

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Факультет будівництва та  
архітектури

Кафедра технології та  
організації будівництва



**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: "Житловий будинок у м. Жовква Львівського району Львівської області з використанням багат шарових зовнішніх огорожуючи конструкцій із забезпеченням енергоефективності будинку "

Студент	_____	<u>Вербівський О.В.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник роботи	_____	<u>Регуш А.Я.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Консультанти:	_____	<u>Березовецька І.А.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Боднар Ю.І.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Регуш А.Я.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)	
_____	<u>Матвійшин Є.Г.</u>	
(підпис)	(прізвище та ініціали)	
_____	<u>Мазур І.Б.</u>	
(підпис)	(прізвище та ініціали)	
_____	<u>Регуш А.Я.</u>	
(підпис)	(прізвище та ініціали)	

Дубляни – 2024

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 93 с. текст. част., 15 табл., 14 рис., 7 арк. граф. част., 20 джерел. – Дипломна магістерська робота на тему “Житловий будинок у м. Жовква Львівського району Львівської області з використанням багатошарових зовнішніх огорожуючи конструкцій із забезпеченням енергоефективності будинку”. – Вербівський Олег Володимирович. Кафедра технології та організації будівництва. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування. 2024р.

Розроблено будівлю житлового будинку у м. Жовква з необхідними поясненнями, обґрунтуваннями, конструктивними рішеннями та розрахунками, висновками і робочими кресленнями. Розроблено архітектурну частину роботи, конструктивну та технологічну частини магістерської роботи. Архітектурне та об’ємно-планувальні рішення щодо будівництва забезпечують зручність використання приміщень та загальний привабливий зовнішній вигляд будівлі. Фундаменти запроектовано стрічкові збірні. Стіни будівлі цегляні утеплені пінополістирольними плитами. Перекриття виконано збірне залізобетонне. Дах будівлі скатний покритий металодахівкою.

## Зміст

### Вступ

Розділ 1. Архітектурно – будівельний .....	
1.1. Загальні вихідні данні для проектування .....	
1.2. Генеральний план .....	
1.3. Архітектурно-конструктивне рішення .....	
1.4. Опорядження будівлі .....	
1.5. Планувальне рішення будівлі .....	
1.6. Інженерне обладнання .....	
1.7. Протипожежні заходи .....	
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний .....	
2.1. Розрахунок елементів даху .....	
Розділ 3. Технологія та організація будівництва.....	
3.1. Технологічна карта на заповнення віконних прорізів .....	
3.2. Календарний графік.....	
3.3. Будгенплан .....	
Розділ 4. Економіка будівництва.....	
4.1. Об’єктний кошторис.....	
4.2. Зведений кошторис .....	
4.3. Розрахунок загальноновиробничих витрат .....	
Розділ 5. Охорона праці та довкілля .....	
Розділ 6. Наукова робота .....	
Загальні висновки .....	
Бібліографічний список .....	

## ВСТУП.

У наш час все більше людей усвідомлюють роль теплоізоляції в забезпеченні теплового комфорту та енергозбереження в будинках і квартирах. Це не тільки дозволяє скоротити витрати на опалення в холодні місяці, але й захищає приміщення від надмірного нагрівання в спекотні дні. Ізоляція стін - це показник, який говорить нам, наскільки добре дана стіна захищає від теплопередачі. Знання про розрахунок цього показника можуть бути вкрай корисні як для людей, які будують новий будинок, так і для тих, хто замислюється про модернізацію існуючого. У цій роботі ми постараємося надати інформацію доступно та зрозуміло, щоб зробити правильний вибір для утеплення будинку. Ми познайомимося зі світом матеріальних коефіцієнтів і технологій, які дозволяють досягти оптимальної теплоізоляції будівлі.

Теплоізоляція житлового будинку, такого як односімейний будинок, повинна відповідати суворим вимогам ДБН. Будинок повинен бути теплим, енергоефективним, і в той же час його теплоізоляція повинна забезпечувати зовнішнім перегородкам належний коефіцієнт теплопередачі. параметри.

У контексті будівництва будинку, зведення зовнішніх перегородок, зведення стелі, даху або підлоги багато говорять про теплоізоляцію. Визначення такої ізоляції вказує на те, що ми маємо справу з тепловими властивостями будівлі .

Що таке теплоізоляція або теплоізоляція? Ці поняття стосуються здатності будівельних перегородок, тобто стін, вікон, дверей, [даху](#) , [стелі](#) тощо, утримувати тепло всередині приміщення . Цю здатність можна визначити двома способами - шляхом розрахунку коефіцієнта теплового опору  $R$  або коефіцієнта тепловіддачі  $U$ .

Будівельна перегородка характеризується високою теплоізоляцією, коли коефіцієнт термічного опору  $R$  є високим, а коефіцієнт теплопередачі  $U$  є настільки низьким, наскільки це можливо .



Завдяки клімату, теплоізоляція будівель завжди мала велике значення в наших широтах . [Низькі температури, що переважають у середньому з жовтня по березень, змушують опалювати будівлі](#) щонайменше півроку .

Щоб зменшити витрати, пов'язані з цим, століттями використовували різні методи збереження тепла всередині, наприклад, шляхом використання відповідної товщини стін

Сьогодні теплоізоляція будівель також має на меті скоротити споживання енергії та витрати на опалення , але це ще не все - менше споживання енергії означає менші викиди забруднюючих речовин в атмосферу, а отже, також допомагає піклуватися про природне середовище.

В даний час теплоізоляція перегородок вже регулюється нормативними актами, економічного та ефективного управління енергією, зокрема: з метою протидії негативним змінам клімату. Тому пропагуються [сучасні енергозберігаючі технології в будівництві](#) та систематично підвищуються вимоги до теплоізоляції новозбудованих будівель.

## **1. Архітектурно-конструктивний розділ роботи**

### **1.1 Загальні вихідні дані для проектування будинку.**

Кафедра технології та організації будівництва видала завдання на кваліфікаційну роботу на тему:

Характеристика району будівництва будинку для м.Жовква (Львівська область) згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010.

Розрахункова середня температура взимку 23 °С Глибина промерзання ґрунту 1,0 м Напрямок вітру Район 4 згідно ДСТУ-Н Б В. 1.1-27:2010.

Вітрове навантаження 0,4 КПа Снігове навантаження 1,4 КПа.

Ґрунтові води знаходяться на глибині приблизно 3,1-3,4 метра.

Клас будівлі – 1.

Ступінь вогнестійкості будівлі – 3.

Ступінь довговічності будівлі – 2.

Характеристика будівлі: Планується шестиповерховий житловий будинок.

Залежно від завдання буде виконана одна з трьох секцій будівлі.

Фундамент будівлі складається із збірних залізобетонних елементів.

Покрівля будівлі із збірних залізобетонних плит перекриття.

Стіна з цегли товщиною 380 мм.

Перегородка виготовлена з газоблоку товщиною 100 мм.

Сходи та майданчики залізобетонні монолітні.

### **1.2 Генеральний план території**

Проектований будинок розташований в центральному районі міста на міста Жовква.

Житлова нерухомість є вільною від забудови та може бути забудована відповідно до типу використання.



Рис. 1.1. Ситуаційне схема ділянки будівництва

Рельєф ділянки пологий, без значних схилів чи провалів, на певних ділянках ростуть дерева, які, згідно з проектом, слід максимально зберегти для подальшого озеленення.

Під'їзд до будинку зі вулиці Л.Українки.

У планах – облаштувати в'їзди автомобілів та встановити кілька пішохідних переходів для пішоходів.

Будівля була спроектована з урахуванням усіх протипожежних та сейсмічних вимог.

Після будівництва цю територію буде озеленено зеленими насадженнями дерев та кущів.



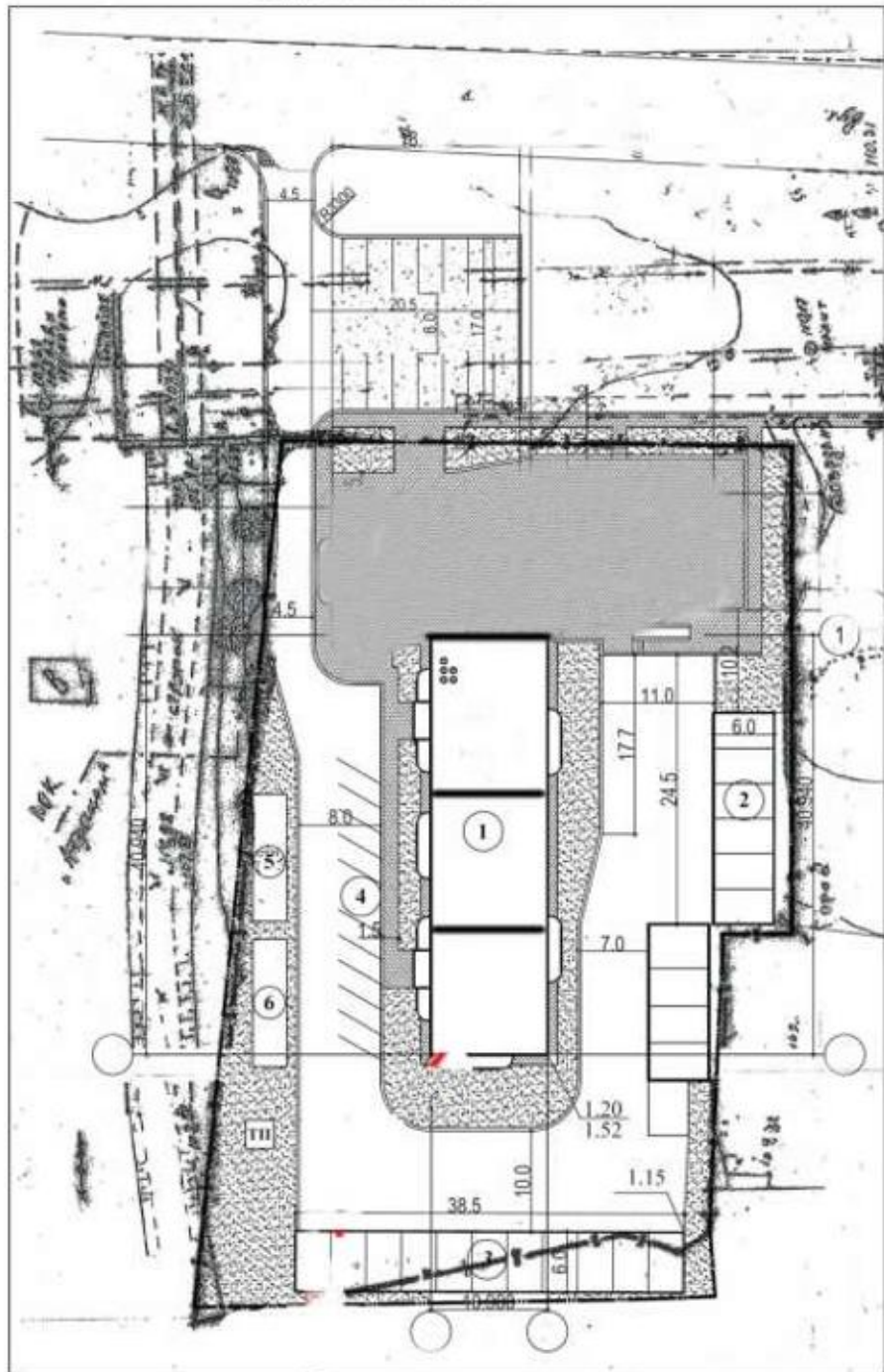


Рис. 1.2. Генплан будівлі

### 1.3 Архітектурно-конструктивні рішення житлового будинку.

Відповідно до конструктивного плану будівля не має каркасу, а несучими елементами будівлі є цегляні стіни, що огороджують її зовні, таким чином будівля є без каркасного типу.

Фундамент будівлі складається зі збірних залізобетонних блоків з глибиною закладення 1,6 м, товщина цегляних стін 380 мм.

Внутрішня штукатурка цементно-вапняним розчином, перегородки з



газоблоків товщиною 100 мм, перекриття збірне залізобетонне з плитами перекриття товщиною 220 мм.

Дерев'яна покрівля покрита металочерепицею.

Фасад будівлі зовні утеплений та пофарбований фасадною пігментною фарбою.

Підвальне приміщення утеплено екструдованим пінополістиролом товщиною 5 см та оздоблено ліпниною.

Металопластикові вікна під індивідуальне замовлення.

#### **1.4 Будівельне обладнання.**

Вікна та вхідні двері - Металопластикові під індивідуальне замовлення.

Металеві деталі та вироби слід очистити від іржі після ґрунтування та пофарбувати двома шарами фарби на масляній основі.

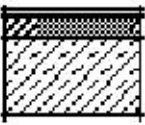
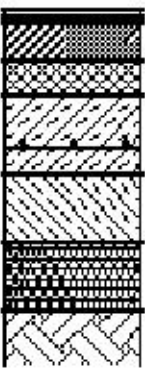
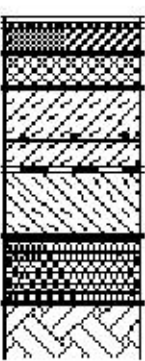
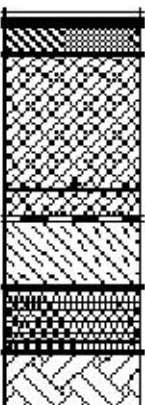
Інтер'єр: Вікна та двері ламіновані відповідно до структури дерева (золотий дуб).

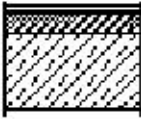
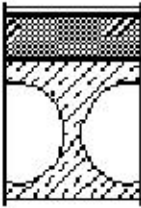
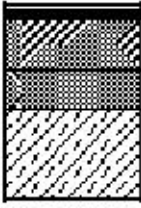
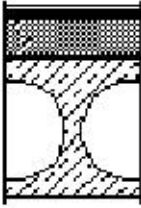
Внутрішня стіна будівлі оштукатурена гіпсовою шпаклівкою, а потім пофарбована водоемульсійною фарбою.

Стелі в приміщеннях житлових квартир пофарбовані звичайними водоемульсійними фарбами, а в коридорах будинку підвісні стелі типу «Армстронг».

Підлога в коридорі - керамограніт.

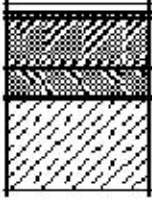
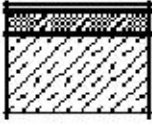
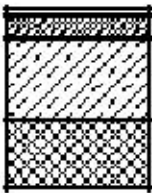
## Експлікація підлог

Найменування чи номер приміщення згідно проекту	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Дані елементів підлоги (назва, товщина, основа і т.п.), мм	Площ а, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Ганки	1		-Керамо-гранітна плита для оздобки робіт типу GRESS -10 -Клей Ceresit CM 11 -Шар лепковірюючої стяжки Ceresit CN 178 (по ухилу) -20-40 -Грунтовка Ceresit CT 17 -З/Б монолітна плита	132,79
Приміщення соціально-обслуговування	2		-Керамо-гранітна плита для підлог типу GRESS -10 -Клей Ceresit CM 11 -Грунтовка Ceresit CT 17 -Шар лепковірюючої стяжки Ceresit CN 178 -55 -Плівка ПВХ -Теплоізоляція з мінеральних плит «STORPROCK» -50 -З/Б плита підлоги: бетон В-20, армований, нитка арматури Ø 10 АІ, в мком 200х200 -120 -Гідроізоляція "Сло лізол" Г " 2 шари -5 -Бетонна підготовка: бетон В-3,5 -100 -Ущільнена щебенеза подушка -100 -Ущільнений ґрунт	697,64
Санвузли, душові, при місцях зберігання прибиральної інвентаря, мийні	2-		-Керамо-гранітна плита для підлог типу GRESS -10 -Клей Ceresit CM 11 -Грунтовка Ceresit CT 17 -Шар лепковірюючої стяжки Ceresit CN 178 -35 -Плівка ПВХ -Теплоізоляція з мінеральних плит «STORPROCK» -50 -З/Б плита підлоги: бетон В-20, армований, нитка арматури Ø 10 АІ, в мком 200х200 -120 -Гідроізоляція "Сло лізол" Г " 2 шари -5 -Бетонна підготовка: бетон В-3,5 -100 -Ущільнена щебенеза подушка -100 -Ущільнений ґрунт	67,12
Тамбури вхідів в житло, сміттєзбірні камери, при місцях баку запасу води, електроощито	3		-Керамо-гранітна плита для підлог типу GRESS -10 -Клей Ceresit CM 11 -Грунтовка Ceresit CT 17 -Цементно-піщана вирівнююча стяжка M100 -30 -Керамізобетон, бетон В-25, армований, нитка арматури Ø 10 АІ, в мком 200х200 мм -250 -Гідроізоляція "Сло лізол" Г " 2 шари -5 -Бетонна підготовка: бетон В-3,5 -100 -Ущільнена щебенеза подушка -100 -Ущільнений ґрунт	163,71

1	2	3	4	5
Вхідні коридори на йданчиків складових кліток, позаквартирні коридори	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Керамо-грантна плитка для підлог типу GRES/S - 10</li> <li>-Клей Ceresit CM 11</li> <li>-Шар легковирівнюючої стяжки Ceresit CN 178 - 20</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-3/8 монолітна плита - 140</li> </ul>	250,72
Позаквартирні коридори	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Керамо-грантна плитка для підлог типу GRES/S - 10</li> <li>-Клей Ceresit CM 11</li> <li>-Шар легковирівнюючої стяжки Ceresit CN 178 - 70</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-3/8 плита перекриття - 220</li> </ul>	54,24
Квартирні холи	6		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Паркет - 15</li> <li>-Клей Thomit P 618</li> <li>-Шар самовирівнюючої суміші Ceresit CN 72 - 5</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-Стяжка зі звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit CO 85 - 80</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-Шар легковирівнюючої стяжки Ceresit CN 178 - 60</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-3/8 монолітна плита - 140</li> </ul>	293,28
Квартирні холи, коридори, житлові кімнати	7		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Паркет - 15</li> <li>-Клей Thomit P 618</li> <li>-Шар самовирівнюючої суміші Ceresit CN 72 - 5</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-Стяжка зі звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit CO 85 - 60</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-3/8 плита перекриття - 220</li> </ul>	2254,93

Найменування чи номер приміщення з підно проекту	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Дані елементів підлоги (назва, товщина, основа і т.д.), мм	Площа, м²
1	2	3	4	5
Квартирні холи, коридори, житлові кімнати над гаражами	7*		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Паркет -15</li> <li>-Клей Thomas P 618</li> <li>-Шар самовирівнюючої суміші Ceresit CN 72 -5</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-Стяжка зі звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit OO 85 -60</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-З/В плита перекриття -220</li> <li>-Теплоізоляція з мінеральних плит "ROCKMIN" по всій площі стелі гаражу -100</li> <li>-Спеціальна окроїтка</li> </ul>	72,46
Кухні	8		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Лінолеум -10</li> <li>-Клей Thomas UK 200</li> <li>-Шар самовирівнюючої суміші Ceresit CN 69 -3</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-Стяжка зі звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit OO 85 -65</li> <li>-Шар гідроізоляції Ceresit CR 65 -2</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-З/В плита перекриття -220</li> </ul>	594,72
Кухні, квартирні холи, в'їзні над приміщенням басейну заводу	8*		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Тип підлоги 7, або 8</li> <li>-З/В плита перекриття -220</li> <li>-Екструдований пінополістирол по всій площі стелі приміщення басейну заводу -30</li> </ul>	51,84
Кухні над електричними	8**		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Лінолеум -10</li> <li>-Клей Thomas UK 200</li> <li>-Шар самовирівнюючої суміші Ceresit CN 69 -3</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-Стяжка зі звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit OO 85 -62</li> <li>-Гідроізоляція "Спонтівол" Г " 2 шари з заведенням на 10см на стіну -5</li> <li>-З/В плита перекриття -220</li> </ul>	36,96



1	2	3	4	5
Ванни, санвузли	9		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Керамічна плитка - 10</li> <li>-Клей Ceresit CM 11</li> <li>-Шар самовирівнюючої суміші Ceresit CN 69 - 3</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-Слякка зі звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit CO 85 - 30</li> <li>-Шар гідроізоляції Ceresit CR 65 - 2</li> <li>-Шар леповирівнюючої слякки Ceresit CN 178 - 45</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-З/Б монолітна плита - 140</li> </ul>	274,2
Лоджія	10		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Керамо-гранітна плитка для зовнішніх робіт типу GRES-S - 10</li> <li>-Клей Ceresit CM 11</li> <li>-Шар леповирівнюючої слякки Ceresit CN 178 (по ухилу) - 30-40</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-З/Б монолітна плита - 120</li> </ul>	270,48
Лоджія	10*		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Керамо-гранітна плитка для зовнішніх робіт типу GRES-S - 10</li> <li>-Клей Ceresit CM 11</li> <li>-Шар леповирівнюючої слякки Ceresit CN 178 (по ухилу) - 30-40</li> <li>-Грунтовка Ceresit CT 17</li> <li>-З/Б монолітна плита - 120</li> <li>-Розчин Ceresit CT 8190</li> <li>-Теплоізоляція з мінеральних плит "ROCKMIN" - 100</li> <li>-Розчин Ceresit CT 8190</li> <li>-Спеціальна окраска</li> </ul>	24,24

### 1.5. Планувальне рішення будівлі

Планувальне рішення будівлі вирішено таким чином щоб максимально було використано робочу площу приміщень. Кімнати запроектовано ізольовані. У будівлі у кожній секції запроектовано ліфт.

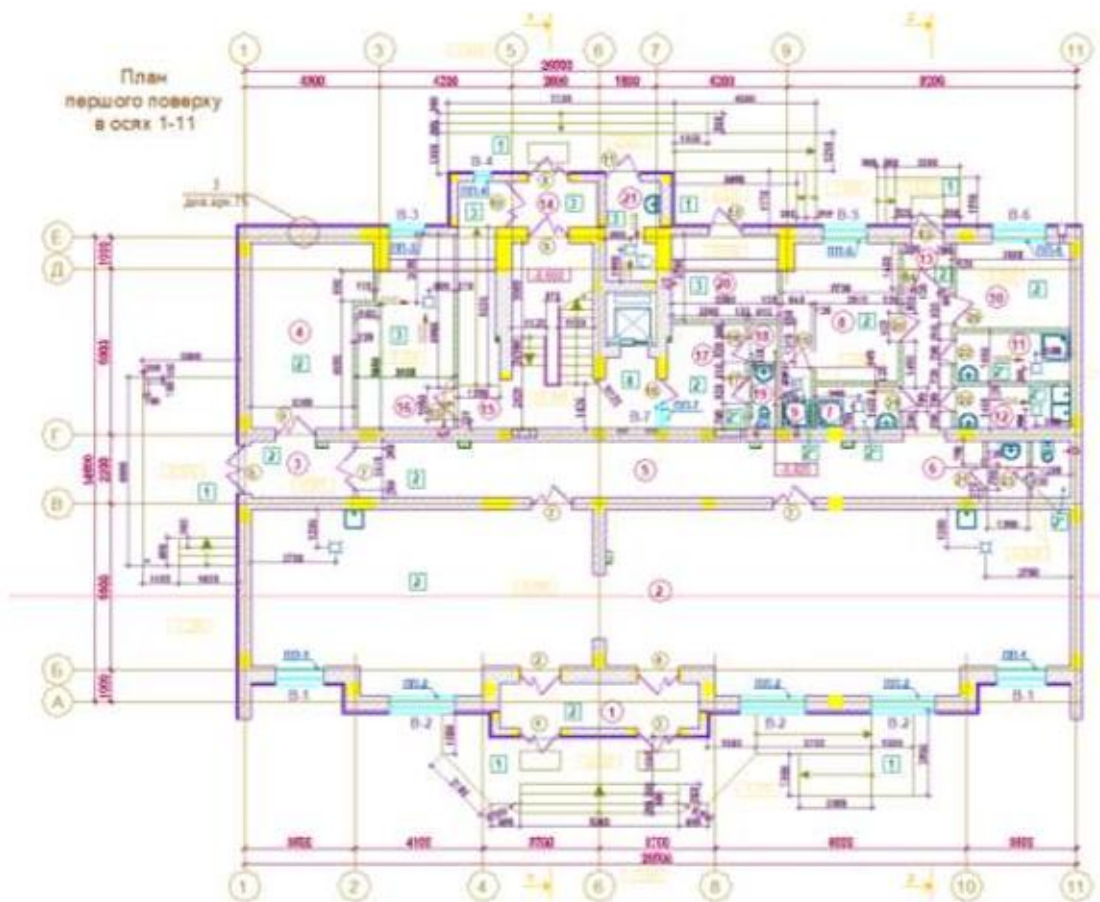


Рис. 1.3. План першого поверху

На кожному з поверхів секції розміщено по чотири квартири, одна з них однокімнатна, одна двокімнатна та дві квартири трикімнатні.

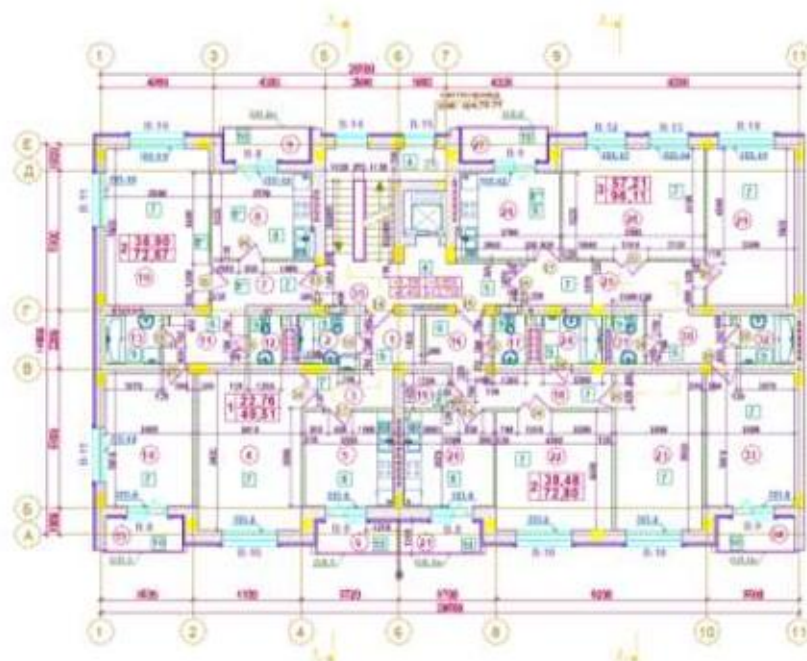


Рис. 1.4. План типового поверху будинку

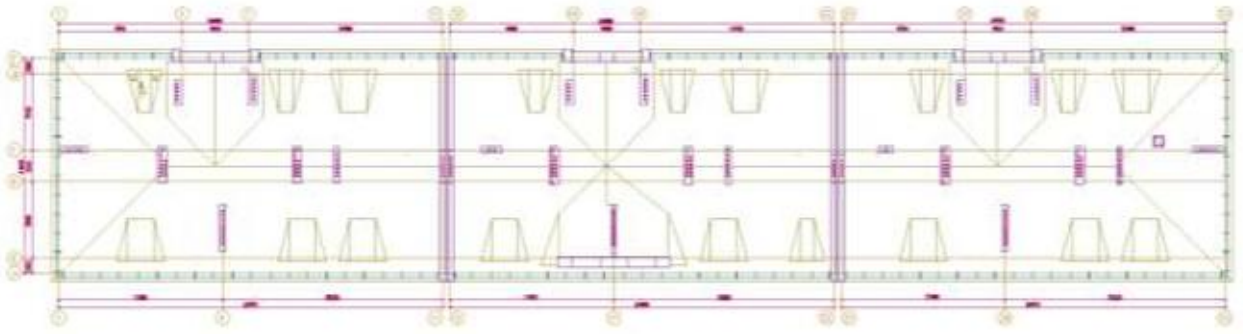


Рис. 1.5. План даху

### **1.6 Інженерні обладнання**

Житловий будинок обладнаний автономним опаленням та водопостачанням з центральної мережі. Опалення кожної квартири здійснюється індивідуально.

Вентиляція запроектована примусово-витяжна по вентиляційних каналах.

Каналізація – централізована з попередньою очисткою.

Електропостачання – централізоване з напругою 220V.

### **1.7. Протипожежні заходи.**

Ступінь вогнестійкості будинку – 3-й.

На сходових клітках запроектовано природне освітлення. Також передбачено зазори між маршами сходів для прокладання пожежних рукавів у разі пожежі.

Через люк в перекритті передбачено вихід на горище. Будівлю обладнано зовнішніми евакуаційними драбинами. Запроектовано пожежну сигналізацію. На території запроектовано пожежні гідранти

Дерев'яні елементи даху оброблено антипіреном для запобігання швидкого займання конструкцій.



## 2. Розрахунково – конструктивний розділ роботи

### Розрахунок крокви даху будинку

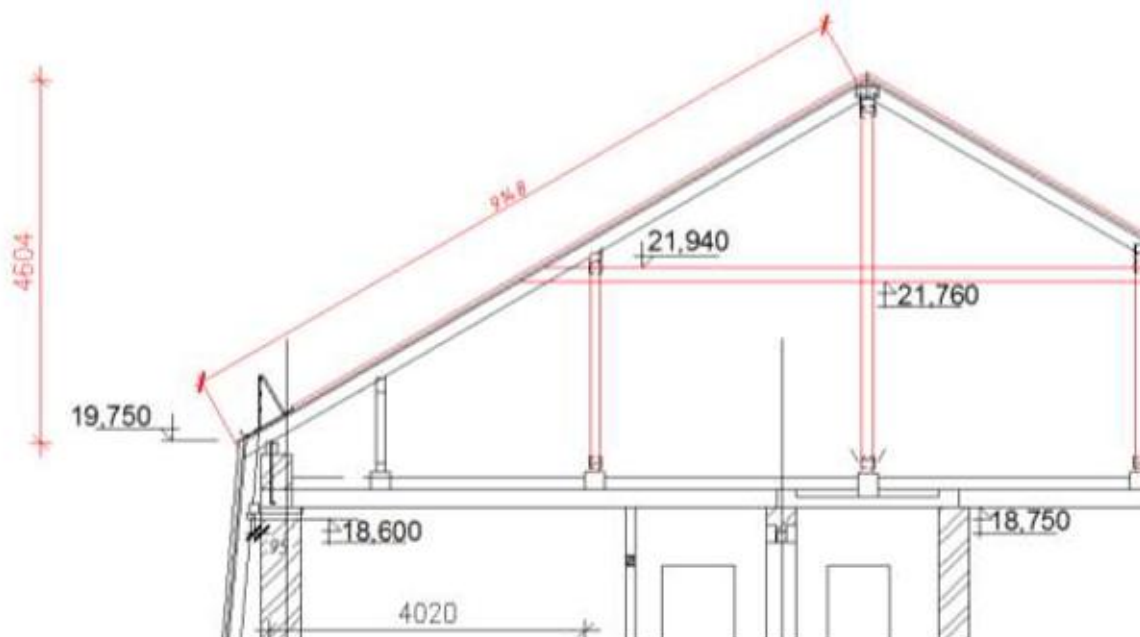


Рис. 2.1. Переріз даху

Розрахунок виконаний по ДБН В.1.2.-14-2009

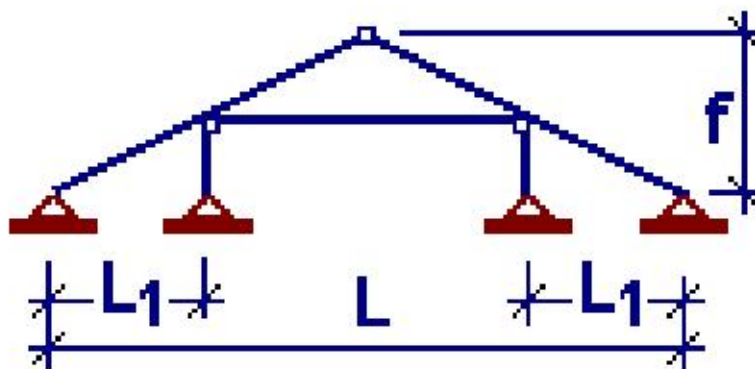


Рис. 2.2. Геометрична схема для розрахунку

Геометричні розміри:

$$L = 15.1 \text{ м.}$$

$$L_1 = 4 \text{ м.}$$

$$f = 4.6 \text{ м.}$$

Коефіцієнт надійності за відповідальністю  $\gamma_n = 0,9$



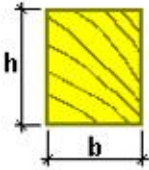
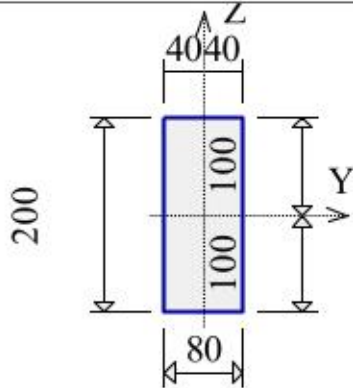
Таблиця 2.1

Коефіцієнти умов роботи	
Коефіцієнт умов роботи на температурно-вологісний режим експлуатації $m_B$ .	1,0
Облік впливу температурних умов експлуатації $m_T$ .	1,0
Облік впливу тривалості навантаження $m_D$ .	1,0
Коефіцієнт умов роботи при впливі короточасних навантажень $m_H$ .	1,0
Коефіцієнт, що враховує для клеєної деревини товщину склеюються дощок $m_{сл.}$ .	1,0
Перехідний коефіцієнт, що враховує вплив просочення захисними складами $m_a$ .	1,0

Порода деревини - Сосна

Сорт деревини - 1

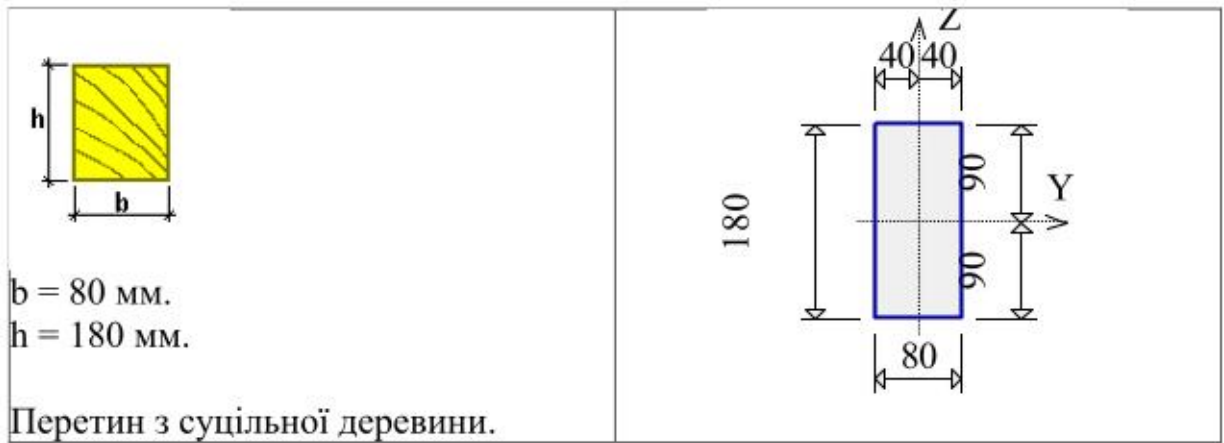
Перетин елемента типу 1

 <p><math>b = 80 \text{ мм.}</math> <math>h = 200 \text{ мм.}</math></p> <p>Перетин з суцільної деревини</p>	
--	---

Перетин елемента типу 2

 <p><math>b = 80 \text{ мм.}</math> <math>h = 210 \text{ мм.}</math></p> <p>Перетин з суцільної деревини</p>	
---	--

Перетин елемента типу 3



#### Перетин елемента типу 4



#### Завантажені 1 - постійне

	Тип навантаження	Величина	
		0.36	Т/м.

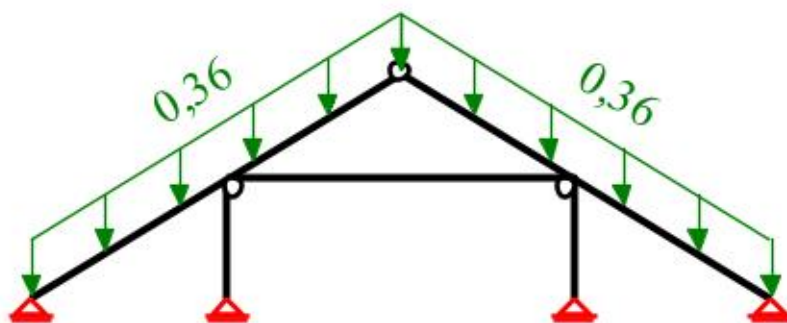
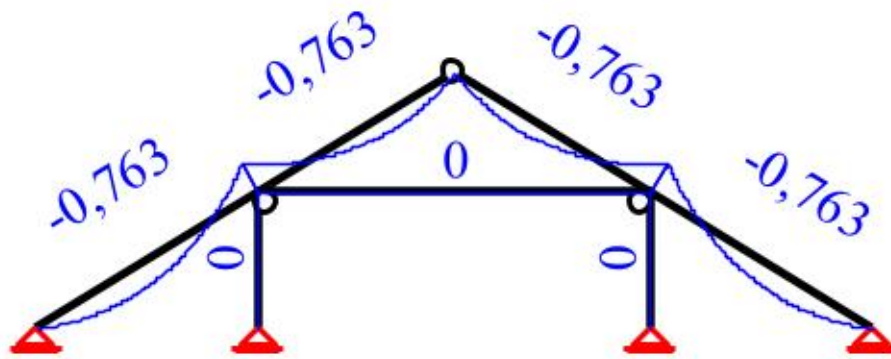
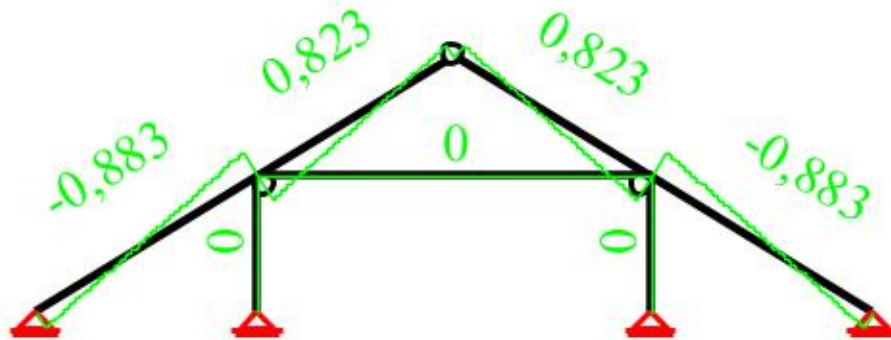


Рис. 2.3. Навантаження на крокви.

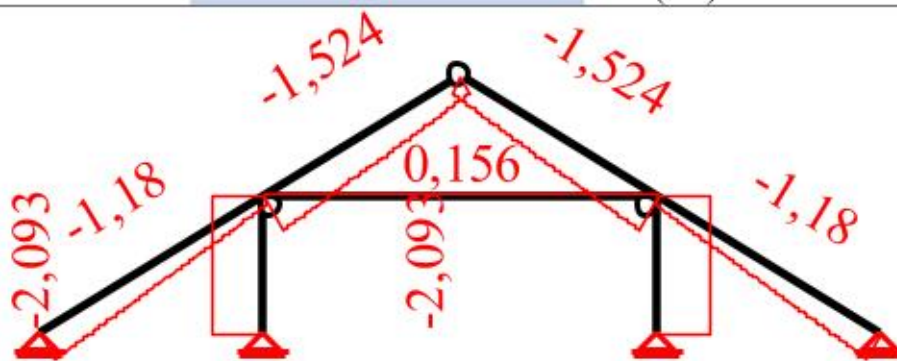
Завантажені 1 - постійне - M (Т\*М).



Завантажені 1 - постійне - Q (Т).



Завантажені 1 - постійне - N (Т).



Таблиця 2.2

Опорні реакції							
Сила в опорі 1		Сила в опорі 2		Сила в опорі 3		Сила в опорі 4	
горизонтальна	вертикальна	горизонтальна	вертикальна	горизонтальна	вертикальна	горизонтальна	вертикальна
за критерієм $N_{max}$ .	0.647	0.981	0	1.884	0	1.884	-0.647
за критерієм $N_{min}$ .	0.647	0.981	0	1.884	0	1.884	-0.647
за критерієм $M_{max}$ .	0.647	0.981	0	1.884	0	1.884	-0.647
за критерієм $M_{min}$ .	0.647	0.981	0	1.884	0	1.884	-0.647
за критерієм $Q_{max}$ .	0.647	0.981	0	1.884	0	1.884	-0.647
за критерієм $Q_{min}$ .	0.647	0.981	0	1.884	0	1.884	-0.647

Таблиця 2.3

Результати розрахунку		
Перевірено.	Перевірка.	Коеф. використання.
п. 6,2	Міцність елемента типу 1 при дії стискає поздовжньої сили.	0.047
п. 6,2	Стійкість елемента типу 1 в площині крокв при дії поздовжньої сили.	0.047
п. 6,2	Стійкість елемента типу 1 з площини крокв при дії поздовжньої сили.	0.053
п. 6,9	Міцність елемента типу 1 при дії згинального моменту $M_y$ .	0.902
п.6,17	Міцність елемента типу 1 при спільній дії	0.047



Результати розрахунку		
Перевірено.	Перевірка.	Коеф.використання.
	поздовжньої сили і згинального моменту $M_z$ .	
п.6,17	Міцність елемента типу 1 при спільній дії поздовжньої сили і згинального моменту $M_y$ .	0.925
п.6,10	Міцність елемента типу 1 при дії поперечної сили $Q_z$ .	0.406
п.6,18	Стійкість елемента типу 1 плоскої форми деформування.	0.176
п. 6,2	Міцність елемента типу 2 при дії стискає поздовжньої сили.	0.057
п. 6,2	Стійкість елемента типу 2 в площині крокв при дії поздовжньої сили.	0.058
п. 6,2	Стійкість елемента типу 2 з площини крокв при дії поздовжньої сили.	0.65
п. 6,9	Міцність елемента типу 2 при дії згинального момент а $M_y$ .	0.818
п.6,17	Міцність елемента типу 2 при спільній дії поздовжньої сили і згинального моменту $M_z$ .	0.028
п.6,17	Міцність елемента типу 2 при спільній дії поздовжньої сили і згинального моменту $M_y$ .	0.926
п.6,10	Міцність елемента типу 2 при дії поперечної сили $Q_z$ .	0.36
п.6,18	Стійкість елемента типу 2 плоскої форми деформування.	0.227
п. 6,2	Міцність елемента типу 3 при дії стискає поздовжньої сили.	0.092
п. 6,2	Стійкість елемента типу 3 в пло скостити крокв при	0.094



### **3. Технологія та організація будівництва**

#### **3.1. Технологічна карта на заповнення віконних прорізів.**

##### Сфера використання карти

Дана технологічна карта розроблена для влаштування металопластикових вікон у житловому будинку що знаходиться у місті Жовква.

Проаналізувавши загальні тепловтрати в житлових будинках можна сказати, що через світлові отвори (вікна) втрачається до 55% - 65% тепла. Основна втрата тепла втрачається через місця примикання вікна до стіни та через відкоси.

Опір теплопередач характеризується теплозахистом зовнішніх огорожуючих конструкцій та нормується ДБНВ.2.6-31:2016«Теплова ізоляція будівель».

##### Транспортування

Особливо обережно слід транспортувати вікна на спеціально підготовлених транспортувальних підставках. Переміщення столярних виробів до місця встановлення здійснюється за допомогою транспортних ручок, розташованих на віконній рамі, або інших ручок. У разі транспортування з використанням скляних присосок, геометрію стулок необхідно ще раз перевірити перед встановленням. Крім того, нагадуємо, що столярні вироби можуть пошкодитися під час транспортування та транспортування. Для правильного монтажу необхідно перевірити працездатність фурнітури встановлених вікон і виконати будь-які регулювання. Рекомендується зберігати дерев'яні вироби в закритих або відкритих приміщеннях, але не піддаватися прямим погодним умовам (опаді, сонячна радіація), які можуть вплинути на деформацію профілю внаслідок поглинання тепла.

##### Загальні умови встановлення

Умови початку монтажу вікон та балконних дверей. Столярні вироби повинні бути встановлені таким чином, щоб вони були придатні для

належної експлуатації та безпечні під час використання. Встановлення столярних виробів повинна виконуватися фахівцями монтажної бригади відповідно до принципів будівельної практики або вимог чинного законодавства. З'єднання столярних виробів із будівлею забезпечує належну взаємодію при передачі навантажень і гарантує належну стійкість до погодних умов.

Вікна та балконні двері повинні бути вбудовані в зовнішні стіни таким чином, щоб вони були придатні для використання, використовувалися безпечно та без проблем і виконували такі функції:

- відділив внутрішній простір будівлі від мінливих кліматичних умов зовні

- переносить навантаження, що діють на стіни будівлі

Сполучення вікон і балконних дверей зі стінами будівлі повинні відповідати таким вимогам:

- герметичність для проникнення повітря та дощової води
- герметичність проти проникнення водяної пари з приміщення
- теплоізоляція на рівні вікна
- стійкість до ультрафіолетового випромінювання (залежно від декларації виробника ущільнювальних матеріалів)

- довговічність, експлуатаційна надійність

- естетичність і гігієнічність - безпечність використання

Перед установкою вікон в новобудовах перевірте:

- розміри віконних прорізів

- тип косяка (з косяком, без косяка)

- рівність і вертикальність стін

- стан обробки віконних косяків, у разі встановлення вікон після оштукатурювання.

Перед заміною вікон в існуючих будівлях необхідно:

- визначити тип зовнішньої стіни будівлі

- тип косяка (з косяком, без косяка)



- виміряти натуру віконного отвору та визначити розміри нового вікна з урахуванням монтажних зазорів по периметру

- виготовляти будь-яку поковку для того, щоб точно виміряти розміри віконного отвору

- визначити технічний стан стіни

- почистити віконний отвір.

#### Перевірка розмірів

Перед установкою вікон перевіряються розміри вікна, щоб переконатися в сумісності розмірів віконного отвору і вікна, тобто зазорів по колу між віконною рамою і косяком. При заміні вікон в існуючих будівлях перевіряється:

- тип вікна: (композитні, однорамні, стулкові та ін.), однак розміри заміненних вікон можуть відрізнятися від нових вікон.

- розміри віконного отвору із зазначенням форми країв отвору (з косяком або без нього тощо) і ширини рами заміненних вікон (вони можуть бути ширше рами вставлених вікон)

- розташування теплоізоляції стін - розташування зовнішнього та внутрішнього підвіконня

#### Кріплення вікон та балконних дверей

У разі виступаючих перед стіною вікон, змонтованих системними рішеннями з використанням консолей, системи MOWO, системи WINFRAMER тощо, вікна повинні розташовуватися в теплоізоляційному шарі. У разі рами з косяками вікно рекомендується розташовувати таким чином, щоб секції рами (вертикальна і горизонтальна) були закриті косяком не більше ніж на половину ширини секції рами. Для кріплення порога віконної/дверної коробки використовуються бруски, клини з просоченої деревини або монтажні клини ПП системи.

#### Розміщення розпірних блоків

Опорно-розпірні блоки повинні бути розташовані таким чином, щоб виключити можливість деформації віконних рам під впливом температури та

власної ваги вікна та зниження його функціональності.

- При установці вікон за допомогою консолей не використовуються опорні блоки.

- Блоки повинні розташовуватися по центру під вертикальними елементами дверної коробки і стійок

- При установці розсувних балконних дверей нижню рейку слід стійко підтримувати по всій довжині, підклавши під неї опорні блоки, зберігаючи максимальну відстань до 300 мм.

- Дистанційні блоки, які використовувалися під час монтажу для тимчасової фіксації положення вікна в отворі після встановлення рами, необхідно видалити, але опорні блоки не знімати.

- Використання вікон з використанням лише рамних дюбелів, шурупів або анкерів без використання опорних блоків недостатньо для передачі навантажень, що діють у площині вікна/дверей.

- Використання гвинтів для прямого встановлення вікон на раму може не вимагати використання опорних або розпірних клинів, якщо виробник гвинтів проводить випробування в цій області

- Допустимі вертикальні та горизонтальні відхилення установок вікон в отворі з довжиною елемента до 3,0 м. 1,5 мм і не більше 3 мм

Максимальний розмір зазору між віконною рамою і косяком не повинен перевищувати 40 мм. В особливих випадках допускаються більші розміри. Тоді спосіб пломбування та використання пломбувальних матеріалів вимагають індивідуального підходу.

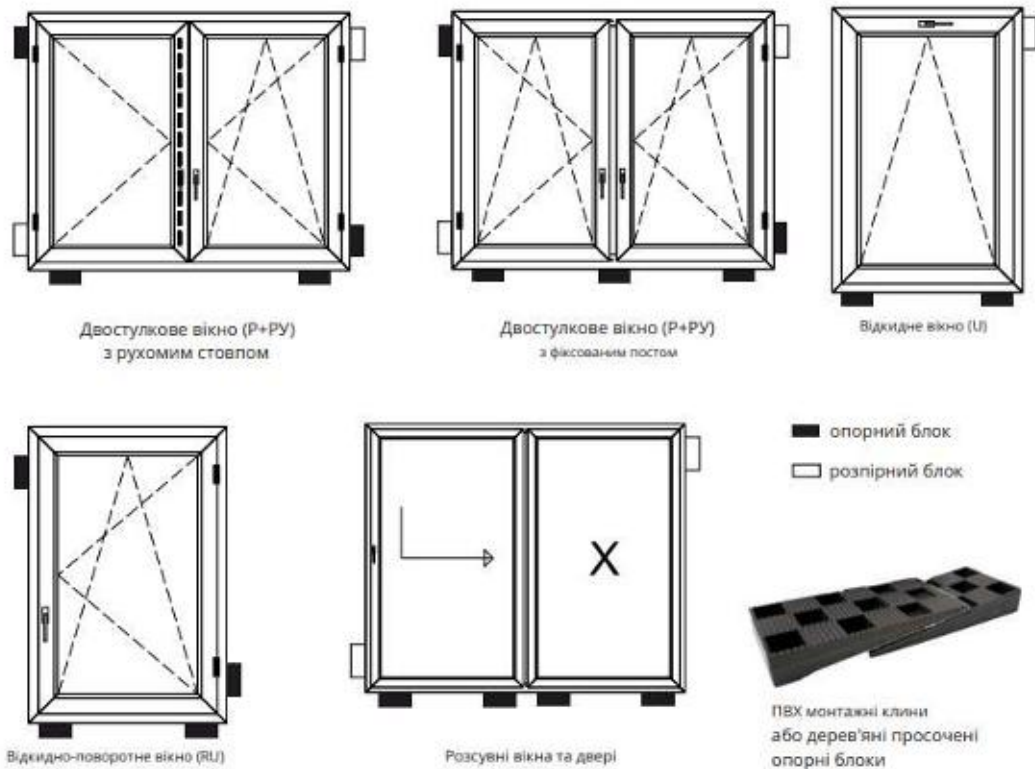


Рис. 3.1. Схеми розміщення клинів

#### Елементи для кріплення вікон

Монтаж вікон здійснюється шляхом механічного кріплення вікна (рами) до конструктивного елемента будівлі, як безпосередньо, коли кріпильний з'єднувач, що проходить через віконну раму, одночасно закладається в проріз, так і опосередковано, коли встановлюються додаткові елементи. використовується для з'єднання рам вікон з прорізами у вигляді віконних анкерів, консолей тощо. PAGEN рекомендує встановлювати столярні вироби з ПВХ зі склопакетом 3-4 або безпечним склопакетом безпосередньо за допомогою рамних гвинтів або сталевих дюбелів.

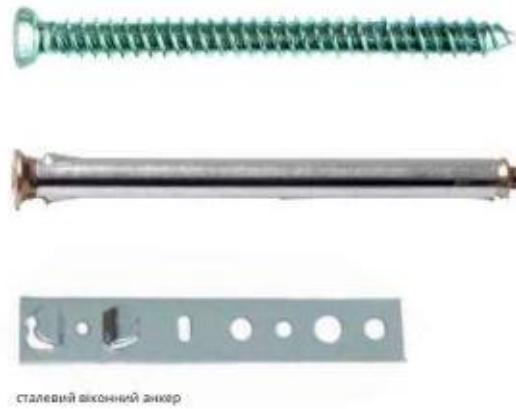


Рис. 3.2. Сталевий віконний анкер

### Облаштування точок кріплення вікон

Кріплення слід розташувати по всьому колу віконних і балконних дверних рам, як показано на малюнку нижче.

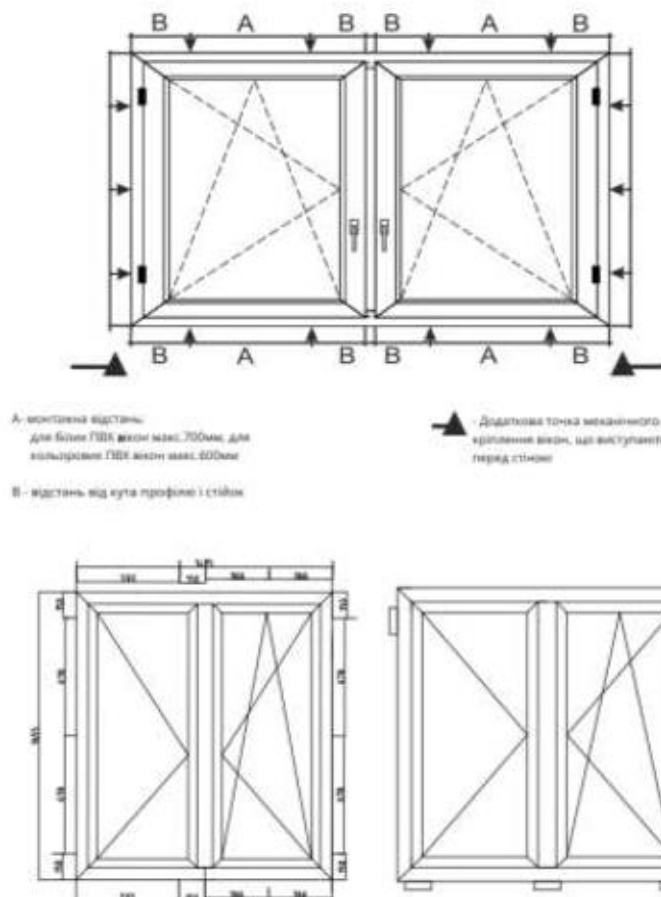


Рис. 3.3. Схеми ьлчок кріплення вікон

### Зєднання вікон із стіною

Загальні правила: Призначення ущільнювача - захистити щілину між



вікном і рамою від вологи, як від дощової води ззовні, так і від вологи повітря, що проникає в приміщення ззовні. Система ущільнення повинна складатися з трьох шарів: - Внутрішній шар Герметизація з паронепроникних матеріалів у вигляді різних видів стрічок або фольги, непроникних для повітря та водяної пари. - Середній шар Створення тепло- і звукоізоляції з'єднання вікна зі стіною з пінополіуретану або мінеральних ізоляційних матеріалів, що запобігає конденсації водяної пари в теплоізолюваному зазорі (у місцях з температурою нижче точки роси) - Зовнішній шар Ущільнення, виготовлене з просочених розширювальних стрічок, багатшарових стрічок або паропроникної плівки. Виконуючи герметизацію, завжди дотримуйтеся вказівок виробника герметизуючого матеріалу.

Встановлення ущільнювальних стрічок на системах ISO або інші процедури кожного разу.

Кріплення нижньої частини рами - з використанням розширювальних болтів і рамних дюбелів відповідно до вказівок ІТВ - металеві анкери з належним ущільненням нижньої частини - монтаж на ПВХ підвіконні профілі. Виробник допускає установку вікон і балконних дверей на спеціально розроблені для цього ПВХ-профілі з дотриманням належної герметичності, хоча установка використовуваних профілів не є обов'язковою. - монтаж на підвіконні профілі з твердого пінополістиролу (стиродур, клінарит) відповідно до інструкцій виробника підвіконних профілів. Зовнішнє підвіконня: незалежно від того, з якого матеріалу він виготовлений, він повинен виступати за поверхню стіни приблизно на 30-40 мм, але не менше ніж на 20 мм, кріплення підвіконня має забезпечувати достатній ухил, у разі стиків підвіконня, шви повинні бути герметизовані еластичним препаратом відповідно до умов герметизації. При установці підвіконня в новобудові (сирець) підвіконний хомут необхідно вставляти під профіль рами. Однак у разі заміни столярних виробів і неможливості вставити підвіконня під профіль дверної коробки, згорнутий хомут необхідно притиснути до дверної коробки та прикрутити шурупами, дотримуючись

належної щільності кріплення. суглобів. Завжди пам'ятайте, що не закривайте дренажні отвори Внутрішнє підвіконня: має бути розміщене в нижній частині вікна після герметизації з внутрішньої сторони контакту між рамою та люком за допомогою матеріалу, призначеного для цієї мети (паронепроникна плівка, розширювальна стрічка тощо)

Комбінування комплектів вікон.

Віконні та балконні дверні рами повинні з'єднуватися за допомогою спеціально розроблених системних з'єднань, - кожне з'єднання додатково заклеїти розширювальним скотчем - закріпити за допомогою гвинтів з інтервалом не більше ніж кожні 600 мм Балконні з'єднувачі можна з'єднати за допомогою спеціально розроблених гвинтів (відповідної міцності, заявленої виробником). Або за допомогою різьбових шпильок, закручених з обох боків «еріксоною гайкою» діаметром не менше  $\varnothing 6$  мм. Віконні з'єднання за допомогою статичних з'єднувачів, фасадних з'єднувачів тощо повинні здійснюватися за допомогою різьбових шпильок, загвинчених з обох боків «гайкою Еріксона» діаметром не менше  $\varnothing 6$  мм-8 мм, зберігаючи при цьому належне ущільнення за допомогою просоченої розширювальної стрічки.

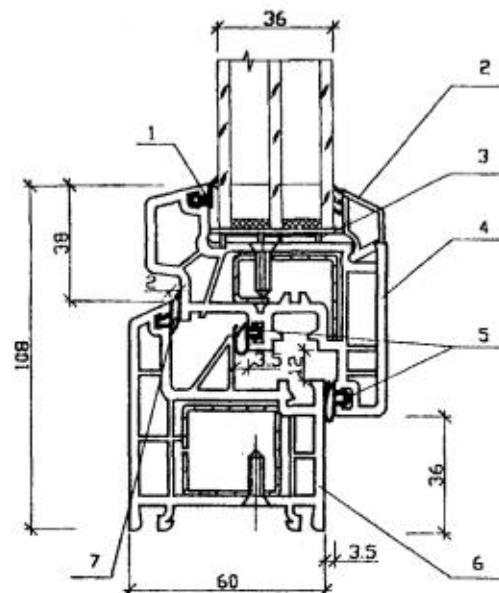


Рис. 3.4 Вікно ПВХ-системи «Weltplast» з коробкою шириною 60 мм

1. Ущільнювач WD 552034
2. Штапик WP 556000
3. Фальцевий вкладиш WC 552051
4. Стулка WP 552000
5. Ущільнювач WD 552038
6. Коробка WP 550000
7. Ущільнювач WD 550032

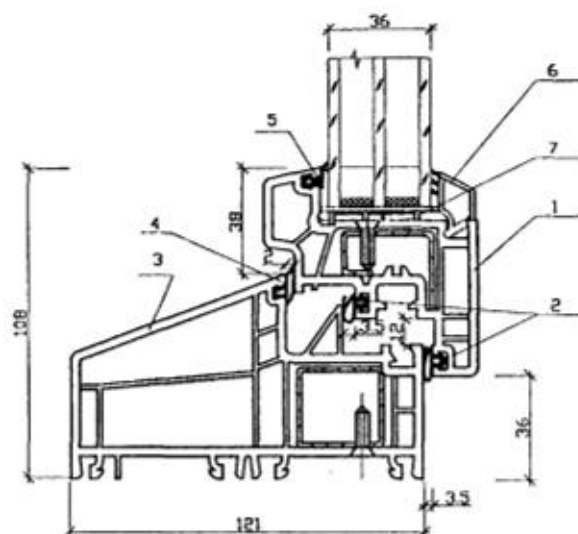


Рис. 3.5 Вікно ПВХ-системи «Weltplast» з коробкою шириною 120 мм

1. Стулка WP 552000
2. Ущільнювач WD 552038
3. Коробка WP 580000
4. Ущільнювач WD 550032
5. Ущільнювач WD 552034
6. Штапик WP 556000
7. Фальцевий вкладиш WC 552051

### 3.2. Календарний графік будівництва

Для даного об'єкту розроблено робочий план для раціонального планування трудових і матеріальних ресурсів під час будівництва та визначення кошторисної вартості будівництва на весь період.

Перш ніж приступити до розрахунку вартості будівництва, розраховуємо обсяг основних робіт, які будуть проведені на ділянці під час будівництва даного житлового будинку. (Таблиця 3.2)

## Відомість об'ємів робіт по об'єкті

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
<b>А. Підземна частина</b>			
1	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	2,2
		1000м3	
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	2,2
		1000м2	
3	E1-14-1	Розроблення ґрунту траншейними роторними екскаваторами при ширині траншеї 1,2 м, глибини до 1,4 м, група ґрунтів 1	0,27
		1000м3	
4	P2-13-1	Улаштування основи під фундаменти	3
		100м3	
5	P2-9-1	Улаштування монолітних стрічкових бетонних фундаментів	1,5
		100м3	
6	P2-6-1	Улаштування горизонтальної гідроізоляції фундаментів цементним розчином з рідким склом	4,3
		100м2	
7	E1-27-1	Зворотня засипка пазух, група ґрунтів 1	0,016
		1000м3	
8	E1-166-1	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 1	0,221
		100м3	
<b>Б. Надземна частина</b>			
9	E13-37-1	Обклеювання руберойдом або гідроізоллом на нафтобітумі в 1 шар	430
		м2	
10	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1368
		м3	
11	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	72,9
		100м2	
12	E6-18-9	Улаштування перемичок	9,9
		100м3	
13	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	7,92
		100шт	
14	E7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т	0,12
		100шт	
15	E7-47-3	Установлення сходових маршів без зварювання масою до 1 т [для цокольних поверхів]	0,24
		100шт	
16	E7-45-10	Укладання панелей покриття типу "ТТ" площею до 25 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	1,35
		100шт	
17	E12-13-1	Улаштування облагоджень на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.], включаючи водостічні труби з виготовленням елементів труб	68,42
		100м2	



Виконання підрахунку трудомісткостей при будівництві житлового  
будинку.

Після підрахунку обсягів виконання робіт використовуємо обсяги для подальшого підрахунку трудомісткостей робіт, після чого на їх основі розраховуємо календарний графік виконання робіт по об'єкті.

Таблиця 3.3

Розрахунок трудомісткостей

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кіль- кість	Витрати труда робітників, люд.-год.	
				тих, що обслуговують машини	
				на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6
<b>А. Підземна частина</b>					
1	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1 1000м3	2,2	- 38,65	- 85
2	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м2	2,2	- 1,39	- 3
3	E1-14-1	Розроблення ґрунту траншейними роторними екскаваторами при ширині траншеї 1,2 м, глибині до 1,4 м, група ґрунтів 1 1000м3	0,27	- 53,89	- 15
4	P2-13-1	Улаштування основи під фундаменти 100м3	3	506,05 15,99	1518 48
5	P2-9-1	Улаштування монолітних стрічкових бетонних фундаментів 100м3	1,5	596,97 171,55	895 257
6	P2-6-1	Улаштування горизонтальної гідроізоляції фундаментів цементним розчином з рідким склом 100м2	4,3	87,52 3,11	376 13
7	E1-27-1	Зворотня засипка пазах, група ґрунтів 1 1000м3	0,016	- 27,14	- -
8	E1-166-1	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 1 100м3	0,221	150,45 -	33 -
<b>Б. Надземна частина</b>					
9	E13-37-1	Обклеювання руберойдом або гідроізолем на нафтобітумі в 1 шар м2	430	1,34 0,05	576 21
10	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м м3	1368	7,17 2,33	9809 3183
11	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м 100м2	72,9	195,92 13,11	14283 955
12	E6-18-9	Улаштування перемичок 100м3	9,9	1899,50 204,09	18805 2021

13	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	7,92	<u>262,05</u> <u>105,13</u>	<u>2075</u> <u>833</u>
		100шт			
14	E7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т	0,12	<u>227,65</u> <u>171,57</u>	<u>27</u> <u>21</u>
		100шт			
15	E7-47-3	Установлення сходових маршів без зварювання масою до 1 т [для покольних поверхів]	0,24	<u>272,60</u> <u>283,40</u>	<u>65</u> <u>68</u>
		100шт			
16	E7-45-10	Укладання панелей покриття типу "ТТ" площею до 25 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	1,35	<u>653,95</u> <u>420,28</u>	<u>883</u> <u>567</u>
		100шт			
17	E12-13-1	Улаштування облагоджень на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски, балкони та ін.], включаючи водостічні труби з виготовленням елементів труб	68,42	21,17 0,12	1448 8
		100м2			
18	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	20,3	<u>38,39</u> <u>11,38</u>	<u>779</u> <u>231</u>
		100м2			
19	E11-34-1	Улаштування покриття з дошок паркетних	19,2	<u>59,67</u> <u>14,83</u>	<u>1146</u> <u>285</u>
		100м2			
20	E11-31-1	Улаштування покриття з мармурових плит при кількості плит на 1 м2 до 2 шт	3,12	252,80 <u>12,66</u>	789 <u>40</u>
		100м2			
21	E10-18-1	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2	7,7	<u>259,12</u> <u>45,38</u>	<u>1995</u> <u>349</u>
		100м2			
22	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	4,2	142,04 <u>63,74</u>	597 <u>268</u>
		100м2			
23	E22-8-1	Укладання сталевих водопровідних труб з гідравлічним випробуванням, діаметр труб 50 мм	0,75	<u>404,80</u> <u>12,64</u>	<u>304</u> <u>9</u>
		1000м			
24	E23-3-1	Укладання трубопроводів із керамічних каналізаційних труб діаметром 150 мм	4,23	<u>116,16</u> 3,49	<u>491</u> 15
		100м			
25	E26-33-5	Теплоізоляція покриттів і перекриттів виробами з пінопласту насухо	402	<u>15,15</u> <u>1,19</u>	<u>6090</u> <u>476</u>
		м3			
26	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	48,9	<u>100,81</u> <u>8,29</u>	<u>4930</u> <u>406</u>
		100м2			
27	E15-61-1	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	72,01	<u>107,25</u> <u>15,99</u>	<u>7723</u> <u>1152</u>
		100м2			
28	E15-151-1	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, клейове просте	48,9	<u>9,40</u> <u>0,12</u>	<u>460</u> <u>6</u>
		100м2			

### *Техніко-економічні показники календарного графіку будівництва (ТЕП)*

Числовий потік виражається коефіцієнтом нерівномірності робочої сили

$\alpha_n$ , що обчислюється за нижчезказаною формулою:

$$R_{cp} = \Sigma Q / T = 5428 / 236 = 23 \text{ людей}; \quad \alpha_n = R_{max} / R_{cp} = 40 / 23 = 1,7$$

$R_{cp}$  - середня кількість робітників на майданчику = 23,0 люд.

$R_{max}$  - максимальна кількість робітників на майданчику = 40,0 люд.

$\Sigma Q$  - загальна трудомісткість виконання робіт = 5428люд.- днів.

T – загальний термін будівництва будинку = 236днів.

### 3.3. Будгенплан

Вихідними даними для розробки будгенплану є загальномайданчиковий генеральний план, технологічна карта монтажних і кам'яних робіт, робочі креслення будівлі та інші матеріали проекту. Рішення будгенплану визначаються насамперед розташуванням монтажного крана.

Монтажна зона, де можливе падіння вантажу при встановленні та закріпленні елементів, згідно з ДБН «Промислова безпека у будівництві» є потенційно небезпечною. У цій зоні розміщуємо кран для монтажу залізобетонних виробів, позначаємо місця для проходу людей з фасаду будівлі, протилежної до встановлення крана. Проходи постачаємо навісами. Небезпечну зону роботи крана

Визначаємо за формулою:

$$R_{оп} = R_{макс} + 0,5 L_{макс} + L_{без},$$

де  $R_{макс}$  - максимальний робочий виліт стріли гака, м (кран КБ 503),  $R_{макс} = 35$  (м);

$0,5 L_{макс}$  - половина довжини найбільшого вантажу, що переміщається, м,  $L_{макс} = 9$  (м);

$L_{без}$  – додаткова відстань для безпечної роботи; приймається для крана, обладнаного пристроєм для утримання стріли при висоті підйому вантажу більше 10 м і дорівнює 7 м.

$$R_{оп} = 35 + 0,5 \times 9 + 7 = 46,5(\text{м})$$

Зона переміщення вантажу визначається сумою максимального робочого вильоту стріли і половині довжини найдовшого вантажу, що переміщається.

$$R_{пр.гр.} = R_{макс} + 0,5L_{макс} = 35 + 0,5 \times 9 = 39,5(\text{м})$$

Проектування тимчасових доріг.

Для потреб будівництва використовуються збудовані та тимчасові

автодороги, які розміщуються залежно від прийнятої схеми руху автотранспорту. Дороги на майданчики природні ґрунтові

Таблиця 3.4

Основні параметри доріг

Найменування	Показник, м
1. Ширина: смуги руху	3,5
проїжджої частини	3,5
2. Найменший радіус кривих у плані	12,0

Схема руху транспорту та розподіл доріг у плані забезпечує підїзд у зону дії монтажних та вантажно-розвантажувальних механізмів, складів, майстерень, механізованих установок, побутових приміщень тощо.

Таблиця 3.5

Відстань при трасуванні доріг

Найменування	Показник, м
Відстань між:	
дорогою та складський майданчик;	1,0
дорогою та підкрановим шляхом;	2,5
дорогою та огорожею майданчика.	1,5

Організація при об'єктних складів.

На будівельному майданчику організовано при об'єктні склади для зберігання будівельних матеріалів. Вони складаються з відкритих складських майданчиків у зоні дії монтажного крана та механізмів; напівзакритих складів (навісів) для матеріалів, необхідних захисту від прямого впливу сонця та опадів (дерев'яні вироби, толь, руберойд та ін.); закритих складів для зберігання дорогих матеріалів, що псуються на відкритому повітрі (цемент, вапно, гіпс, цвяхи, спецодяг та ін.).

Майданчики відкритих при об'єктних складів розраховують детально, виходячи з фактичних розмірів матеріалів, що складуються, кількості нормативного питомого навантаження на основу складу з дотриманням



правил техніки безпеки. Також під час проектування складів використовуються розрахункові норми складування на 1 м<sup>2</sup> площі складу з урахуванням проїздів та проходів. Відкриті склади розташовані у зоні дії монтажного крана. Майданчики складування мають ухил 2-5 про водовідливу. Прив'язка складу здійснюється вздовж тимчасових доріг.

Площу приоб'єктних складів розраховуємо виходячи з триденного запасу матеріалів. Площі навісів і закритих складів визначаємо для річного обсягу БМР за формулою:

$$S_{тр.} = n \cdot C_{БМР} \cdot h,$$

де n - норма складування

$$h = 1,65.$$

Таблиця 3.6

#### Норми складування матеріалів

Найменування матеріалу	Од. вим.	Кількість
Відкриті складські майданчики:	м.кв./тис.шт.	2,5
цегла глиняна;	м.кв.	0,2
опалубка;	м.кв./т	1,2
арматура;	м.кв. / тис.шт.	2,1
утеплювач (Техно).	м.кв.	18
Навіси:	м.кв.	13
плитки облицювальні;	м.кв.	15
столярні вироби	м.кв.	9,1
Закриті склади:	м.кв.	4,5
одежа взуття;	м.кв.	21
цемент;		
вапно;		
клей, фанера, цвяхи.		

Навіс для столярних виробів:

$$S_{тр} = 13 \times 1,51 \times 1,65 = 32,38 \text{ (м.кв.)}$$

Закритий склад для одягу та взуття:

$$S_{\text{тр}} = 15 \times 1,51 \times 1,65 = 37,12 \text{ (м.кв. )}$$

Закритий склад для цементу:

$$S_{\text{тр}} = 9,1 \times 1,51 \times 1,65 = 22,67 \text{ (м.кв. )}$$

Закритий склад для цвяхів, залізних виробів, фанери, клею:

$$S_{\text{тр}} = 21 \times 1,51 \times 1,65 = 52 \text{ (м}^2\text{ )}$$

Відкриті складні майданчики проектуємо, виходячи з трьох денного запасу.

#### Проектування тимчасового електропостачання.

Розрахунок електричних навантажень провадиться з урахуванням забезпечення потреб будівельного майданчика за встановленою потужністю споживачів з урахуванням коефіцієнта попиту та розподілом електронавантажень у часі.

Розрахунковий показник необхідної потужності  $P_{\text{тр}}$  кВт. визначають:

$$P_{\text{тр}} = \alpha \times (k_1 \sum P_m / \cos \varphi_1 + k_2$$

де  $\alpha$  - коефіцієнт втрати потужності рівний 1,1 - 1,05;

$\cos \varphi_1$  - коефіцієнт потужності групи силових споживачів рівний приблизно 0,7;

$\cos \varphi_2$  - коефіцієнт потужності групи технологічних споживачів рівний приблизно 0,8;

$k_1 = 0,6$  - коефіцієнт одночасної роботи електромоторів;

$k_2 = 0,4$  - коефіцієнт одночасної роботи для технологічних споживачів;

$k_3 = 0,6$  - те саме для внутрішнього освітлення;

$k_4 = 0,9$  - те саме для зовнішнього освітлення;

$\sum P_m = 453$  (Вт) – сума номінальних потужностей усіх встановлених у мережі електромоторів;

$\sum P_t = 0$ , сума споживаної потужності для технологічних потреб (установка електропрогрівання);

$\sum P_{\text{ов}} = 6027,6$  (Вт) – сумарна потужність освітлювальних приладів для внутрішнього освітлення, що визначають через питому потужність на 1 м<sup>2</sup> площі;

$\Sigma P_{\text{він}} = 1532$  (Вт) - сумарна потужність освітлювальних приладів для зовнішнього освітлення.

$P_{\text{тр}} = 1,1 \times (0,6 \times (92 + 116 + 245) / 0,7 + 0,8 \times 6027,6 + 0,9 \times 1532) = 18$  (кВт).

Для тимчасового електропостачання будівельних майданчиків доцільним є застосування інвентарних комплексних трансформаторних підстанцій: КТП потужністю 25 (кВт), габаритні розміри дорівнюють 1,5 x 1,9 x 2,7 (м).

Для зовнішнього освітлення майданчика визначають кількість прожекторів через питому потужність за такою формулою:

$$n = P \times E \times S / P_{\text{л}} = 0,4 \times (2 + 3 + 10) \times 46800 / 500 \approx 6 \text{ (шт.)}$$

де  $P = 0,25 - 0,4$  (Вт) – питома потужність при освітленні прожекторами;

$E$  - освітленість, Лм;

$S$  – площа, що підлягає освітленню, м<sup>2</sup> ( 260 x 180);

$P_{\text{л}} = 500$  та  $1000$  Вт – потужність лампи прожектора.

### Проектування тимчасового водопостачання та каналізації.

Тимчасове водопостачання та каналізація на будівельному майданчику призначені для забезпечення виробничих, господарських та протипожежних потреб. Сумарну розрахункову витрату води (л/с) визначають за групами споживачів виходячи з нормативів питомих витрат:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вироб}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} = 699 + 8,34 + 20 = 720,3 \text{ (л / с);}$$

де  $Q_{\text{пож}} = 20$  (л/с) - витрата води на пожежні цілі;

$Q_{\text{вироб}}$  і  $Q_{\text{госп}}$  - витрати води на виробничі та господарсько-побутові потреби:

$$Q_{\text{вироб}} = k \cdot g_{\text{н}} \cdot h_{\text{н}} \cdot k_2 / 3600t = 1,2 \cdot 2237764 \cdot 5 \cdot 1,5 / 360008 = 699 \text{ (л / с);}$$

де,  $k_{\text{н}} = 1,2 - 1,3$  - коефіцієнт неврахованої витрати води;

$g_{\text{н}}$  – питома витрата води на виробничі потреби;

$$g_n = 123,9 \times 150 + 241,6 \times 50 + 38,7 \times 210 + 1657 \times 1300 + 16584 \times 0,5 + 9150 \times 4 = 2237784 \text{ (л)};$$

$h_n = 5$  число виробничих споживачів;

$k_2$  - Коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води рівний 1,5 - 3;

$t = 8$  – число врахованих розрахунком годин на зміну.

$$Q_{\text{госп}} = g_x \cdot h_p \cdot k_2 / 3600t + g_g \cdot h / (60 t_1) = 28 \cdot 802 / 3600 \cdot 8 + 50 \cdot 64 / 60 \cdot 45 = 1,34 \text{ (л / с)};$$

де,  $g_x$  - Питома витрата води на господарсько-побутові потреби, л;

$g_g$  - Витрата води на прийом душа одного працюючого;

$h_p$  - Число працюючих в найбільш завантажену зміну;

$h$  – кількість тих, хто користується душем, до 80 %;

$t_1$  – тривалість використання душової установки – 45 хв;

$k_2$  - Коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання (1,5-3).

Після визначення загальної сумарної витрати води, л/с визначають діаметр (мм) водопровідної мережі:

$$D = \sqrt{4 Q_{\text{заг}} \times 1000 / (\pi V)} = \sqrt{4 \times 720,3 \times 1000 / (3,14 \times 0,7)} \approx 150 \text{ (мм)},$$

де  $V$  – швидкість руху води 0,7 – 2 (м/с).



## **4. Економіка будівництва**

















## **5 Охорона праці та довкілля**















## **6. Наукова робота**

### **Загальний опис проблеми**

Чому утеплення стін важливо для енергоефективності будівлі?

Це параметр, який відіграє ключову роль в енергоефективності будівлі з кількох важливих причин. Розуміння цього зв'язку є основою для будівництва та модернізації будинків та інших об'єктів енергоефективним способом.

Зменшення витрат на опалення та охолодження . Більша частина енергії, що використовується в будинках, йде на опалення та охолодження. Якісна теплоізоляція стін зменшує кількість тепла, яке виходить з будинку взимку та потрапляє в нього влітку. Це означає, що системам опалення та охолодження не потрібно працювати так багато, що дозволяє значно заощадити енергію.

Стабільна внутрішня температура - високоізоляційні стіни допомагають підтримувати постійну температуру в будівлі незалежно від зовнішніх умов. Це забезпечує комфорт для мешканців і зменшує необхідність частого використання систем кондиціонування або опалення.

Захист від вологи - добре ізольовані стіни можуть допомогти запобігти утворенню конденсату, який може призвести до утворення цвілі та пошкодження конструкції. Цвіль і волога не тільки пошкоджують конструкцію будівлі, але й можуть становити серйозну небезпеку для здоров'я мешканців.

Зниження викидів CO<sub>2</sub> - Будівлі є одним із основних джерел викидів вуглекислого газу у світі. Збільшивши теплоізоляцію стін і зменшивши споживання енергії на опалення та охолодження, ми можемо значно зменшити викиди шкідливих парникових газів.

Підвищення вартості нерухомості - Енергоефективні будинки стають все більш затребуваними на ринку нерухомості. Якісна теплоізоляція може збільшити вартість вашої нерухомості, зробивши її більш привабливою для потенційних покупців.

Захист від шуму . На додаток до теплоізоляції, правильні продукти можуть також забезпечити акустичну ізоляцію, захищаючи мешканців від зовнішнього шуму.

Підводячи підсумок, можна сказати, що ефективна теплоізоляція не тільки впливає на енергоефективність будівлі, але й безпосередньо впливає на комфорт проживання, здоров'я мешканців та вартість майна. В епоху зростання цін на енергоносії та екологічної свідомості інвестиції в якісну ізоляцію стін є одним із найефективніших способів підвищення енергоефективності будівлі. Слід також пам'ятати, що стіна - це лише одна з поверхонь будівлі, і якщо ми хочемо, щоб будівля була добре ізольована, ми не повинні забувати про підлогу, стелю та дах. Тут чудово підійде пінополістирол 100 або подібний.

### Як розрахувати утеплення стін поетапно?

Ізоляцію стіни часто описують її коефіцієнтом теплопередачі ( $U$ ), який визначає, скільки тепла проходить через певну конструкцію. Щоб розрахувати цей коефіцієнт, ви можете зробити наступні дії:

Ідентифікація шарів стіни . Першим кроком є ідентифікація всіх шарів, з яких складається стіна, наприклад, штукатурка, ізоляція, цегла, блоки тощо.

Визначення  $R$ -значення кожного шару -  $R$ -значення є термічним опором матеріалу та є зворотним значенням  $U$ . Для кожного шару ми можемо знайти  $R$ -значення в галузевій літературі або у виробника матеріалу . Значення  $R$  описує, наскільки добре матеріал чинить опір теплопровідності. Чим вище значення  $R$ , тим краще матеріал ізолює.

Узагальнення значень  $R$  - додайте всі значення  $R$  для кожного шару, щоб отримати загальне значення  $R$  для стіни.  
 $R_{\text{загальний}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

Обчислення  $U$ -значення для всієї стіни -  $U$ -значення для всієї стіни є зворотним значенням суми  $R$ -значень.  $U = 1/R_{\text{total}}$

Розгляд теплових містків . Якщо в стіні є теплові містки (наприклад, металеві конструктивні елементи, які можуть передавати тепло швидше, ніж навколишній матеріал), значення  $U$  може бути трохи вищим. На практиці це може вимагати більш складних розрахунків або консультації з експертом з енергоефективності.

Порівняння зі стандартами . Порівняйте розраховане значення  $U$  зі стандартами чи рекомендаціями для вашого регіону чи типу будівлі. Залежно від

того, чи є ваша стіна більшою чи меншою ізоляцією, ніж стандарти, ви можете розглянути додаткові заходи ізоляції.

Практичне застосування . Якщо ви плануєте покращити теплоізоляцію будівлі, ви можете використовувати розраховане значення  $U$  для оцінки потенційної економії енергії та вибору відповідних ізоляційних матеріалів.

Варто зазначити, що хоча наведені вище кроки пропонують базовий підхід до розрахунків, насправді на загальну ізоляцію стіни може впливати багато факторів, таких як вологість, будівельні роботи або стан матеріалів. Тому в багатьох випадках варто звернутися за допомогою до експерта з енергоефективності.

Ізоляційні матеріали - вибір правильного продукту

Як при новому будівництві, так і під час реконструкції старих будівель якісна теплоізоляція відіграє ключову роль. Це не тільки підвищує якість життя мешканців, але й сприяє суттєвій економії витрат на опалення та охолодження. Коефіцієнт лямбда є одним із ключових критеріїв, який варто враховувати при виборі ізоляційних матеріалів. Двома видатними продуктами на ринку, які пропонують низькі значення лямбда, є фасадний полістирол від ТОВ "ВІК БУД ТРЕЙД", ТОВ "Євробуд Вест.

1. ТОВ "ВІК БУД ТРЕЙД" - український виробник ізоляційних матеріалів, який отримав визнання високою якістю своєї продукції. Термоніум ПЛЮС Фасад є одним із флагманських продуктів з низьким коефіцієнтом лямбда.

Переваги:

Висока ізоляція - Коефіцієнт лямбда лише 0,031 Вт/мК доводить виняткову ізоляцію виробу.

Стійкість до зовнішніх факторів - Виріб стійкий до вологи, грибків і цвілі, що продовжує термін його служби.

Простота встановлення - легкість і гнучкість виробу дозволяють легко встановлювати та адаптувати до різних поверхонь.

2. ТОВ "Євробуд Вест». Компанія Євробуд Вест, відома на міжнародному ринку, пропонує широкий асортимент ізоляційних матеріалів. Їхній графітовий пінополістирол Lambda PLUS Facade також характеризується низьким

коефіцієнтом лямбда, що робить його одним із провідних продуктів у цій категорії.

Переваги:

Ефективна ізоляція - коефіцієнт лямбда 0,032 Вт/мК гарантує чудові ізоляційні властивості.

Матеріал стійкий до зовнішніх факторів - Стійкість до вологи, грибків і цвілі означає, що утеплювач зберігає свої властивості протягом багатьох років.

Універсальність використання - ідеально підходить для використання в різних фасадних системах як в житловому, так і в комерційному будівництві.

Вибір ізоляційного матеріалу з низьким коефіцієнтом лямбда, є інвестицією в довгострокову енергоефективність будівлі. Варто звернути увагу на ці продукти, плануючи утеплити будівлю, щоб роками насолоджуватися комфортом і економією.

#### Будівельні норми та вимоги до утеплення стін

ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель, це основний документ при виконанні розрахунку та виборі теплоізоляційних матеріалів в Україні.

Будівельні стандарти — це набір правил і вказівок, які визначають мінімальні вимоги до різних аспектів будівлі, включаючи ізоляцію стін. Ці вимоги розроблені з метою забезпечення безпеки, здоров'я, енергоефективності та комфорту мешканців. Нижче ми покажемо, як стандарти, які використовуються в будівництві, впливають на утеплення стін:

Коефіцієнт теплопередачі (U) - будівельні норми часто передбачають необхідний максимальний коефіцієнт (U) для різних елементів конструкції, в тому числі і зовнішніх стін. Коефіцієнт U визначає, скільки тепла проходить через квадратний метр поверхні за одиницю часу за різниці температур між внутрішньою та зовнішньою температурами в один градус. Чим менше значення U, тим краща ізоляція. Відповідно до останніх вказівок від 2021 року коефіцієнт (U) для зовнішніх стін не може перевищувати 0,2 Вт/м.кв., для підлоги – 0,30 Вт/м.кв., а для дахів і плоских дахів – 0,15 Вт/м.кв.

Вплив на енергоефективність . Поточні нормативи висувають дедалі вищі



вимоги, щоб забезпечити якомога вищий рівень енергоефективності будівель. Встановлюючи конкретні U-значення на стінах, ці стандарти спрямовані на мінімізацію втрат тепла, що призводить до зниження рахунків за опалення та охолодження.

Інші аспекти ізоляції . Стандарти також можуть визначати вимоги до інших аспектів ізоляції, таких як стійкість до проникнення вологи, паропроникність або акустична ізоляція.

Оновлення стандартів . Завдяки прогресу в будівельних технологіях і підвищенню екологічної обізнаності стандарти регулярно оновлюються. Тому варто бути в курсі чинних норм і рекомендацій щодо утеплення стін.

Винятки та особливі випадки . Деякі стандарти можуть містити винятки для будівель, які є історичними пам'ятками або спеціального призначення. У таких випадках можуть застосовуватися інші вимоги до ізоляції.

Продукти, які відповідають стандартам . Багато виробників ізоляційних матеріалів, таких як [полістирол](#) або мінеральна вата, пропонують продукти, які відповідають або перевищують вимоги будівельних стандартів. Інформацію про значення коефіцієнта ізоляції (лямбда) та інші технічні параметри часто можна знайти на упаковці або в специфікації товару. U-коефіцієнт для конкретного розділу можна розрахувати на основі доступних формул або калькуляторів, доступних на веб-сайтах виробників.

Будівельні стандарти щодо утеплення стін відіграють ключову роль у формуванні будівельних стандартів, забезпечуючи комфорт і безпеку мешканців. Тому варто знати чинні нормативи та вибирати матеріали, які відповідають або перевищують ці вимоги.

Калькулятор утеплення стін - інструмент для швидких розрахунків

Утеплення стін є ключовим аспектом будівництва або реконструкції будівлі, який впливає на її енергоефективність. Завдяки сучасним технологіям доступні інструменти, які полегшують проведення відповідних розрахунків у цій сфері.

### **Огляд основних видів утеплення**

Отож для початку визначу актуальні критерії, за якими можна проаналізувати

конструкції:

- Енергоефективність конструкції стіни з утеплювачем;
- Вплив вологості повітря на конструкцію, умови конденсації вологи;
- Вплив зовнішніх атмосферних чинників на теплозахисні властивості стінових конструкцій;
- Приблизна кошторисна вартість стінових конструкцій.

Сьогодні енергоефективність конструкції в основному визначають два основних значення, це Коефіцієнт теплопровідності матеріалу " $\lambda$ " , що має розмірність (Вт/(м·°C)) та друге значення це - опір теплопередачі, що позначається "R" , розмірність (м<sup>2</sup>·°C /Вт). Як ми знаємо коефіцієнт теплопровідності відображає теплоізоляційні властивості матеріалу, він є обернено пропорційний, що означає чим менше значення коефіцієнту теплопровідності " $\lambda$ " тим кращими є теплоізоляційні властивості матеріалу. А од щодо опору теплопередачі - це є розрахункове значення. Воно є прям-пропорційно, що означає чим більшим є "R" тим вищий є опір теплопередачі. Тобто, воно вказує як товщина стінової конструкції може впливати на проходження через неї певної кількості тепла, беручи до уваги теплоізоляційні властивості матеріалів стінової конструкції, відображеного коефіцієнтом теплопровідності " $\lambda$ ". Згідно сучасних діючих будівельних норм встановлені необхідні значення опору для кожного з типів огорожуючих конструкцій. Для усіх непрозорих конструкцій стіни мінімальний опір теплопередачі є не менше  $R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  (друга температурна зона) а для першої (у нашому випадку м.Жовква )  $R_{q \min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ . Температурні зони зазначені в ДБН В.2.6-31:2016 " Теплова ізоляція будівель". Для знаходження термічного опору теплопередачі "R" стіни необхідно розділити ширину стіни на коефіцієнт теплопровідності матеріалу стіни " $\lambda$ ". Що до теплостійкості матеріалу стіни то на нього впливає теплосприйняття і тепловіддача, це здатність матеріалу поглинати тепло що передалося їй і віддавати його навколишньому середовищу, а теплоємність і щільність матеріалів, які відповідають за кількість тепла що накопичилося у конструкції. Чим більше теплоємність матеріалу, його щільність та теплосприйняття, тим більше тепла і швидше може накопичити одна одиниця



об'єму матеріалу, але також з іншої сторони такі матеріали мають погані теплоізоляційні властивості, через це в сучасних одношарових стінових конструкціях застосовують деяку збалансовану формулу між якісними показниками накопичення тепла та опором теплопередачі. Для багатшарових конструкціях застосовують певне розташування несучих та огорожувальних шарів, для того щоб досягти максимальну ефективність. Основними недоліками теплостійких стінових конструкцій в тому, що на початку стіни вимагають періоду теплонакопичування або прогріву, що може займати до декількох діб. Вплив вологості повітря на конструкцію стіни.

Таблиця 6.1

Порівняння величин "Е" та "fмакс"

Величини що порівнюють	Значення величин що порівнюють при значеннях температури, °С					
	-10	0	+10	+16	+20	+30
Максимальна пружність водяної пари Е, мм рт ст (Па)	1,95 (260)	4,58 (611)	9,2 (1227)	13,6 (1813)	17,5 (2333)	31,8 (4240)
Максимальна абсолютна вологість повітря fмакс, г/м <sup>3</sup>	2,14	4,84	9,4	13,6	17,3	30,3

Тепер того як роз'яснили, звідки береться волога в повітрі, та її конденсування на поверхні предметів та атмосфері, описуємо як вона проникає в стінову конструкцію і залишається усередині неї у як конденсат. У переважній більшості це відбувається в зимовий період. Взимку зовні стіни абсолютна вологість повітря буде нижчою, через значно меншу температурузовні (перепад температур), а тому і значення пружностей водяної пари теж будуть меншими.

Щодо середини приміщення то там усе відбувається навпаки, температура набагато вища. У процесі життєдіяльності людина виділяє значну кількість вологи (приготування їжі, санітарно-гігієнічні процедури, повітря, що видихається), через це значення пружності водяної пари буде значно вищим. Коли зовнішня стіна розділяє два повітряних середовища з різними парціальними тисками тоді виникає потік водяної пари від високого парціального тиску до більш низького, який проникає крізь стіну. Різниця парціальних тисків в звичайних умовах може

становити до 1250 Па, а іноді щеї вище. Тобто таке явизе називається дифузією водяної пари. Тобто, тепле вологе повітря зимою завжди рухається з приміщення в сторону зовнішнього середовища. Кожен матеріал має різну паропроникність. Звичайно чим щільніший матеріал, тим більше він буде чинити опір паропроникненню крізь себе. Тиск пари між зовні шньою і внутрішньою пове рхнею стінової конструк цією буде знижуватися ліні йно, тобто по пох илій, без різких стрибків (Рис. 6.1).

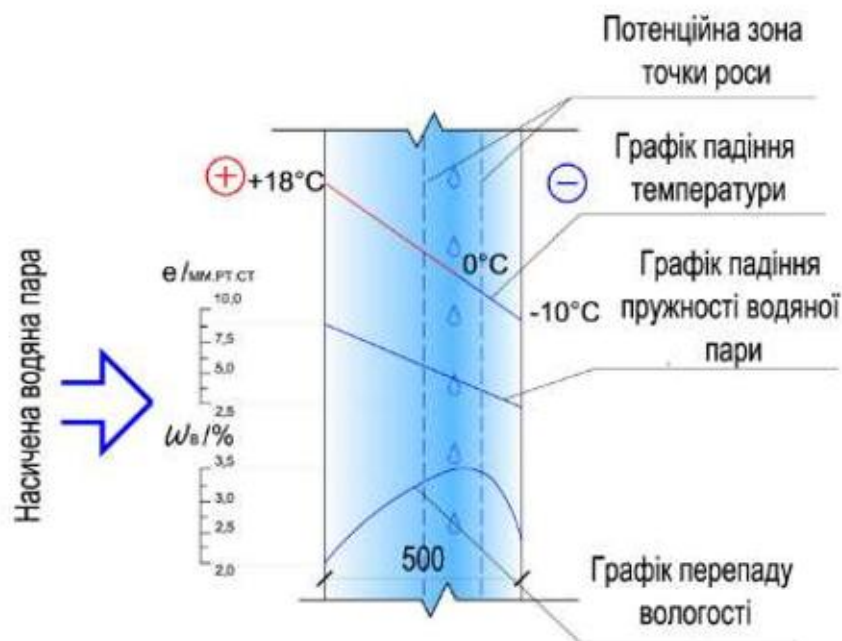


Рис. 6.1 Приблизна схема вологонакопичення бетонної стіни при температурі повітря всередині приміщення 20С і відносній вологості 55%.

Це місце називається точкою роси. У масивних стінах утворення точки роси не відбуваються уодночас. Вони проходять дуже сповільнено, але чим тонша стінова конструкція, тим все пришвидшується.

### Економічна частина порівняння

Для більш детального порівняння проводимо кошторисний розрахунок кожного варіанту стіни.

Будова – Житловий будинок у м. Жовква  
Шифр проекту - 1

**Локальний кошторис № 2-1-3**  
**на Житловий будинок у м. Жовква Зразок 1**  
Житловий будинок у м. Жовква

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 0,345 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,014 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 0,211 тис. грн.  
Середній розряд робіт 4,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на “2 грудня” 2023 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Е8-6-2	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м м3	0,38	<u>165,67</u> 91,65	<u>74,02</u> 20,57	63	35	<u>28</u> 8	<u>6,98</u> 2,02	<u>3</u> 1
2	ЕД15-266-2	Утеплення фасадів пінополістирольними плитами товщиною 100 мм та оздоблення декоративним розчином по технології CEREZIT. Стіни з прорізними рустами 100 м2	0,01	<u>14177,98</u> 14139,65	<u>17,69</u> 2,13	142	141	- -	<u>932,08</u> 0,19	<u>9</u> -
Разом прями витрати по кошторису, грн.						205	176	<u>28</u> 8		<u>12</u> 1
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1				
всього заробітна плата, грн.						184				
Загальновиробничі витрати, грн.						140				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						27				
-----										
Прямі витрати будівельних робіт , грн.						205				
в тому числі:										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				176				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				8				
		Загальновиробничі витрати, грн.				140				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				27				
		<b>Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.</b>				<b>345</b>				
		<b>кошторисна трудомісткість, люд.-год.</b>				<b>14</b>				
		<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>				<b>211</b>				
		-----								
		<b>Всього по кошторису, грн.</b>				<b>345</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.-год.</b>				<b>14</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>				<b>211</b>				

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_ Матвійшин



Будова - Житловий будинок у м. Жовква

Форма № 4а

Відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-3  
на Житловий будинок у м. Жовква Зразок 1

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b><u>I. Витрати труда</u></b>								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	12	14,72			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	4,3				
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	1	10,17			
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,6				
5		Витрати труда працівників, заробітна плата яких враховується в загальновиробничих витратах	люд.-год.	1	21,87			
		Разом кошторисна трудомісткість	люд.-год.	14				
		Середній розряд робіт	розряд	4,3				
<b><u>II. Будівельні машини і механізми</u></b>								
6	C200-2	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 5 т	маш-год	0,1938	63,86			
7	C202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	0,114	78,79			
8	C233-201	Машини свердлильні електричні	маш-год	0,125	1,00			
<b><u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат</u></b>								
9	C203-401	Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш-год	0,2063	-			
10	C270-115	Дрилі електричні	маш-год	0,0709	-			
11	C270-119	Шуруповерти	маш-год	0,1417	-			
12	C270-135	Перфоратори електричні	маш-год	0,2604	-			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<b><u>IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції</u></b>						
13	C111-111-П	Шкурка шліфувальна	1000м2	0,000101	--	--	--	--
14	C111-1608	Дрантя	кг	0,0045	--	--	--	--
15	C111-1624-1	Грунтовка вододисперсійна СТ-17	кг	0,208	--	--	--	--
16	C114-4-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75	м3	0,107	--	--	--	--
17	C142-10-2	Вода	м3	0,01938	--	--	--	--
18	C1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	0,0912	--	--	--	--
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальнопромислових витрат						
19	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	0,293467633	0,613	0,613		
20	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	0,002564648	10,35	10,35		

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 2 грудня 2023 р.

Склав  
Перевірив

Матвіїшин

Будова - Житловий будинок у м. Жовква  
Шифр проекту - 1

**Локальний кошторис № 2-1-1  
на Житловий будинок у м. Жовква Зразок 2**  
Житловий будинок у м. Жовква

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 0,423 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,007 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 0,102 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,9 розряд

Складений в поточних цінах станом на "2 грудня" 2023 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Е8-6-2	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м м3	0,38	<u>165,67</u> 91,65	<u>74,02</u> 20,57	63	35	<u>28</u> 8	<u>6,98</u> 2,02	<u>3</u> 1
2	ЕД15-267-1	Улаштування фасадів по технології "Вентильований фасад" 100 м2	0,01	<u>4459,93</u> 4291,29	<u>123,05</u> 74,61	45	43	<u>1</u> 1	<u>295,34</u> 8,07	<u>3</u> -
Разом прями витрати по кошторису, грн.						108	78	<u>29</u> 9		<u>6</u> 1
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1				
всього заробітна плата, грн.						87				
Загальновиробничі витрати, грн.						71				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						-				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						15				
-----										
Прямі витрати будівельних робіт , грн.						108				
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1				
заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.						78				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				9				
		Загальновиробничі витрати, грн.				71				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				15				
		<b>Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.</b>				<b>479</b>				
		<b>кошторисна трудомісткість, люд.-год.</b>				<b>7</b>				
		<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>				<b>102</b>				
		-----								
		<b>Всього по кошторису, грн.</b>				<b>479</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.-год.</b>				<b>7</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>				<b>102</b>				

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_ Матвійшин

**Відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-1  
на Житловий будинок у м. Жовква Зразок 2**

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b><u>I. Витрати труда</u></b>								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	6	13,87			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,9				
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	1	10,08			
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,5				
Разом кошторисна трудомісткість			люд.-год.	7				
Середній розряд робіт			розряд	3,9				
<b><u>II. Будівельні машини і механізми</u></b>								
5	C200-2	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 5 т	маш-год	0,1938	63,86			
6	C202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	0,114	78,79			
7	C233-1400	Верстат каменерізний універсальний	маш-год	0,039	27,41			
<b><u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальноновиробничих витрат</u></b>								
8	C203-401	Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш-год	0,0092	-			
9	C270-119	Шуруповерти	маш-год	0,2817	-			
10	C270-125	Люльки одномісні самопідйомні, вантажопідйомність 120 кг	маш-год	1,041	-			
11	C270-135	Перфоратори електричні	маш-год	0,1844	-			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<b><u>IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції</u></b>						
12	C142-10-2	Вода	м3	0,01672	--	--	--	--
13	C1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	0,0912	--	--	--	--
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальнопромислових витрат						
14	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	0,741798793	0,613	0,613		
15	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	0,000114371	10,35	10,35		

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 2 грудня 2023 р.

Склав  
Перевірив

Матвіїшин



Будова - Житловий будинок у м. Жовква  
Шифр проекту - 1

**Локальний кошторис № 2-1-4**  
**на Житловий будинок у м. ЖовкваЗразок 3**  
Житловий будинок у м. Жовква

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 0,479 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,013 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 0,191 тис. грн.  
Середній розряд робіт 4,2 розряд

Складений в поточних цінах станом на "2 грудня" 2023 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E8-6-2	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м м3	0,38	<u>165,67</u> 91,65	<u>74,02</u> 20,57	63	35	<u>28</u> 8	<u>6,98</u> 2,02	<u>3</u> 1
2	ЕД15-266-3	Утеплення фасадів пінополістирольними плитами товщиною 100 мм 100 м2	0,01	<u>10842,08</u> 10798,46	<u>21,06</u> 2,53	108	108	- -	<u>711,83</u> 0,22	<u>7</u> -
3	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м м3	0,12	<u>184,66</u> 94,14	<u>90,52</u> 25,40	22	11	<u>11</u> 3	<u>7,17</u> 2,43	<u>1</u> -
Разом прями витрати по кошторису, грн.						193	154	<u>39</u> 11		<u>11</u> 1
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						-				
всього заробітна плата, грн.						165				
Загальновиробничі витрати, грн.						130				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						26				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				193				
		в тому числі:								
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				154				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				11				
		Загальновиробничі витрати, грн.				130				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				26				
		<b>Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.</b>				<b>423</b>				
		<b>кошторисна трудоємність, люд.-год.</b>				<b>13</b>				
		<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>				<b>191</b>				
		-----								
		<b>Всього по кошторису, грн.</b>				<b>423</b>				
		<b>Кошторисна трудоємність, люд.-год.</b>				<b>13</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>				<b>191</b>				

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_ Матвійшин

Відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-4  
на Житловий будинок у м. Жовква Зразок 3

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b><u>I. Витрати труда</u></b>								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	11	14,50			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	4,2				
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	1	10,25			
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,6				
5		Витрати труда працівників, заробітна плата яких враховується в загальновиробничих витратах	люд.-год.	1	21,76			
Разом кошторисна трудомісткість			люд.-год.	13				
Середній розряд робіт			розряд	4,2				
<b><u>II. Будівельні машини і механізми</u></b>								
6	C200-2	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 5 т	маш-год	0,255	63,86			
7	C202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	0,1692	78,79			
8	C233-201	Машини свердлильні електричні	маш-год	0,1488	1,00			
<b><u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат</u></b>								
9	C203-401	Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш-год	0,238	-			
10	C270-115	Дрилі електричні	маш-год	0,1658	-			
11	C270-119	Шуруповерти	маш-год	0,1446	-			
12	C270-135	Перфоратори електричні	маш-год	0,1915	-			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		<b>IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції</b>						
13	C111-111-П	Шкурка шліфувальна	1000м2	0,00011	--	--	--	--
14	C111-1608	Дрантя	кг	0,0045	--	--	--	--
15	C111-1624-1	Грунтовка вододисперсійна СТ-17	кг	0,208	--	--	--	--
16	C114-4-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75	м3	0,107	--	--	--	--
17	C142-10-2	Вода	м3	0,02464	--	--	--	--
18	C1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	0,12	--	--	--	--
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальнопромислових витрат						
19	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	0,318048726	0,613	0,613		
20	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	0,002958732	10,35	10,35		

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 2 грудня 2023 р.

Склав  
Перевірив

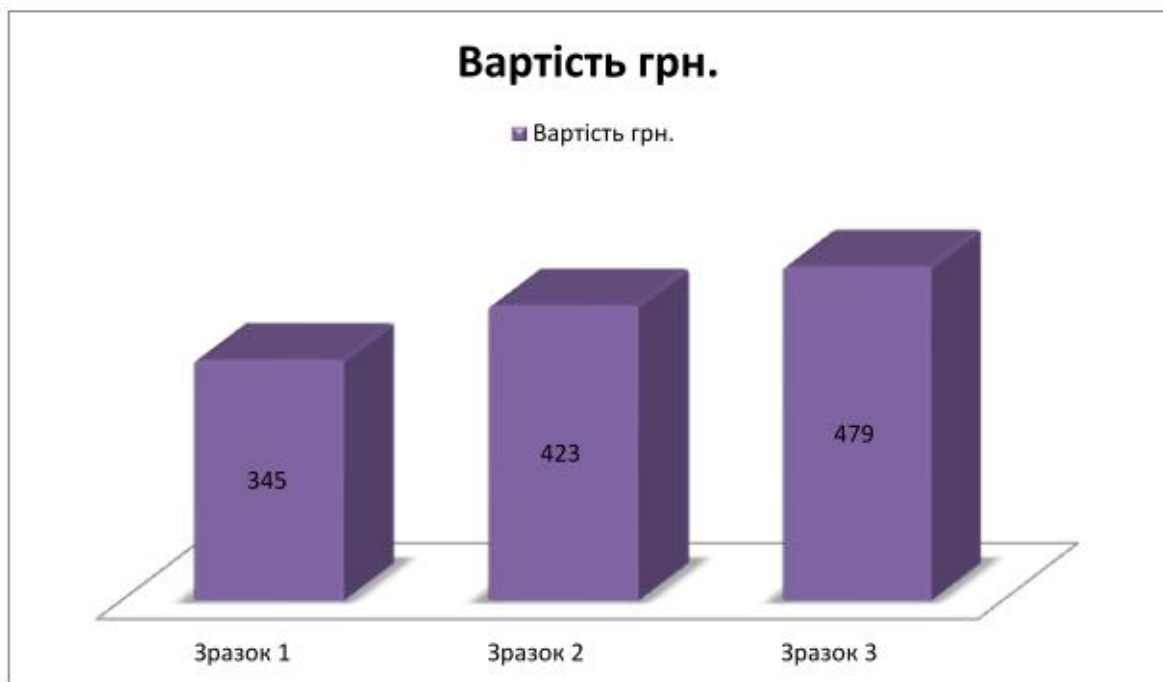
Матвіїшин

Таблиця 6.2

## ТЕП зразків на 1м.кв.

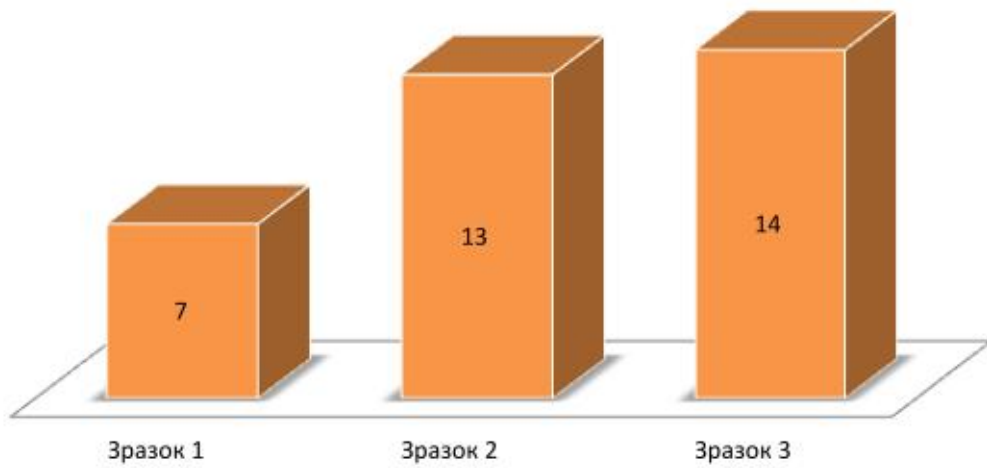
Назва зразка	Вартість (грн.)	Трудомісткість (люд.год)	Середній розряд
Варіант №1 (мокрый метод)	345	7	4.1
Варіант №2 (вентильований фасад)	423	13	3.8
Варіант №3 (з облицюванням цеглою)	479	14	4.4

Згідно проведених досліджень та кошторисного порівняння матеріалів можна зробити висновок, що найбільш ефективним та економічно вигідним є перший зразок (стіна утеплена технологією мокрого методу) кошторисна вартість якого становить 345 грн./м.кв. найменшою трудомісткості 7 люд.год. та середнім розрядом робітників 4.1.



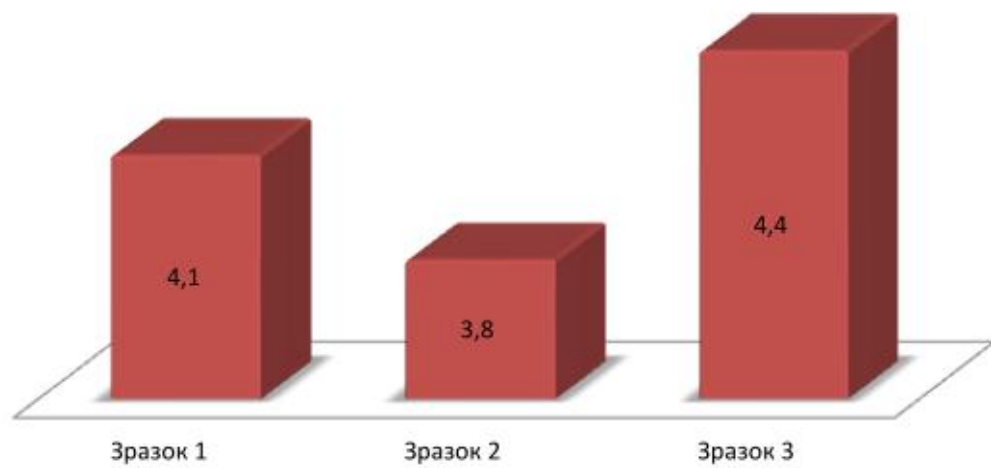
## Трудомісткість люд.-год.

■ Трудомісткість люд.-год.



## Середній розряд робітників

■ Середній розряд робітників





### **Загальні висновки та пропозиції**

- У роботі виконано проект житлового будинку з дотриманням діючих вимог до проектування та із сучасними вимогами.
- Проект розроблено згідно сучасних тенденцій, щоб люди які проживатимуть у будинку відчували себе найбільш комфортніше.
- У будівлі передбачено планування згідно пожежних вимог для безпечної евакуації людей при необхідності.
- Запроектвані архітектурно-планувальні та розрахунково-конструктивні рішення є вповністю економічно обґрунтованими та технологічно доцільними при практичній експлуатації.
- У роботі виконано розрахунок конструктивних елементів даху.
- Після певних доопрацювань даний проект можна використовувати у реальному будівництві.