцегли зведені колодязною кладкою. Утеплення виконане з пінополіуретану. Перегородки виготовлені каркасною схемою з дерева. Каркас оздоблено OSB панелями та гіпсокартоном. Пустоти каркасу заповнені пінополіуретаном. Фундамент – монолітний залізобетонний, виконаний за допомогою незнімної опалубки з новоблока. Кроквяна система збірна, виконана з дерев'яних ферм. Матеріалом перекриття слугує букова балка  $0.2 \times 0.3$  м. Пустоти між балкам перекриття заповнені пінополіуретаном. Покриття виконане з композитних матеріалів.

З метою впровадження та адаптування європейських підходів та новітніх технологій і матеріалів до проектування енергоефективних будівель [1] в Україні, зокрема у м. Дніпро, було проведено дослідження теплотехнічних показників розглянутих об'єктів в обох варіантах виконання. Для розрахунку тепловитрат будинку використано програмний комплекс «Elcut v6.4» [2]. Для визначення параметрів теплопровідності матеріалів застосовано ДСТУ [3] та дані від заводу виробника.

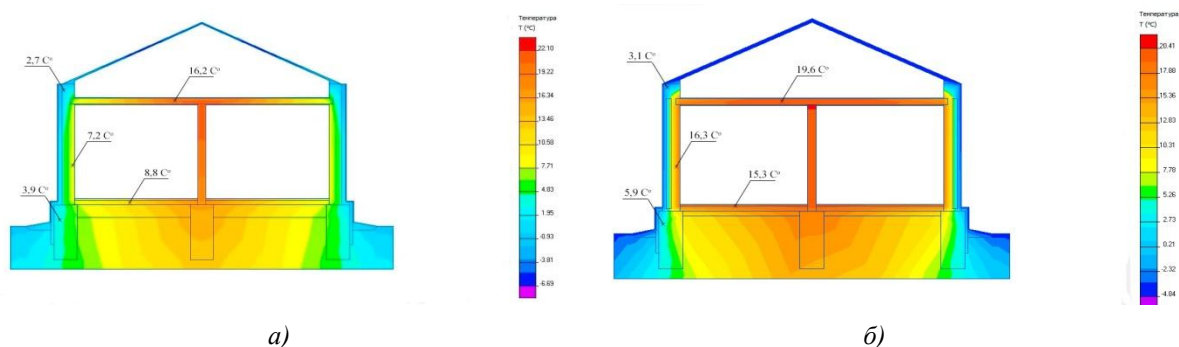


Рис. 2. Тепловитрати а) «Класичний» будинок, б) «Інноваційний» будинок

За показниками теплопровідності «інноваційний» будинок виявився на 20...50 % енергоефективніший.

Також, для досягнення поставленої мети проведено обчислювальний експеримент із визначення техніко-економічних показників прийнятих варіантів протікання процесу будівництва типового одноповерхового будинку із урахуванням конструктивно-планувальних рішень об'єкту та проаналізовано доцільність використання сучасних машин при його будівництві.

Результати дослідження за основними економічними, технологічними та експлуатаційними показниками наглядно представлено на рисунку 3.

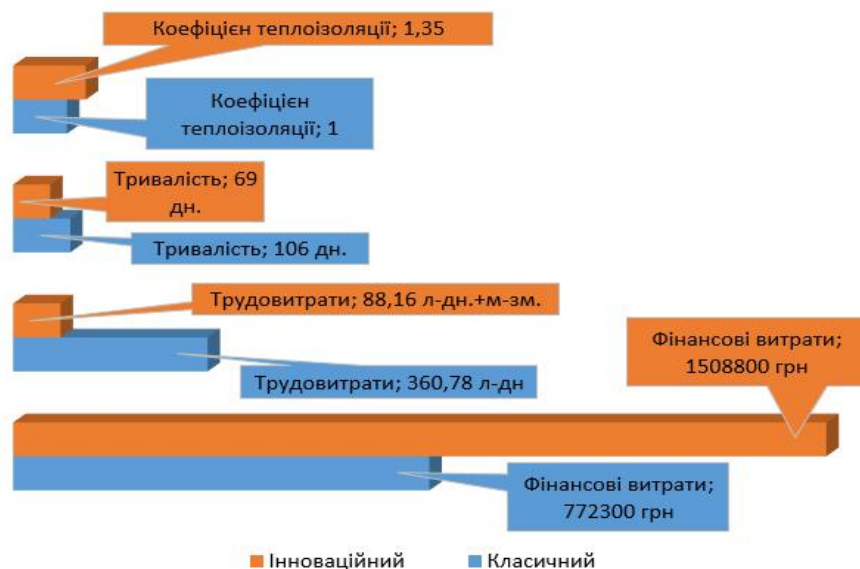


Рис. 3. Результати основних критеріїв порівняння

Згідно результатів дослідження сучасні технології та матеріали дають змогу в 4,1 рази зменшити трудовитрати при умові максимальної механізації; при меншій кількості залучення робітників зменшити тривалість будівництва в 1,5 рази; будинок виконаний з використанням сучасних матеріалів має на 35 % більший коефіцієнт теплоізоляції. Але, при цьому «Інноваційний» будинок на 95 % дорожчий, потребує кваліфікованої робочої сили та непоширених на ринку будівельних матеріалів, що може викликати проблеми з інфраструктурою в залежності від місця зведення об'єкту.

**Висновок дослідження.** Враховуючи недостатню розповсюдженість сучасних матеріалів, низьку кількість передової техніки та невисоку кількість кадрів, що мають відповідну кваліфікацію роботи з новими матеріалами та технологіями, можна зробити висновок, що «інноваційні» методи будівництва є непривабливими за ціною та не можуть конкурувати із «класичними» в масовому будівництві. На сьогоднішній день використання сучасних матеріалів та технологій доцільно лише в умовах великих об'ємів будівництва або в умовах малих часових обмежень.

### Список використаних джерел

1. Дікарев К. Б., Кузьменко О. М., Петренко В. О., Саньков П. М., Кислиця Л. В., Ібадов Н. Експериментальні дослідження експлуатаційних показників термоактивної покрівельної панелі. *Nauka innov.* 2020. № 16 (2). С. 62–71. URL: <https://doi.org/10.15407/scin16.02.062>
2. Elcut. Моделирование электро-магнитных, тепловых и упругих полей методом конечных элементов/Руководство пользователя. Версия 6.3. ООО «ТОР» – Санкт-Перербург, 2017. 296 с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.