

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет будівництва та  
архітектури

Кафедра технології та  
організації будівництва



**ДИПЛОМНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**  
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: "Фермерське господарство "Сад-Ко" у м.Городок Львівської області з розробкою будівлі адміністрації та вибором для неї оптимального типу перекриття."

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

Дубляни – 2024

## РЕФЕРАТ

Фермерське господарство "Сад-Ко" у м.Городок Львівської області з розробкою будівлі адміністрації та вибором для неї оптимального типу перекриття.

Блашко Арсеній Миколайович – Дипломна магістерська робота. Кафедра технології та організації будівництва – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024 р.

Дипломний проект: 93с. текст. част., 9 рис., 12 таблиць, 7 арк. граф. част., 11 джерел.

Розроблено адміністративну будівлю фермерського господарства з архітектурно-будівельним обґрунтуванням, розраховано елементи дерев'яного даху, розроблено технологічну карту на монолітні роботи, календарний графік виконання робіт, будженплан. Надано обґрунтуванням вибору виду перекриття.

## Вступ

Основним визначенням архітектури є відображення та створення необхідної для існування людини (суспільства) житлового середовища, комфортабельність та його характерність визначається рівнем розвитку науки, техніки та громадськості, його культурою. Житлове середовище що називається архітектурою, втілюється в будинках які мають внутрішній та зовнішній простір.

Комплекси будівель та споруд створюють зовнішній простір - вулиці, площі, міста. У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво проектувати та будувати будинку, споруди та їх комплекси. За своїм впливом архітектура - одна із самих вагомих та прадавнє мистецтво. Сила художніх образів постійно впливає на людину, тому що все його життя проходить в оточенні архітектури. Створення архітектурного середовища вимагає значних витрат громадської праці та часу. Тому в коло вимог запропонованих до архітектури поряд з функціональною доцільністю входить економічність.

Крім раціонального планування приміщень які відповідають тим або іншим функціональним процесам, зручність усіх будинків забезпечується правильним розташуванням сходових маршів, інженерного обладнання (санітарні прилади, опалення, вентиляція). Отже форму будинку визначає функціональна закономірність, але також вона будується за законами архітектурної виразності.

Скорочення витрат в архітектурі та будівництві здійснюється раціональним об'ємно-планувальним вирішенням будинків, правильним вибором будівельних та оздоблювальних матеріалів. Полегшенням конструкції, вдосконаленням методів будівництва.

Головним економічним резервом у будівництві є підвищення ефективності використання землі.

## **Розділ 1 Архітектурно-будівельний**

### **1.1 Генеральний план і благоустрій території**

Генеральний план території - це документ, що містить комплексний план розвитку або використання певної земельної ділянки або території. Основним ключовим аспектом генерального плану це є зонування. Розділення території на зони з повними функціональними призначеннями, такими як житлові, комерційні, промислові, рекреаційні та інші. Це допоможе оптимізувати використання землі та розвиток території відповідно до потреб підприємства.

Проектований будинок будується на ділянці зі спокійним рельєфом з ухилом на захід. Розміри ділянки визначені у відповідності зі «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень» і становить 0,65га. Проектований будинок орієнтований на північний захід. На території між будинками прийняті розриви з урахуванням вимог санвузлах і протипожежних норм. До проектованого будинку забезпечений автомобільні проїзди шириною дорожнього полотна 5 м, які забезпечують транспортний зв'язок з загальною територією підприємства «Сад-Ко».

Об'єкт розташований на території діючого підприємства поблизу раніше зведених виробничих та побутових будинків. Місцевість характеризується добрими екологічними умовами. Поруч із об'єктом розташований лісопарк. Ділянка будівництва характеризується спокійним рельєфом.

При розробці генерального плану виконувалися всі необхідні заходи щодо забезпечення необхідних сантехнічних норм по інсоляції і шумозахисту. За умовами інсоляції житловий будинок розташований з урахуванням забезпечення нормативної освітленості інсоляції приміщень.

Проектом будівництва передбачається ряд природоохоронних заходів, що сприяють ліквідації небезпечних геологічних процесів, санітарному очищенню території, озелененню і благоустрою.

Після завершення будівництва передбачається відновлення і відновлення рослинного покриву і насаджень на всій території будівництва. У зоні забудови висаджуються дерев, кущі, відновлюються газони. Створюється мережа доріг і тротуарів.

Інженерна підготовка території включає відвід дощових і поталих вод лотками в дорогах до закритого водостоку. Відвід поверхневих вод здійснюється системою закритої водостічної мережі через водоприймальні решітки, розташовані уздовж доріг. Стічні води від будинку зводяться в зовнішню каналізаційну мережу і далі на міські очисні споруди.

Поздовжні ухили по дорогах у межі норм. Поперечні ухили прийняті для доріг і тротуарів - 2 %. Ухил рампи автостоянки не більше 10% .

Благоустрій ділянки, відведеної під будівництво, містить у собі наступні заходи:

1. покриття проїздів, тротуарів, майданчиків;
2. мощення тротуарів, а також доріжок на озелененій території бруківкою;
3. озеленення з влаштуванням газонів, збереженням старих і посадкою нових зелених насаджень;
4. влаштування дитячого ігрового майданчика з озелененням і установкою малих архітектурних форм типу: пісочниць, гойдалку, малих архітектурних форм;
5. установка ліхтарів зовнішнього освітлення для обслуговування території в темний час доби.

## **1.2 Архітектурно-планувальні вирішення**

На першому поверсі розташовані офіси, конференц зал. До складу службово-побутових приміщень входять: кімната завгоспа, господарська комора, туалети для персоналу. Дані приміщення розташовані з тильної сторони фасаду, і мають службовий вхід через двір.

За умовну відмітку 0.000 м прийнятий рівень чистої підлоги, який відповідає абсолютній відмітці 352,95 м по генплану.

Будинок складається із двох корпусів прямокутної форми розміри яких становлять 18x12м.

### **1.3 Конструктивне вирішення будинку**

#### Конструктивні вирішення

Фундаменти прийняті залізобетонна плита- ростверк висотою 1000 мм., основою якої є монолітні залізобетонні буронабивні палі Ø72, довжиною 5м.

У зв'язку з високим рівнем ґрунтових вод і наявністю зволжених супісків і піском спосіб занурення палей прийнятий з обсадними сталевими трубами.

Стіни зовнішні – газоблок марки D500 за ДСТУ на клею;

Перегородки – газоблок марки D500 за ДСТУ товщиною 100мм.. на клею;

Перегородки в мокрих приміщеннях – повнотіла керамічна цегла пластичного формування з марки 100 на розчині марки М100;

Перекриття – монолітний залізобетон з бетону класу С20/25 товщиною 200мм..;

Вікна – метало-пластикові з поворотно-відкидними рамами;

Двері зовнішні і внутрішні - дерев'яні та металопластикові.

Обробка зовнішніх поверхонь:

Цоколь а також виступаючі елементи вхідних вузлів виконати з утеплювача з мінеральної вати підвищеної жорсткості. Стіни зовнішні обробити декоративним складом по сітці.

Конструкції підлог різняться залежно від призначення приміщення.

#### Оздоблення внутрішніх поверхонь

Внутрішні поверхні стін і перегородок оштукатурити і пофарбувати фарбами на водоемульсійній основі. Підлоги і стіни в приміщеннях з

підвищеною вологістю облицьовати керамічною плиткою. Підлоги в офісних приміщеннях виконати з ламінату. Стелі у вологих приміщеннях – підвісна стеля за технологією «Knauf» з вологостійкого гіпсокартону, в офісних приміщеннях – підвісна стеля типу «Армстронг».

Тип покрівлі – скатна

Відвід води з даху буде здійснюватися через зовнішній організований водовідвід, запроектовано 4 водоприймальних лійки Ø100 мм..

Вентиляційні шахти і вентиляційні канали на даху запроектовані з керамічної повнотілої одинарної цегли. Для запобігання потрапляння в них атмосферних опадів запроектований козирок з оцинкованої сталі.

Вікна і двері

Вхідні і внутрішні двері із суцільним заповненням.

Вікна запроектовані з подвійним осклінням (склопакет), одно- і двостулкові. Усього 2 типу вікон.

Із зовнішньої сторони віконного блоку по бортикові із цементного розчину М 100 виконати злив з оцинкованої сталі. Зливи з оцинкованої сталі товщиною 0,8 мм. повинні бути щільно обтиснуті. Виліт зливів – не менше 50 мм. за зовнішню площину стіни.

Підвіконня встановлювати в зазор між віконним блоком і стіною простір, що утворюється, заповнити монтажною піною.

Двері запроектовані глухі, одне- і двопільні. А також двері двопільні з осклінням. Усього 7 типів дверей.

Зазор між коробкою і зовнішньою стіною ретельно пропінити монтажною піною. Кріпити дверні блоки в стінах турбошурапами через сталеві пластини. З кожної сторони дверного блоку повинне бути встановлене не менше 3 турбошорупа по висоті.

Вогнестійкість будинку

Вогнестійкість будинку по мінімальних межах вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальним межах поширення вогню відповідає вимогам III ступеня вогнестійкості.

Несучі елементи стін, перегородок, перекриття, виконуються з негорючих матеріалів.

Конструктивно-планувальні рішення шляхів евакуації відповідають вимогам, запропонованим до будинків III-го ступеня вогнестійкості.

#### **1.4 Інженерно-технічне обладнання будинку**

Інженерно-технічне обладнання будинку охоплює широкий спектр систем, які забезпечують комфорт, безпеку та ефективне функціонування приміщення. Ось деякі з них:

1. Система опалення: Включає опалювальний котел, радіатори або підлогове опалення, теплові насоси чи інші технології, які забезпечують тепло в будинку.

2. Система вентиляції та кондиціонування: Це можуть бути системи центральної вентиляції, кондиціонери, які забезпечують обмін повітря та комфортну температуру в приміщеннях.

3. Електрика та освітлення: Системи електропостачання, розетки, вимікачі, а також освітлення в будинку, включаючи штучне та природне освітлення.

4. Водопостачання та каналізація: Це водопостачання до будинку, системи очищення води, каналізаційні системи та сантехнічне обладнання.

##### **Опалення**

Джерело теплопостачання – існуюча власна котельня на території підприємства.

Точка підключення системи – в існуючому тепловому пункті на відм. -1.200

Параметри теплоносія в системі опалення і теплопостачання –108 – 70°C.

Система опалення – горизонтальна, двотрубна, регульована із примусовою циркуляцією.

Прилади опалення – радіатори сталеві панельні типу «KORAD».



Установка приладів відкрита настінна.

Регулювання тепловіддачі опалювальних приладів здійснюється термостатичними клапанами за допомогою термостатичними або ручними радіаторними вентилями.

Повітровидалення із системи опалення здійснюється через повітряні клапани встановлені у верхніх пробках кожного радіатора

Системи водопостачання та кондиціонування

Джерело холодопостачання (кондиціонування) – кондиціонери зовнішні.

Систему водопостачання виконати зі сталевих водогазопровідних труб за та поліпропіленових.

Розводушення системи здійснюється через автоматичні розповітрявачі, встановлені у верхніх точках систем.

## Розділ 2. Розрахунково-конструктивний

### Розрахунок елементів даху будівлі

#### Розрахунок крокви

Кроква буде виготовлена з деревини сосни 1-го сорту, яка має об'ємну вагу  $\gamma = 4,1$  кН/м<sup>3</sup>.

Спочатку для конструкції передбачалися крокви розмірами 50 x 225 мм. і площею перерізу  $A = 0,01125$  м<sup>2</sup>.

Кроквяний крок прийнято  $l = 0,864$  м (середнє значення кроквяного кроку).

Статична схема кроквяно-комірцевої балкової ферми

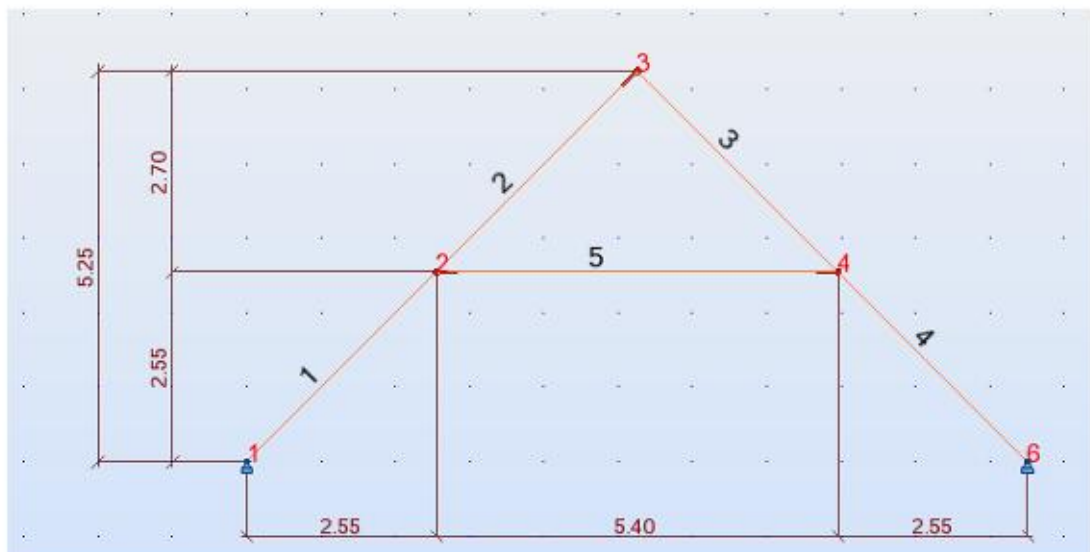


Рис. 2.1. Розрахункова схема конструкції даху

Таблиця 2.1

Стрижень	Вузол 1	Вузол 2	Тип
1	1	2	П-СЗ
2	2	3	СЗ-П
3	3	4	П-СЗ
4	4	6	СЗ-П
5	2	4	пп

Постійні навантаження G

навантаження	Значення характеристики	Коефіцієнт навантаження $\gamma_f$	Розраховане значення
	[кН/м]	[-]	[кН/м]
<b>G1. Власна вага даху з урахуванням ваги крокв над буртовими балками</b>			
Власна вага пластиру $4,1 \cdot 0,002925$ $\cdot (100/32,5) \cdot 0,864$	0,032	1.35	0,043
Власна вага черепиці Decra Stratos $0,071 \cdot 0,864$	0,061	1.35	0,083
Власна вага крокв $0,0096 \cdot 4,1$	0,115	1.35	0,155
Вага мінераловатного утеплювача $0,15 \cdot 1,0 \cdot 0,864$	0,130	1.35	0,175
<b>РАЗОМ</b>	<b>0,338</b>	<b>-</b>	<b>0,456</b>
<b>G2. Власна вага покрівлі, включаючи вагу крокв під буртовою балкою</b>			
Власна вага пластиру $4,1 \cdot 0,002925$ $\cdot (100/32,5) \cdot 0,864$	0,032	1.35	0,043
Власна вага черепиці Decra Stratos $0,071 \cdot 0,864$	0,061	1.35	0,083
Власна вага крокв $0,01125 \cdot 4,1$	0,046	1.35	0,062

Вага мінераловатного утеплювача 0,15*1,0*0,864	0,130	1.35	0,175
Вага дошки GK 12,5 мм. 0,864*0,147	0,127	1.35	0,171
РАЗОМ	0,396	-	0,534
G3. Власна вага поденок			
Власна вага поденок 0,01125 *4,1	0,046	1.35	0,062
Вага дошки GK 12,5 мм. 0,864*0,147	0,127	1.35	0,171
РАЗОМ	0,173	-	0,234

Таблиця 2.3

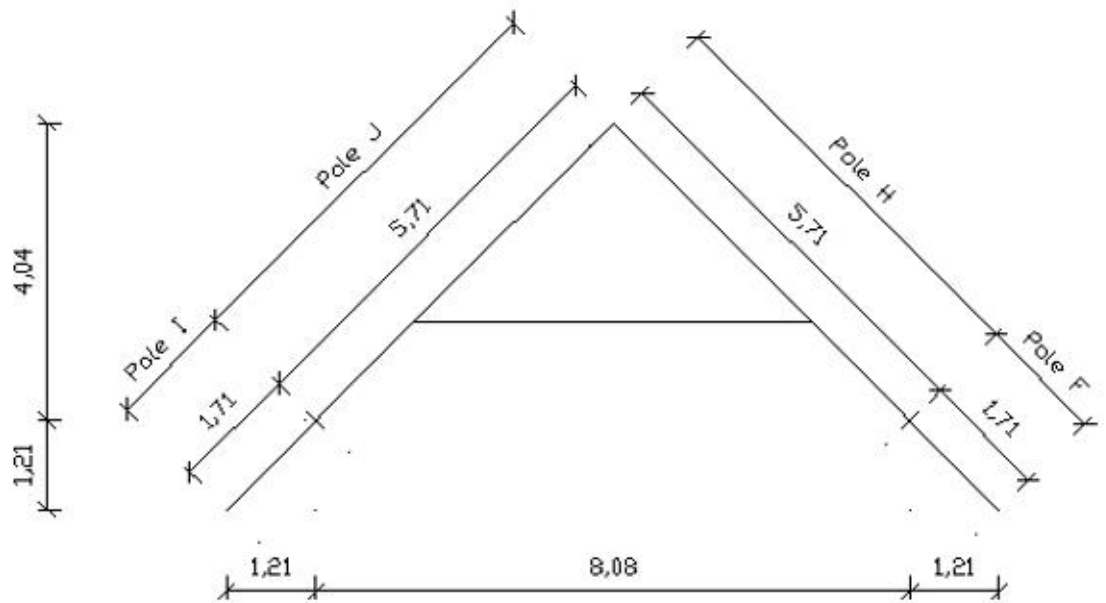
Змінне навантаження Q Сніг

	навантаження	Значення характеристики	Коефіцієнт навантаження $\gamma_f$	Розраховане значення
		[кН/м]	[-]	[кН/м]
Сніг - С				
S1	S1 - рівне навантаження на L і R схили 0,36*0,864	0,311	1.5	0,467
S2	S2 - нерівномірне навантаження на схил L>R L: 0,36*0,864 P: 0,5*0,36*0,864	0,311 0,156	1.50	0,467 0,234
S3	S2 - нерівномірне	0,156	1.5	0,234

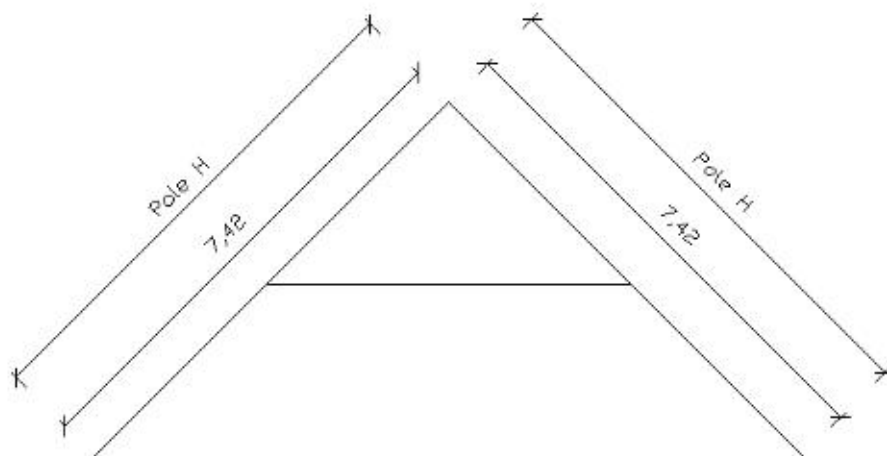
навантаження на L<P схилу L: 0,5*0,36*0,864 P: 0,36*0,864	0,311		0,467
--	-------	--	-------

### ВІТЕР

1. Напрямок вітру 0°, варіанти W1-W8



2. Напрямок вітру 90°, варіант W9



## Зусилля у елементах

Розмір		Дахове поле			
		Ф	Х	І	Дж
Характеристичне значення навантаження, що діє на поверхню даху					
W1	$w_{net,10}$ * 0,864	-0,116	-0,116	-0,116	-0,232
W2		-0,116	-0,116	-0,116	-0,116
W3		0,289	0,307	-0,463	-0,116
W4		0,307	0,307	-0,463	-0,232
W5		0,174	0,174	0,174	0,066
W6		0,174	0,174	0,174	0,174
W7		0,579	0,579	0,521	0,174
W8		0,579	0,579	0,521	0,066
W9		-	-0,637	-	-
Розраховується сумарне значення тиску вітру, що діє на поверхню даху					
W1	$w_{d,net,10}$ * 0,864	-0,174	-0,174	-0,174	-0,347
W2		-0,174	-0,174	-0,174	-0,174
W3		0,434	0,460	-0,695	-0,174
W4		0,460	0,460	-0,695	-0,347
W5		0,260	0,260	0,260	0,098
W6		0,260	0,260	0,260	0,260
W7		0,868	0,868	0,781	0,260
W8		0,868	0,868	0,781	0,098
W9		-	-0,955	-	-

Таблиця 2.5

## Корисне навантаження

	навантаження	Значення	Коефіцієнт	Розраховане
		характер.	навантаження	
		[кН]	$\gamma_f$	[кН]
			[-]	
Утиліта				
АТ	Змінне експлуатаційне навантаження на буртові балки	1.0	1.5	1.5

### Комбінації навантажень

Базове сполучення навантажень виражається формулою

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,1} Q_{k,i}$$

- $G_{k,j}$  – постійні навантаження  $j$
- $Q_{k,1}$  – домінуюче змінне навантаження 1
- $Q_{k,i}$  – супутнє змінне навантаження
- $\gamma$  – часткові коефіцієнти для постійних і змінних навантажень
- $\psi$  – коефіцієнти сумарного значення змінного навантаження

### Можливі комбінації навантажень

#### Вітрове навантаження домінуюче змінне

Якщо домінуючим навантаженням є вітер, слід враховувати коефіцієнт одночасності для снігу  $\psi = 0,5$  і живого навантаження  $\psi = 0,7$ .

Таблиця 2.6

#### Комбінації навантаження при домінуючому вітровому

Варіант	Постійні навантаження	Змінні навантаження		
		Вітер	сніг	Утиліта
1	G1+G2+G3	W1	S1*0,5	U*0,7
2			S2*0,5	
3			S3*0,5	
4	G1+G2+G3	W2	S1*0,5	U*0,7
5			S2*0,5	
6			S3*0,5	
7	G1+G2+G3	W3	S1*0,5	U*0,7
8			S2*0,5	
9			S3*0,5	
10	G1+G2+G3	W4	S1*0,5	U*0,7
11			S2*0,5	

12			S3*0,5	
13	G1+G2+G3	W5	S1*0,5	U*0,7
14			S2*0,5	
15			S3*0,5	
16	G1+G2+G3	W6	S1*0,5	U*0,7
17			S2*0,5	
18			S3*0,5	
19	G1+G2+G3	W7	S1*0,5	U*0,7
20			S2*0,5	
21			S3*0,5	
22	G1+G2+G3	W8	S1*0,5	U*0,7
23			S2*0,5	
24			S3*0,5	
25	G1+G2+G3	W9	S1*0,5	U*0,7
26			S2*0,5	
27			S3*0,5	

Снігове навантаження домінуюче змінне

Якщо сніг є домінуючим навантаженням, слід враховувати коефіцієнт одночасності вітру  $\psi = 0,6$  і живого навантаження  $\psi = 0,7$ .

Таблиця 2.6

Комбінації навантаження при домінуючому сніговому

Варіант	Постійні навантаження	Змінні навантаження		
		Вітер	сніг	Утиліта
28	G1+G2+G3	W1*0,6	S1	U*0,7
29			S2	
тридцять			S3	
31	G1+G2+G3	W2*0,6	S1	U*0,7



32			S2	
33			S3	
34	G1+G2+G3	W3*0,6	S1	U*0,7
35			S2	
36			S3	
37	G1+G2+G3	W4*0,6	S1	U*0,7
38			S2	
39			S3	
40	G1+G2+G3	W5*0,6	S1	U*0,7
41			S2	
42			S3	
43	G1+G2+G3	W6*0,6	S1	U*0,7
44			S2	
45			S3	
46	G1+G2+G3	W7*0,6	S1	U*0,7
47			S2	
48			S3	
49	G1+G2+G3	W8*0,6	S1	U*0,7
50			S2	
51			S3	
52	G1+G2+G3	W9*0,6	S1	U*0,7
53			S2	
54			S3	

В результаті порівняння та оптимізації наведених комбінацій у програмі ROBOT MILNIUM для визначення розмірів була обрана комбінація № 19 як найбільш несприятлива та характеризується максимальними внутрішніми зусиллями.

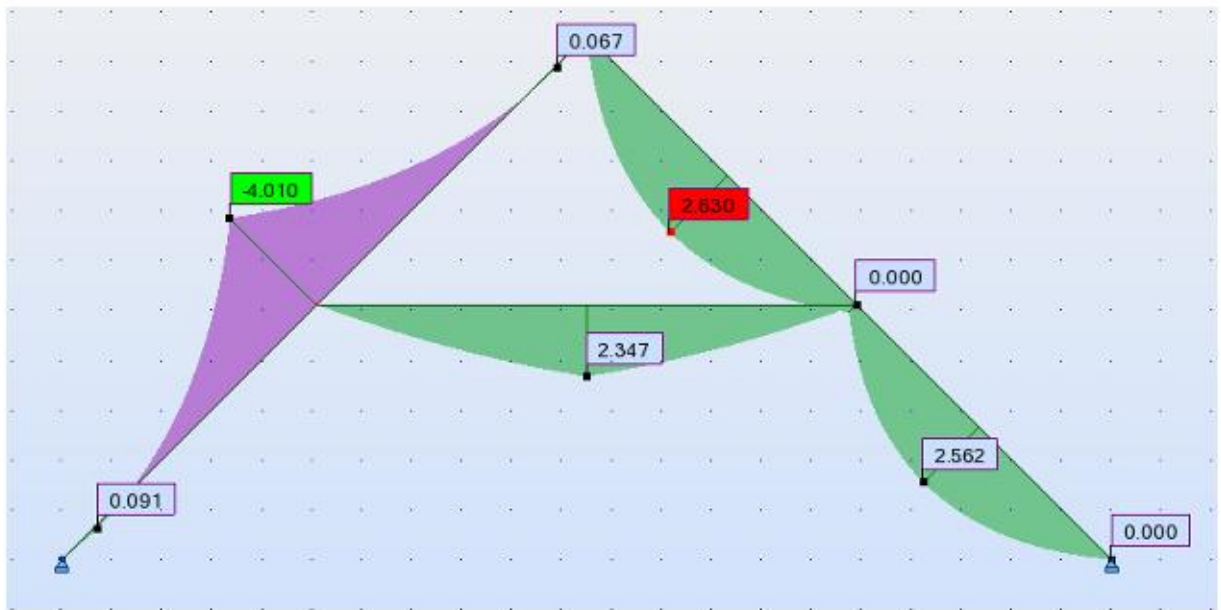


Рис. 2.2. Моментні діаграми

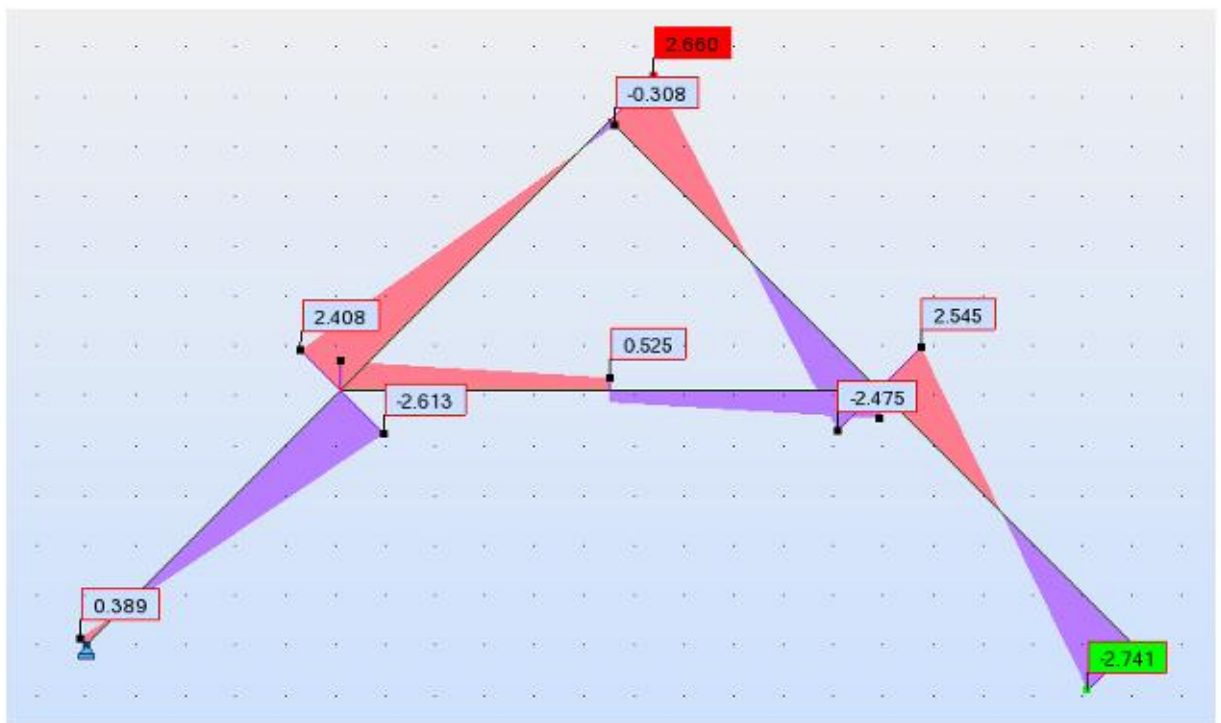


Рис. 2.3. Зсувні сили

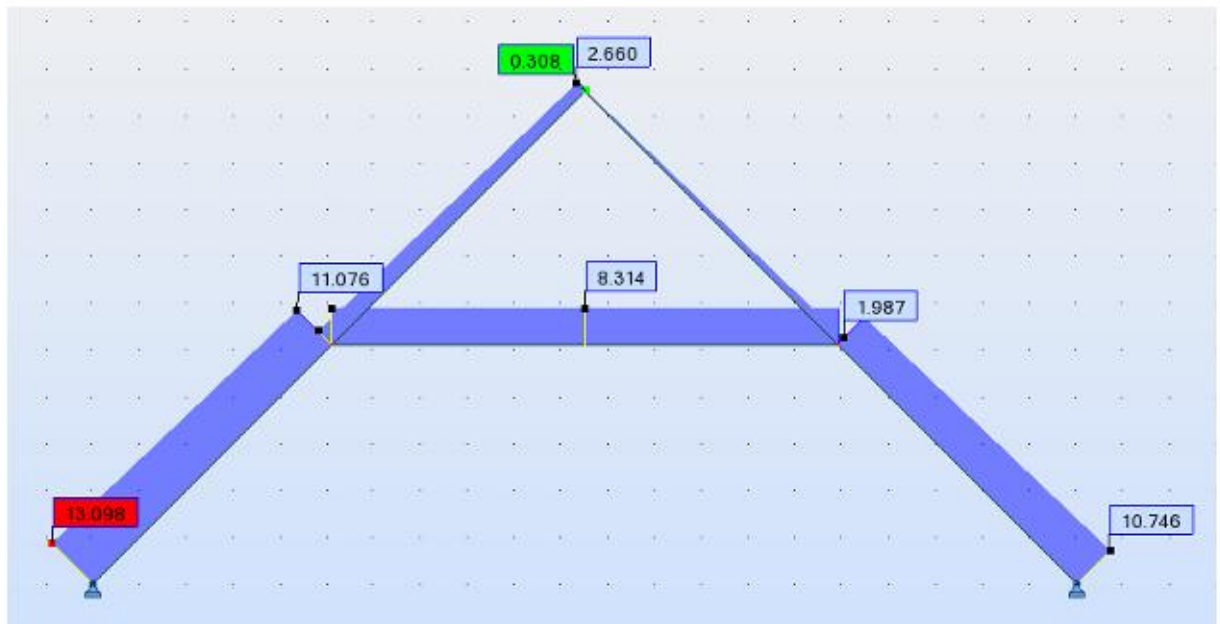


Рис. 2.4. Осьові сили

### Перевірка остаточного граничного стану

Елемент працює в складному напруженому стані - вигині з осьовим стисненням. Максимальні зусилля належать відповідно до умов згину та осьового стиснення. Відповідно до формули, повинні виконуватися наступні умови граничного стану:

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

- $\sigma_{c,0,d}$  – розрахувати напруги стиску вздовж волокон
- $\sigma_{m,y,d}$  – розрахункові напруження згину відносно осі y
- $\sigma_{m,z,d}$  – розрахункові напруження згину відносно осі z
- $f_{c,0,d}$  – розрахункова міцність на стиск уздовж волокон
- $f_{m,y,d}$  – розрахункова міцність на вигин навколо осі y
- $f_{m,z,d}$  – розрахункова міцність на вигин відносно осі z

Максимальний згинальний момент і відповідна поздовжня сила:

$$M = 4,010 \text{ кНм}$$

$$N = 11,076 \text{ кН (стиск)}$$

Спочатку передбачалися крокви з розмірами 50 x 225 мм..

$$A = b * h = 0,05 * 0,225 = 0,01125 \text{ m}^2$$

$$W_y = \frac{0,05 * 0,225^2}{6} = 421,88 * 10^{-6} \text{ m}^3$$

Напруження стиску вздовж волокон (без урахування вигину) становлять:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{11,076}{0,01125} = 0,984 \text{ MPa}$$

Розрахункові напруги згину відносно головних осей складають:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M}{W_y} = \frac{4,01}{421,88 * 10^{-6}} = 9,505 \text{ MPa}$$

Характерна міцність деревини на вигин  $f_{m,y,k} = 22$  МПа, а на стиск  $f_{c,0,k} = 20$  МПа. Вирішальним фактором є вітрове навантаження (короткочасне), тому вибираємо  $k_{mod} = 0,9$ . З цього випливає, що:

- розрахункова міцність деревини на вигин становить:  $f_{m,y,d} = 0,9 * \frac{22}{1,3} = 15,23 \text{ MPa}$

- розрахункова міцність деревини на стиск становить:  $f_{c,0,d} = 0,9 * \frac{20}{1,3} = 13,85 \text{ MPa}$

Перевірка умови граничного стану

$$\left( \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\left( \frac{0,984}{13,85} \right)^2 + \frac{9,505}{15,23} + 0 = 0,63 \leq 1$$

Умова виконана

Перевірка граничного стану працездатності

Граничне значення прогину становить

$$u_{net,fin} = \frac{l_{eff}}{200} = \frac{6,68}{200} = 33,4 \text{ mm}$$

Графіки прогинів для навантаження [мм.]:

- власна вага

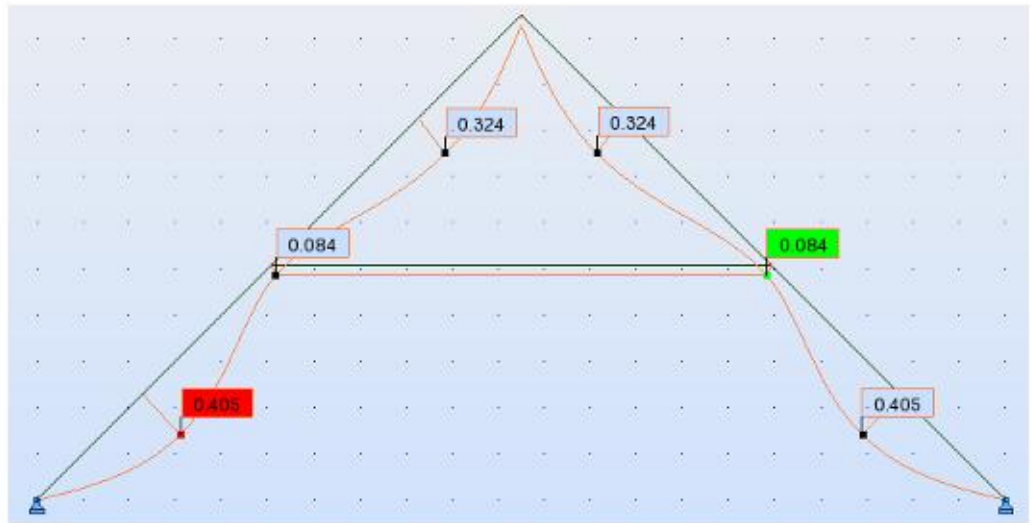


Рис. 2.5. Графіки прогинів для навантаження [мм.] власна вага

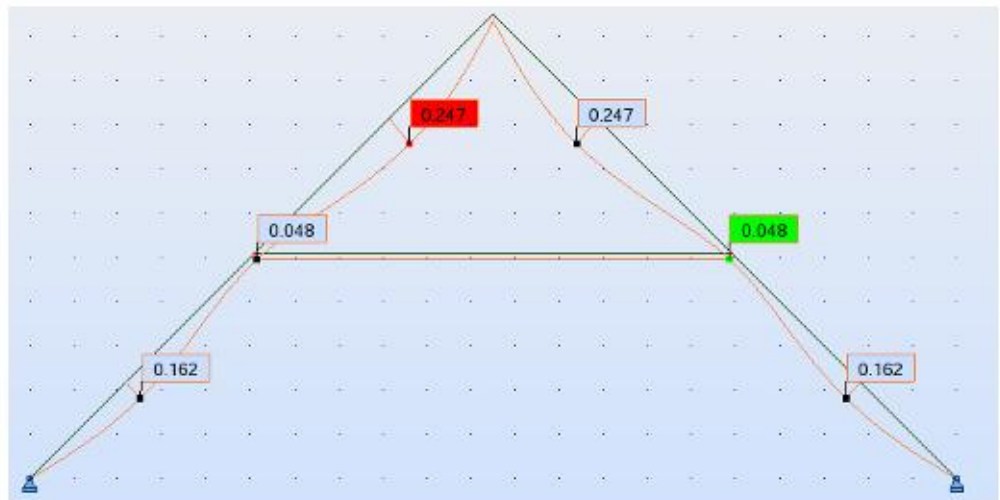


Рис. 2.6. Графіки прогинів для навантаження [мм.] сніг

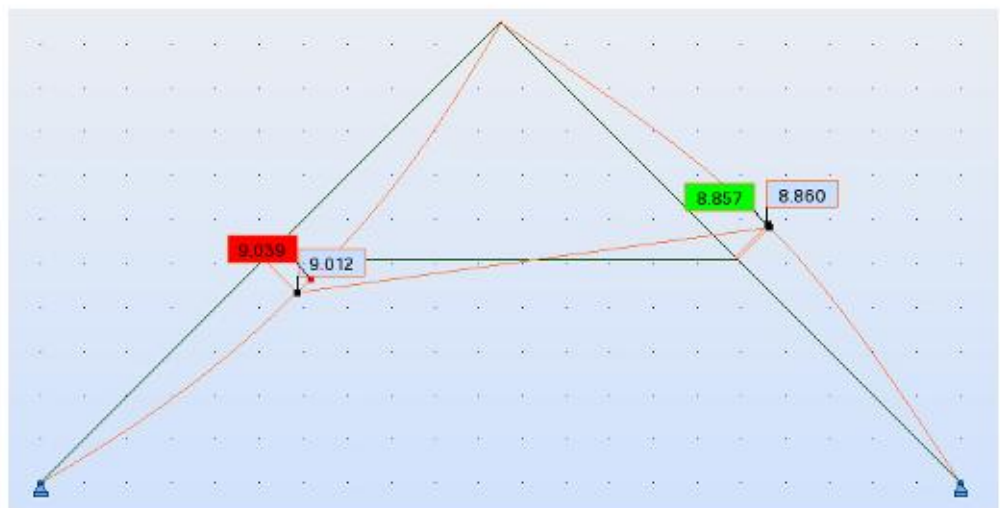


Рис. 2.7. Графіки прогинів для навантаження [мм.] вітер

Кінцеве водотоннажність розраховується за формулою 2.2 стандарту [2] $u_{fin}$

Для постійних дій розраховується за формулою 2.3 [5] $u_{fin,G}$

$$u_{fin,G} = u_{inst,G} * (1 + k_{def}) = 0,405 * (1 + 0,8) = 0,729 \text{ mm}$$

$$k_{def} = 0,8$$

Для змінних впливів, розрахованих за формулою 2.4 [5] $u_{fin,Q1}$

$$u_{fin,Q1} = u_{inst,Q1} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def})$$

$\psi_{2,1}$  – коефіцієнт майже постійного значення змінного впливу

Для змінних впливів, розрахованих за формулою 2.5 [5] $u_{fin,Qi}$

$$u_{fin,Qi} = u_{inst,Q1} * (\psi_{0,i} + \psi_{2,i} * k_{def})$$

навантаження	$k_{def}$	$\psi_{2,1}$	$\psi_{0,i}$	$\psi_{2,i}$	Компоненти навантаження [мм.]	
					$u_{inst}$	$u_{fin}$
Власна вага	0,8	-	-	-	0,405	0,729
Вітер	0,8	0,0	-	-	9,039	9,039
сніг	0,8	-	0,5	0,2	0,247	0,163
Повний прогин					9,931	

Перевірка умови граничного стану працездатності:

$$u_{fin} = 9,931 \text{ mm} < 33,4 \text{ mm}$$

Умова граничного стану працездатності виконана

В кінцевому підсумку були прийняті крокви розміром 50 x 225 мм.

## **Розділ 3. Технологічно-організаційний**

### **3.1. Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття**

Комплексний технологічний процес зведення монолітних конструкцій включає: підготовчі роботи з влаштування штаб; будову опалубки перекриття з використанням найбільш ефективних опалубних систем; армування окремими стрижнями чи арматурними каркасами; подачу та укладання бетонної суміші засобами механізації; прискорене твердіння бетону із застосуванням різних енергоефективних методів впливу; догляд за бетоном; демонтаж опалубки; контроль якості виконання робіт, у тому числі режимів теплової обробки; оцінку інтенсивності набору міцності та часу розпалубних робіт інструментальними методами

Ефективність технології досягається у взаємозв'язку зазначених процесів, що забезпечують ритмічну роботу із загарбок та високу оборотність опалубки. При цьому визначальним фактором інтенсивності є набір міцності бетоном.

Як опалубки можуть бути використані: опалубні системи конструкції Алума-Системс (Канада); Пашал (ФРН), Утінорд (Франція), Ішебек (ФРН), Пері, та ін.

Основними принципами формування опалублюваної поверхні є: будову підтримуючих елементів у вигляді телескопічних стійок та фіксаторів, просторових рам зі стійок; розміщення ригельної системи, що сприймає навантаження; будову палуби з окремих уніфікованих щитів або листів водостійкої фанери.

## Конструктивно-технологічне вирішення опалубки

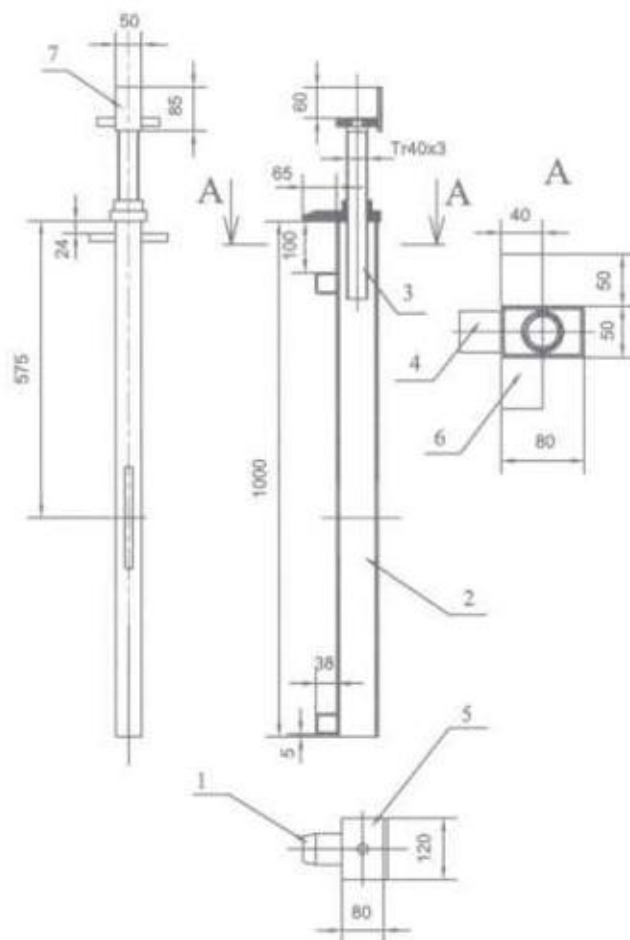


Рис. 3.1 Конструкція стійки опалубки для перекриття

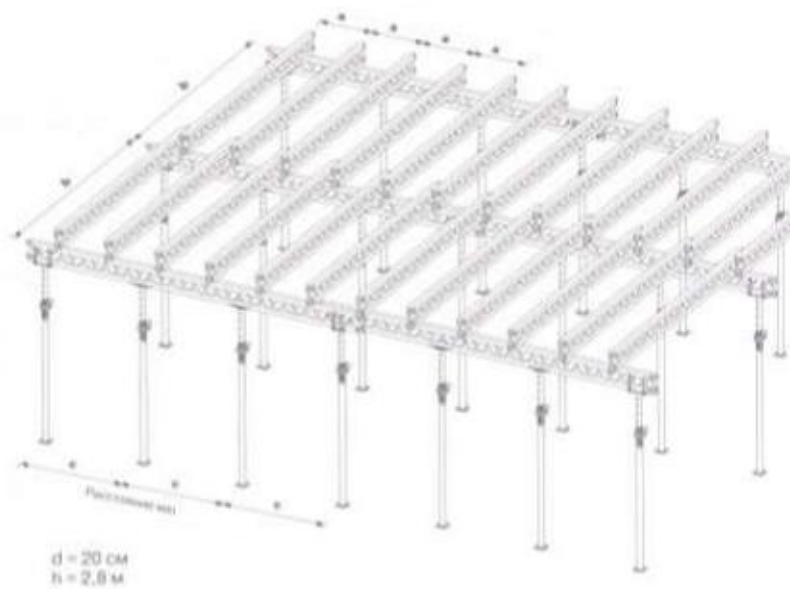


Рис. 3.2 Каркас опалубки





Рис. 3.3 Стійки для опалубки перекриття

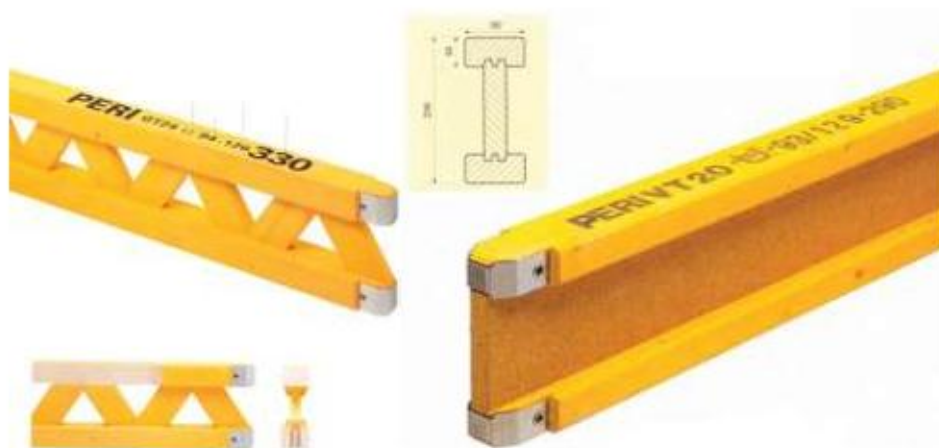


Рис. 3.4 Балки опалубки VT 22к

### Установка опалубки перекриття

Установка опалубки перекриття здійснюється після повного завершення мурування стін.

Опалубка перекриття складається з триног для встановлення і фіксації вертикально регульованих по висоті стійок, оголовоків і оголовників з головками, що падають, упорів, головних і другорядних балок, ламінованої фанери.

Опалубка перекриття монтується так:

- встановлюються стійки з триногами згідно зі схемою опалублення.

Крок стійок, головних та другорядних балок призначають залежно від навантаження.



Рис. 3.5 Схема стропування контейнера для подачі стійкий і балок

- встановлюються головні балки в головки стійок, що падають, потім на їх верхній пояс встановлюються утримуючі упори. Упори служать для фіксування положення другорядних балок та утримування їх від можливого перекидання. Місця встановлення упорів відповідають шугу установки другорядних балок;

- на встановлені упори укладаються другорядні балки;

- за допомогою регульовальних гайок на стійках вирівнюються всі встановлені стійки по висоті;

- Встановлюються проміжні стійки;

- укладається палуба з фанерних листів поперек укладання другорядних балок. При необхідності примикання до стін та колон виконується індивідуально за допомогою пристрілювання фанери до поверхні стін та колон та стикуванням з палубою перекриття;

- палуба покривається захисним мастилом.

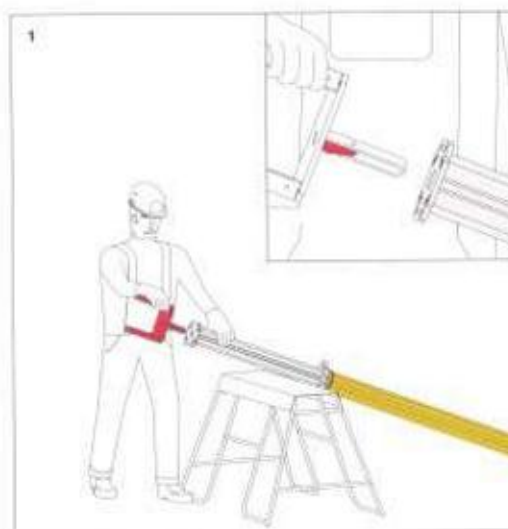


Рис. 3.6 Хрестові головки з закладками вставляються у стійку.

Хрестові головки без закладок обов'язково повинні бути застраховані штиром

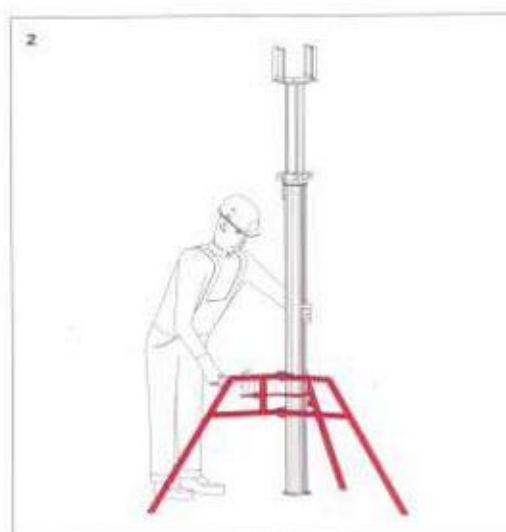


Рис. 3.7 Стійки з хрестовими головками страхуються триногою.

Горизонтальні навантаження при виконанні монтажу опалубки можуть бути сприйняті триногою тільки при висоті даної опалубки до 3-х м.

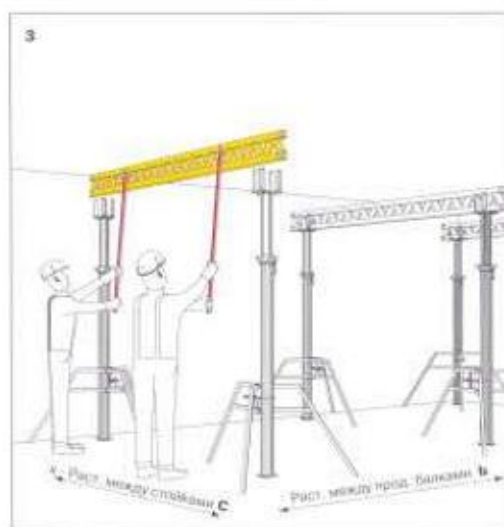


Рис. 3.8 Стійки з хрестовими головками виміряються. Після чого за допомогою монтажної вилки повздовжні балки з підлоги закладають у ГОЛОВКИ.

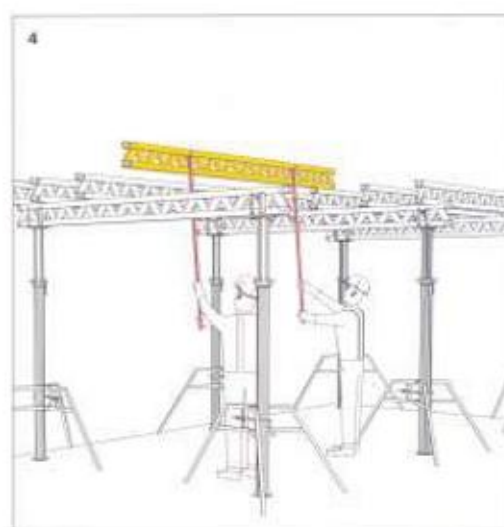


Рис. 3.9 Поперечні балки влаштовуються також з підлоги за допомогою монтажних вилок

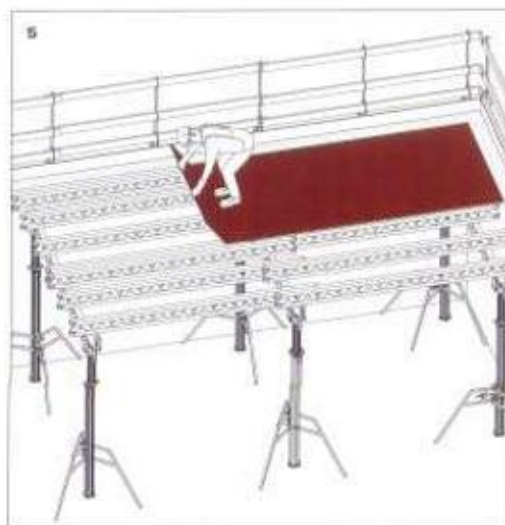
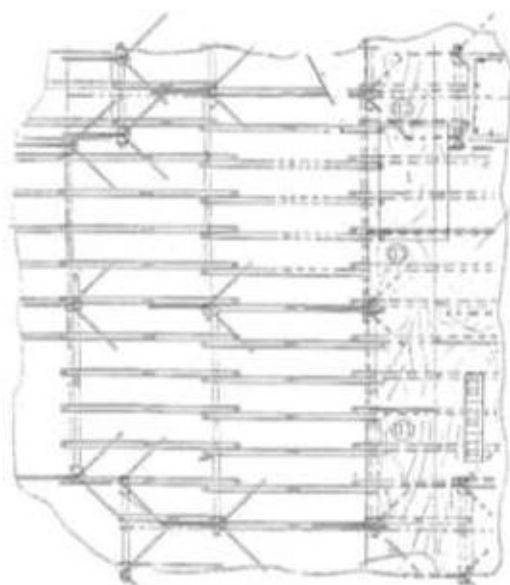


Рис. 3.10 Остаточно влаштувати поперечні балки в місцях примикання листової вологостійкої фанери. Ложити щити і для страховки, для запобігання перекидання балок опалубки, прибити цвяхами. Опалубки віднівелірувати і обов'язково поверхню листів обробити змазкою

#### Організація робочого місця



Умовні позначення:

- 1 - контейнер з листами фанери;
- 2 - укладені листи фанери;

### **Армування перекриттів.**

Армування перекриттів проводиться після встановлення опалубки у відповідне проекту положення.

До початку армування необхідно:

- ретельно перевірити відповідність опалубки проектним розмірам та якість її виконання;
- виконати геодезичну зйомку палуби та усунути виявлені дефекти;
- Скласти акт приймання палуби;
- підготувати до роботи такелажну оснастку, інструменти та електрозварювальну апаратуру;
- очистити арматуру від іржі та бруду;
- отвори у перекритті закрити дерев'яними щитами або поставити тимчасову огорожу.

Армування перекриттів проводити відповідно до проекту. Робочі стрижні стикувати та пров'язувати. Довжина перехльосту не повинна бути менше 40 діаметрів арматури, що стикається. Крок в'язки через два на третій у шаховому порядку. Нижню сітку укладати на спеціальні фіксатори - "стілчики" для отримання необхідної величини захисного шару. Сітки в'язати з розбіжкою щонайменше 1м. Межі заливки обмежувати відсіченою сіткою.



Рис. 3.11. Заармоване перекриття

### **Бетонування перекриттів.**

Бетонування перекриттів проводиться на всю товщину та площу перекриття.

Ущільнення бетонної суміші проводиться глибинним вібратором та майданчиковим вібратором.

Прийом бетону здійснюється двома способами:

- бетононасосом;
- бункерами ємністю  $0,7-2\text{м}^3$  ;

### **Демонтаж опалубки перекриттів.**

Демонтаж опалубки перекриттів проводиться тільки після досягнення бетоном необхідної, згідно з ДБН "Несучі та огорожувальні конструкції" міцності та з дозволом лабораторії.

Розпалублення перекриттів здійснюється наступним чином:

- видаляються проміжні стійки;
- за допомогою головок, що падають, опускається палуба (балки зі щитами);
- другорядні балки, зафіксовані упорами, простягаються вздовж лінії установки доти, доки один кінець балки не звиситься, потім вони видаляються. Балки під стиками фанерних листів залишаються до видалення;
- видаляються листи фанери;
- демонтуються другорядні балки, що залишилися;
- піднімаються над головами та видаляються головні балки;
- демонтуються із триног стійки;

При необхідності (не достатня міцність бетону) підтримка забетонованого перекриття, в процесі демонтажу опалубки в деяких точках, за розрахунком, встановлюються в розпір проміжні стійки зі знятими оголовками.

Після демонтажу опалубки перекриття необхідно:

- Провести огляд елементів опалубки;
- очистити від бетону, що налип, елементи опалубки;
- Провести сортування та складування елементів опалубки.

Після закінчення будівельно-монтажних робіт бетонні поверхні шліфуються, знімаються напливи бетону, видаляться конуси і замазуються отвори з-під тяжів. Поверхні здаються за актом.

### **Операційний контроль якості бетонних робіт .**

Перевіряють:

1. Якість складових бетону та умови їх зберігання;
2. Роботу дозувального та бетонного господарства;
3. готовність конструктивних елементів спорудження до бетонування;
4. Якість бетонної суміші при її приготуванні, транспортуванні та укладання;
5. Правильність догляду за бетоном, терміни розпалублення та ін. параметри бетонування;
6. Міцність, щільність, водонепроникність та морозостійкість бетону;
7. Правильність форми та розмірів виконаних конструктивних елементів.

При приготуванні бетонної суміші в зимових умовах контроль за температурою нагрівання води та заповнювачів та температурою бет. суміші при вивантаженні з бетонозмішувача здійснюють через кожні 2 години.

в процесі приготування бетонної суміші контролюють не рідше ніж через кожні 2 години: відсутність льоду, снігу та змерзлих грудок у не відігріваних заповнювачах, що подаються в бетонозмішувач, при приготуванні бетонної суміші з протиморозними добавками; температуру



води та заповнювача перед завантаженням у бетонозмішувач; концентрацію розчину солей; температуру суміші на виході з бетонозмішувача.

Перед укладанням бетонної суміші перевіряють відсутність снігу на елементах опалубки, арматури.

При електропідігріванні бетону не рідше 2 разів на зміну контролюють напругу і силу струму живлячого трансформатора, значення фіксують у журналі.

На всі операції з контролю якості виконання технологічних процесів та якості матеріалів складають акти перевірок, які пред'являють комісії, що приймає об'єкт.

#### Матеріально-технічна база

Таблиця 3.1

Перелік технологічного оснащення, інструменту, інвентарю і пристосувань

	Найменування	Технічна характеристика	Призначення	Кіл-сть
1.	2.	4.	5.	6.
1.	Стропи вантажні 4-ох віткові.	L=3000мм..	Арматурні, опалубні роботи.	2шт
2.	Строп 2-ох вітковий.	L=4000мм.	Арматурні, опалубні роботи.	2 шт
3.	Бак фарбо наносний.	Ємкість 20л, m=20кг.	Змазка щитів опалубки.	1шт
4.	Фарборозпилювач ручний.	m=0,66кг.	Змазка щитів опалубки.	1шт
5.	Пристрій для в'язання арм. Стержнів.		Арматурні роботи.	1 шт
6.	Фіксатор для тимчасового кріплення арм. сіток.		Арматурні роботи.	2шт

7.	Фіксатор для тимчасового кріплені каркасів.		Арматурні роботи.	2 шт
8.	Закрутник.		Арматурні роботи.	1 шт
9.	Дриль універсальна.	Ø13мм., m=2кг.	Свердління отворів.	1шт
10.	Вібратор глибинний.	Довжина вібронаконечника 440мм., m=15кг.	Ущільнення бет. Суміші.	2 шт
11.	Лом монтажний.	m=4,4кг.	Рихтування елементів.	2 шт
12.	Зубило слюсарне.	m=0,2кг.	Очистка місць зварювання.	2 шт
13.	Молоток слюсарний.	m=0,8кг.	Очистка місць зварювання.	2 шт
14.	Молоток сталевий будівельний.	m=2,2кг.	Простукування бетону.	2 шт
15.	Кельма.	m=0,34кг.	Розрівнювання розчину.	2 шт
16.	Інвентарна драбина.	H=3м дерев'яні .		2 шт
17.	Лопата розчинна.	m=2,04кг.	Подача розчину.	3 шт
18.	Щітка металева.	m=0,26кг.	Очистка арматури від іржі.	3 шт
19.	Скребок металевий.	m=2,1кг.	Очистка опалубки від бетону.	3 шт
20.	<i>Ключі гасчні.</i>		Опалубні роботи.	3 шт
21.	Ножиці для різки арматури.	m=2,95кг.	Арматурні роботи.	2 шт
22.	Лещата слюсарні.		Арматурні роботи.	2 шт
23.	Рулетка вимірювальна.		Контрольно-вимірювальні роботи.	2 шт

24.	Рівень будівельний.	m=0,4кг.	Контрольно. вимірювальні роботи.	3 шт
25.	Каска будівельна.		Техніка безпеки.	На всю будівельну ланку
26	Пояс запобіжний.		Техніка безпеки.	

Вимоги щодо якості і приймання робіт при влаштуванні монолітного перекриття

Таблиця 3.2

Вимоги до якості і приймання робіт при влаштуванні монолітного перекриття.

Найменування технолог. процесів.	Предмет контролю.	Спосіб контролю.	Час проведення про.	Відповідальний за контроль.	Техн. Критерій.
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Приймання арматури для перекриття.	Відповідність арматурних стержнів і сіток проекту.	Візуально.	До початку установу.	Виконроб.	
	Діаметр і відстань між робочими стержнями.	Штангенциркуль лінійка.	До початку установу.	Майстер.	
2. Монтаж арматури перекриття	Відхилення від проектних розмірів товщини захисного шару.	Лінійка вимірювальна.	В процесі роботи.	Майстер.	При товщині з. ш. >15мм. - 15мм., при <15мм. - 3мм.

	Зсув арматурних стержнів при їх установці в опалубку.	Лінійка вимірювальна.	В процесі роботи.	Майстер.	дод. відхил. $<1/5\varnothing$ max стержня і $1/4$ устан. стержня.
	Відхилення від проектних розмірів положення осей вертикальних каркасів	Геодезичний інструмент.	В процесі роботи.	Майстер.	дод. Відхил 5мм.
3. Прийм	Наявність комплектів опалубки. Маркування.	Візуально.	В процесі роботи.	Виконроб.	
4. Монтаж опалубки для перекриття	Зсув осей опалубки від проектного положення	Лінійка вимірювальна.	В процесі монтажу	Майстер.	Дод. відхилення 8мм.
	Відхилення площини опалубки від вертикалі на всю висоту	Відвіс, лінійка вимірювальна	В процесі монтажу перекриття	Майстер.	дод. відхилення 20мм.
	Прогин опалубки: вертикально, горизонтально	Заводське випробування і на майданчику	В процесі монтажу		1/400 L 1/500 L
	Мінімальна міцність бетону незавантаженої монолітної конструкції: вертикальні горизонтальні	Вимірювальний по: ДСТУ	Щомісячно	Будівельна лабораторія.	0,2-0,3 МПа 70%R <sub>28</sub>

5. Укладання бетонної суміші перекриття	Товщина шарів бетонної суміші перекриття	Візуально.	В процесі роботи	Майстер.	Товщина шару <1,25 довжина робочої частини вібрат.
	Рухливість суміші для перекриття		До бетонування	Будівельна лабораторія.	Рухливість 1-3см по СНиП 3.03.01-87
	Відхилення ліній поверхні перетину від вертикалі або проектного нахилу перекриття	відвіс, рівень, геод. інструмент	Після розпалубовання перекриття	Майстер.	15мм.
	Відхилення горизонтальних поверхонь на всю довжину ділянки перекриття	рейка рівень, геод. інструмент	Після розпалубовання перекриття	Майстер виконроб.	20мм. на 100м
	Місцеві нерівності перекриття	рейка рівень, геод. інструмент	Після розпалубовання	Майстер виконроб	5мм.
	Довжина елементів перекриття	рейка рівень, геод. інструмент	Після розпалубовання	Виконроб	±20мм.
	Поперечний січення перекриття	рейка рівень, геод. інструмент	Після розпалубовання	Виконроб	+6мм., -3мм.

Калькуляція трудовитрат праці при влаштуванні монолітного перекриття.

Таблиця 3.3

Калькуляція витрат праці по карті.

№ п/п	Назва робіт	Обсяг		Трудоємність		Професія робітників і кількісний склад	Число робочих в зміні	Протягута приблизна робота дні
		Одін витру	Кількість	люд-год	люд-дні			
1	Встановлення опалубки перекриття	н <sup>2</sup>	3937	23616	288	Тесляр 4р-2; 2р-2	4	72
2	Арматурні роботи	т	123	180.82	20.35	Арматурник 4р-2; 2р-2	4	20
3	Бетонювання перекриття	н <sup>3</sup>	590	120.96	10.62	Бетоняр 4р-1; 2р-1	2	11
4	Демонтаж опалубки перекриття	н <sup>2</sup>	3937	23616	288	Тесляр 3р-1; 2р-1	4	72
5	Технологічна переїзда							

Охорона праці по карті

Охорона праці є критично важливою під час будівельних робіт, особливо під час монолітних робіт, які часто пов'язані з важкими фізичними навантаженнями та результатами ризиків для робочих. Ось деякі аспекти охорони праці, які часто враховуються під час монолітних робіт:

Безпека на робочому місці: забезпечення належних умов праці, використання захисного обладнання (шоломи, рукавиці, спеціальний одяг), маркування небезпечних зон та встановлення сигналізації безпеки.

Тренінг та навчання: Підготовка робітників до правильної техніки виконання робіт, використання інструментів та машин, а також навчання реагуванню за можливості безпеки.

Контроль за дотриманням норм та правил: Регулярна перевірка робочих місць на відповідність стандартам безпеки, а також моніторинг дотримання працівниками правил безпеки.

Управління ризиками: Оцінка наявних ризиків та здійснення заходів для їх уникнення або зменшення, таких як утримання небезпечних матеріалів чи обмеження доступу до небезпечних зон.

Екстрені ситуації та медична допомога: наявність планів евакуації, перевірка наявності першої допомоги, негативна реакція на непередбачені події та оперативна медична допомога при нещасних випадках.

Ці заходи є популярні для забезпечення безпеки та здоров'я робітників під час монолітних будівельних робіт, а також для запобігання можливих аварій та травм.

### **3.2. Календарний графік виконання робіт**

Загальний підрахунок об'ємів основних робіт проводиться згідно кошторисних норм у відповідності ДБН.

Основними задачами побудови календарного графіку є:

Аналіз проекту:

- Збір інформації про
- Визначення вимог та обмежень щодо термінів.

Визначення етапів:

- Розробка проекту на окремих етапах та робочих місцях
- Визначення досвідів

Оцінка тривалості:

- Визначення часу
- Врахування різних факторів, таких як ресурс

Уточнення залежностей:

Встановлення критичних шляхів

Моніторинг та адаптація:

- Регулярний моніторинг будівництва

Зміни графіка в разі змін у вимогах будівництва

Графік будівництва забезпечити ефективне управління будівельними процесами.

## Калькуляція трудових витрат

п/п	Найменування робіт	Од-вим.	Об'єм к-ть	ЕНиР	Трудомісткість			Витрати машиночасу.			Склад ланки по ЕНиР
					Норма люд.год.	Всього люд.год.	люд.-дн.	Норма вр. м.год.	Всього м.год.	Машиноз мін	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Земляні роботи.</i>											
1.	Планування майданчика бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	1.1	2-1-5	1.8	2	0.2	1.8	2	0.2	Машиніст 6р-1
2.	Розробка ґрунту в котлован екскаватором	100 м <sup>2</sup>	1.2	2-1-13	4.4	21.6	2.7	4.4	21.6	2.7	Машиніст 6р-1
3.	Добір ґрунту в ручну	1 м <sup>2</sup>	4.5	2-1-37	0.85	20.8	2.6				Землекоп 3р-1
4.	Устр-во піщані основи. під фундам.	1 м <sup>2</sup>	9.5	4-1-47	0.85	20.8	2.6				Землекоп 1р-1
5.	Зворотня засипка пазах	100 м <sup>3</sup>	0.05	2-1-58	0.57	0.6	0.07				Машиніст 6р-1
6.	Тромбування ґрунту	100 м <sup>3</sup>	0.05	2-1-45	21	44.1	5.5				Землекоп 2р-1
<i>Монтажні роботи</i>											
7.	Монтаж фундаментних блоків	шт	57	4-1-1	0.63	224.9	28.1	0.21	75	9.4	М.6р-1. Мон. 4.3.2р.-1
8.	Монтаж перемичок	1 отвір	32	3-17	0.57	18.2	2.3				Муляр 4.3р.-1
9.	Верт. гідроізоляція фонд. бітумна	100 м <sup>2</sup>	0.4	11-35	17.5	22.4	2.8				Ізоліровщик. 3.2р.-1
10.	Горіз. гідроізоляція фонд. бітумна	1 м <sup>2</sup>	0.2	11-34	0.41	12.6	1.6				Ізоліровщик. 3.2р.-1
11.	Кладка зовнішніх і внутрішніх стін	1 м <sup>2</sup>	59.4	3-5	4.5	514.8	64.4				Муляр 5р.-1. 3р.-2
12.	Установка підмостей	10 м <sup>2</sup>	8.44	3-20	1.44	16.5	2.1	0.38	4.3	0.5	Тесляр 4.2.1р.-1
13.	Подача керамзито бетонних блоків	1000 шт	0.09	Унір	0.75	1.9	0.2	0.25	0.6	0.1	різн.
14.	Подача розчину	1 м <sup>2</sup>	6.5	Унір	0.63	4.1	0.5	0.21	1.4	0.2	різн.
15.	Установка сходів	шт	2	3-17	0.49	4.4	0.6				Муляр 5р.-1. 3р.-2
16.	Монтаж плит перекр. і замонол. стиків	шт	19	4-1-7	0.72	29.5	3.7	0.18	7	0.9	М.6р-1. Мон. 4.2р.-1; 3р.-2
17.	Влаштування сходів	1 м/п маршу	5.5	6-12	1.8	18.9	2.4				Столяр 5.4.3р.-1



18.	Роботи електрозварювань						14				Електр. 5р.-1
<i>.Бетонні роботи</i>											
21.	Укладання арматури	1 м	} 1.34	4-1-44	0.36	0.5	0.1				Армату рник 4р- 1 2р-1
22.	Укладання бетону	1 м		4-1-49	0.85	1.1	0.1				М. 4р.- 1. Б.3.2р.- 1.2
<i>.Влаштування підлоги</i>											
23.	Влашт Цементно-піщаної стяжки	100 м <sup>2</sup>	0.95	19-43.	23	21.94	2.74				Бетонщ ик 3р.-2; 2р.-1
24.	Влаштування гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	0.67	11-40	10.5	7	0.88				Ізоліров . 3.2р.- 1
25.	Укладання утеплювача	100 м <sup>2</sup>	1.60	7-14	5.2	7.5	0.9				Ізоліров . 3р.-1; 2р.-2
26.	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1 м <sup>2</sup>	102	19-19	0.56	21.3	2.7				Плиточ ник 4.3р.-1
27.	Укладання прокладки .25x100x200	1 м <sup>2</sup>	15.7	19-2	0.17	4.4	0.6				Столяр 3.2.1р.-1
28.	Покриття з бетону	100 м <sup>2</sup>	0.19	19-31	9.6	2.78	0.35				Бетонщ ик 3р.-2; 2р.-1
29.	Укладання лаг 150x75	100 м <sup>2</sup>	8.18	19-1	22	31.6	3.9				Столяр 4.2р.-1
30.	Влаштування дерев'яної підлоги	100 м <sup>2</sup>	8.18	19-3	40.5	58.12	7.26				Столяр 4.2р.-1
<i>.Заповнення отворів</i>											
31.	Заповнення віконних отворів	100 м <sup>2</sup>	0.25	6-13	13.4	3.4	0.4				Столяр 4.2р.-1
32.	Заповнення дверних отворів	100 м <sup>2</sup>	0.34	6-13	18	6.1	0.8				Столяр 4.2р.-1
33.	Установка віконних коробок	100 м <sup>2</sup>	0.25	6-13	21	5.3	0.7				Столяр 4.2р.-1
34.	Установка дверних коробок	100 м <sup>2</sup>	0.34	6-13	23	7.8	1				Столяр 4.2р.-1
<i>.Покрівельні роботи</i>											
35.	Влаштування даху	100 м <sup>2</sup> ската	2.36	6-9	48.7	114.9	14.4				Столяр 2р.-2; 5.4.3.1р. -1
36.	Влаштування гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	2.36	7-13	6.1	14.4	1.8				Ізоліров . 3.2р.- 1
37.	Покриття з металодахівки	1 м <sup>2</sup>	235.5	7-5	0.24	57.46	7.2				Покріве льник 3.2р.-1
38.	Влаштув. утеплювача горіща з мін. вата	100 м <sup>2</sup>	1.2	7-14	5.7	6.8	0.9				Ізоліров . 3р.-1; 2р.-2

39.	Влаштування пароізоляції в 1 шар пергаміну	100 м <sup>2</sup>	1.2	7-13	6.7	8	1				Ізоліров . 3.2р.-1
40.	Підшивання вагонкою	1 м <sup>2</sup>	120	6-25	0.43	51.6	6.5				Столяр 4р.-1; 2р.-2
<i>Обробні роботи</i>											
41.	Підготовка і забарвлення стель	100 м <sup>2</sup>	2.2	8-1-15	26	57.2	7.2				Маляр 4.3.2р.-1
42.	Облицювання стін глазурованою плиткою	1 м <sup>2</sup>	49.1	8-1-35	1.2	58.9	7.4				Плиточник 4.3р.-1
43.	Підготовка і забарвлення стін	100 м <sup>2</sup>	2.04	8-1-15	25.07	126.4	15.8				Маляр 4.3.2р.-1
44.	Обшивка стін вагонкою	1 м <sup>2</sup>	31.1	6-25	0.17	5.3	0.7				Столяр 4р.-1; 2р.-2
45.	Обштукатурювання внутр. покращуване	100 м <sup>2</sup>	3.5	8-1-2	118	653.2	81.6				Штукатур 4.3.2р.-1
46.	Обштукатурювання зовн. високоякісне	100 м <sup>2</sup>	2.5	8-1-2	175.9	566.4	70.8				Штукатур 5.4.3.2р.-1
47.	Облицювання цоколя каменем	1 м <sup>2</sup>	35.2	8-1-40	2.2	68.6	8.6				Плиточник 4.3р.-1

### ТЕП по календарному графіку

Календарний план виконаний на 5 циклів будівництва:

- I. - -Нульовий цикл: 15днів.
- II. - -Надземна частина : 17днів.
- III. - -Покрівельні роботи: 5днів.
- IV.- -Цикл основи: 12днів.
- V. -Обробні роботи: 30днів.
- VI. -Спеціальні роботи: 53дні.

### 3.3. Будгенплан

Будгенплан призначений для визначення складу та розміщення об'єктів будівельного господарства з метою максимальної ефективності їх використання та з урахуванням дотримання вимог охорони праці.

Рішення будгенплану повинні відповідати вимогам ДБН

Розрахунок складських приміщень та майданчиків

Склади для зберігання матеріально-технічних ресурсів повинні споруджуватися з дотриманням нормативів складських площ та норм виробничих запасів. Площа складів розраховується за кількістю матеріалів.

Запас матеріалів складі  $Q_{\text{зап}}$ , визначається за формулою

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{заг}}/T) \cdot \alpha \cdot n \cdot k,$$

де  $Q_{\text{заг}}$  - загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва (таблиця 3.2);

$\alpha$  – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади, що приймається для автомобільного та залізничного транспорту 1,1

$T$  – тривалість розрахункового періоду, дні (календарний план);

$n$  – норма запасів матеріалів, приймається місцевих матеріалів 2-5 днів, для привізних – 10-15 днів

$k$  – коефіцієнт нерівномірності споживання, який приймається 1,3

Корисна площа складу без проходів  $F$ , м<sup>2</sup>

$$F = Q_{\text{зап}}/q,$$

де  $q$  - кількість матеріалів, що укладається на 1 м<sup>2</sup> площі складу.

Загальна площа складу  $S$ , м<sup>2</sup>

$$S = F/\beta,$$

де  $\beta$  - коефіцієнт використання складу, що характеризується ставленням корисної площі складу до загальної площі складу, приймається для закритих складів - 0,6-0,7; для навісів - 0,5-0,6; для відкритих складів лісоматеріалів – 0,4-0,5; нерудних будівельних матеріалів – 0,6-0,7

Розрахунок складів робимо в табличній формі, і визначаємо необхідні площі складів.

- відкритий  $S_{\text{про}} = 760,0 \text{ м}^2 ((10 \times 38 \text{ м}) \cdot 2)$ ;

- навіс  $S_{\text{н}} = 5,0 \text{ м}^2 (2 \times 2,5 \text{ м})$ ;

- закритий  $S_{\text{з}} = 20,0 \text{ м}^2 (2 \times 10 \text{ м})$ .

#### Розрахунок площ тимчасових будівель

Тимчасовими будинками називаються надземні підсобно-допоміжні та обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виробництва БМР.

Тимчасові будинки споруджуються лише на період будівництва. Тимчасові будівлі, на відміну постійних, мають свої особливості, пов'язані з призначенням, конструктивним рішенням, методами будівництва, експлуатації та порядком фінансування. За призначенням тимчасові будівлі поділяються на виробничі, складські, адміністративні, адміністративно-побутові, житлові та громадські.

Потреба у тимчасових будівлях та спорудах визначається за чинними нормативами на розрахункову кількість робітників, ІТП, службовців, МОП та працівників охорони.

Для розрахунку потреби у тимчасових адміністративних та побутових будівель необхідно виходити з максимальної добової кількості працюючих.

Загальна чисельність працюючих  $N_{заг}$ , чол.

$$N_{заг} = (N_{раб} + N_{ІТП} + N_{служ} + N_{МОП}) \cdot k,$$

де  $N_{раб}$  - чисельність робочих згідно з графіком руху робітників у календарному плані,  $N_{раб} = 88$  чол ;

Таким чином, чисельність робітників,  $N = N_{раб} \cdot 100/85 = 88 \cdot 100/85 = 104$  чол ;

Отже, 1% становить 1,04 особи;

$N_{ІТП}$  - чисельність інженерно-технічних працівників,  $N_{ІТП} = 8 \cdot 1,04 = 9$  чол ;

$N_{служ}$  - чисельність службовців,  $N_{служ} = 5 \cdot 1,04 = 6$  чол ;

$N_{МОП}$  - чисельність молодшого обслуговуючого персоналу,

$$N_{МОП} = 2 \cdot 1,04 = 3 \text{ чол ;}$$

$k$  – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання громадських обов'язків, що приймається 1,05.

$$N_{заг} = (88 + 9 + 6 + 3) \cdot 1,05 = 111 \text{ чол.}$$

Склад та площі тимчасових будівель та споруд визначають на момент максимального розвороту робіт на будмайданчику за розрахунковою кількістю працівників, зайнятих в одну зміну.

На будівельному об'єкті мають бути, як мінімум, такі санітарно-побутові приміщення: гардеробні з умивальниками; душові; для сушіння та знеплення одягу; для обігріву, відпочинку та прийому їжі; прорабська; туалет.

## **Розділ 4. Економіка будівництва**















## **Розділ 5. Охорона праці та довкілля**











## 6. Наукова частина

У даному розділі роботи ми проаналізуємо декілька найпоширеніших варіантів перекриття будівель та виберемо найбільш оптимальний.

### 6.1 Загальний огляд

Основні параметри, на які варто звернути увагу при виборі перекриття.

Незалежно від використовуваної технології кожне перекриття повинне відповідати певним стандартам щодо стійкості до навантажень, звуко- і теплоізоляції, а також мати інші властивості, що підтверджують її правильну конструкцію, а саме:

**1. Міцність** - це найважливіша характеристика будь-якого перекриття, тому що його основною функцією є передача навантажень, до яких відносяться: власна вага, корисна вага (обладнання будинку, людей, що знаходяться в ньому) і вага перегородок. У будівництві найчастіше прийнято, що експлуатаційне навантаження для житлових приміщень становить  $2,0 \text{ кН/м}^2$ , тобто приблизно  $200 \text{ кг/м}^2$ .

**2. Звукоізоляція** - це функція, яка істотно впливає на комфорт користування будинком. Правильно побудоване перекриття не повинне передавати ударні звуки (наприклад, звуки кроків або стрибків) або повітряні звуки (наприклад, розмова, музика, відтворення телевізора тощо) між поверхами. Здатність поглинання шуму тісно пов'язана з масою поверхні, тобто масою перегородки на кожен  $\text{м}^2$  площі поверхні.

**3. Теплоізоляція** – дуже важлива, якщо є значні перепади температур між поверхами будівлі, наприклад, між горищем і не утепленим перекриттям. У цьому випадку слід правильно утеплити перекриття, щоб запобігти втратам тепла.

**4. Простота монтажу** - ця особливість особливо важлива у випадку невеликих ділянок, які важкодоступні з важким обладнанням, необхідним для встановлення окремих елементів перекриття.

**5. Вогнестійкість** - перекриття, як і будь-яка будівельна перегородка, має захищати сусідні поверхи від поширення вогню.

**6. Вологостійкість** - цей параметр важливий для перекриття, розташованих над підвалами і приміщеннями з підвищеною вологістю.

### **Загальний поділ перекриття**

Перекриття поділяються залежно від виду матеріалу, з якого вони виготовлені, їх розташування в будівлі, способу зведення та конструкції.

1. **Залежно від матеріалів**, що використовуються для їх виготовлення, розрізняють перекриття дерев'яні, сталеві, сталебетонні, сталекерамічні, залізобетонні, а також попередньо напружені бетонні або газобетонні перекриття.

2. **За розташуванням** у конструкції будівлі перекриття поділяються на міжповерхові та надпідвальні, а також горищні та плоскі покрівлі.

3. **Залежно від способу зведення** залізобетонні та попередньо напружені бетонні перекриття поділяються на монолітні, збірні та монолітно-збірні (комбіновані).

4. **Залежно від конструкції розрізняють такі типи перекриттів:** балкові перекриття, плитні перекриття - однонаправлено і різноспрямовано армовані, плитно-ребристі перекриття, та ін.

В даний час у всіх видах будівництва найчастіше застосовуються залізобетонні, керамо-залізобетонні і газобетонні перекриття, а для більших прольотів - попередньо напружені бетонні перекриття. Дерев'яні перекриття використовуються рідше - зазвичай їх можна зустріти в каркасних дерев'яних будинках або на стику поверху будівлі з мансардою.

Конструктивні рішення для перекриттів найчастіше використовуються в будинках

Високоребристі перекриття

Високоребристі перекриття являють собою збірно-монолітні конструкції, класифіковані як плитні перекриття. Виготовляються з щільно

розташованих залізобетонних балок, які є несучим елементом. Простір, що утворюється між балками, заповнюється порожнистою цеглою, а все це покривається кількасантиметровим шаром бетону.

### **Монтаж ребристої перекриття**

Перед установкою високого ребристого перекриття слід ретельно вирівняти і вирівняти несучі стіни, на які будуть спиратися балки. Якщо для зведення стін використовувалися елементи з отворами, то необхідно нанести 2 см міцного цементного розчину смугою шириною приблизно 10 см від внутрішнього краю стіни і розрівняти по дошці так, щоб закрити отвори. Наступним етапом є підготовка ґрунту під штампи, які підтримують стелю при заливці бетону – він повинен затвердіти, для чого найкраще використовувати стабілізуючий бетон, т.зв. Чудзяк, тобто бетон з низькою міцністю на стиск. Перекриттяові балки кладемо на несучі стіни відповідно до проектних положень і підтримуємо їх штампами в кількості та розташуванні відповідно до документації виробника перекриття - зазвичай вони розташовуються через кожні 2 м. При штампуванні потрібно пам'ятати, що балки ферми з бетонними підніжжями кладуть на штампування з невеликим загином догори, тобто з т.зв. стрілка негативного відхилення, яка захистить стелю від прогину під час використання. Передбачається, що допустима висота прогину не повинна перевищувати  $1/300$  довжини балки, а детальна інформація про параметри негативної стрілки повинна міститися в документації виробника даної перекриття. Після укладання всіх балок між ними укладаються перекриттяові блоки, які є елементом наповнення і не повинні мати високу несучу здатність. Блоки розташовують перпендикулярно до балок і завжди в одному напрямку, але не забувайте включати закриті блоки, т.зв. покриті, які перешкоджають виливанню бетонної суміші в пустотілі цеглини. Завдяки цьому ми не тільки уникнемо більшої витрати бетону і, як наслідок, більших витрат, але, перш за все, ми запобіжимо збільшенню власної ваги перекриття, що

зменшить можливе експлуатаційне навантаження і після зняття опалубки, може призвести до значного провисання перекриття.

Наступним етапом, після укладання балок і пустотілої цегли, є армування відповідальних ділянок перекриття. Зазвичай це стосується опорної зони, тобто з'єднання перекриття зі стінами, а також місць, де будуть зводитися перегородки по напрямку балок. Перекриття, розташована, наприклад, під каміном або ванною, а також місце, де крізь стелю буде проходити димохід, також може потребувати додаткового посилення. Розрізані балки не можна класти на димохід, тому необхідно зробити т. зв заміна, тобто з'єднання залізобетонної балки, розташованої поруч з димоходом, з балками перекриття, що проходять поруч. Крім того, в разі широкого димоходу з вентиляційними каналами може виникнути необхідність установки балки, тобто залізобетонної балки, що підтримує перекриття. Варто також знати, що у випадку перекриття з прольотом понад 4 м, т.зв. розподільне ребро, яке виконується впоперек несучих балок перекриття, посередині прольоту перекриття, і його завданням є запобігання т.зв. клавіатура. Хоча все це може здатися складним, але, на щастя, нам не доведеться самим вирішувати, де і яку арматуру використовувати, адже все це має бути позначено та детально описано в проектно-будівельній документації будинку. Після завершення армування перекриття настає черга армування обв'язки. Кільце — бетонна балка, укріплена сталевими стрижнями, що проходять уздовж несучих стін будівлі, яка з'єднує стіни і надає жорсткості всій конструкції.

Наступним етапом роботи є бетонування перекриття та обода. Перше, що потрібно зробити на цьому етапі – це полити порожнисті блоки водою, завдяки чому вони не будуть вбирати вологу з бетонного розчину. Бетонування виконується перпендикулярно балкам, а висота бетонного шару повинна бути приблизно 3 - 4 см. Під час висихання за бетоном необхідно правильно доглядати, поливати його водою, а штампи, що тримають конструкцію, видаляти не раніше ніж через 3 тижні.

## **Цільове використання ребристих перекриття**

Високоребристі перекриття найкраще підходять для будівель з простим розташуванням стін, нескладною конструкцією і відносно невеликими експлуатаційними і постійними навантаженнями.

Переваги щільноребристих перекриття:

- не вимагають повної опалубки,
- їх будівництво вимагає відносно невеликої роботи,
- невелика вага - залежно від типу використовуваних перекриттяєвих блоків важать від 160 до 340 кг/м<sup>2</sup>,
- вони зміцнюють і стабілізують будівельну конструкцію - разом з периферійними кільцями вони працюють як щит тільки в одному напрямку (напрямок ребер),
- ручне складання - для складання не потрібен кран,
- легкодоступні збірні елементи, вироблені багатьма компаніями, включаючи невеликі місцеві заводи,
- технологія, відома багатьом підрядникам - невеликі відмінності конструктивних рішень у різних виробників.

Недоліки високоребристої перекриття:

- значна товщина перекриття (26,5 або 34 см) при прольоті більше 6 м,
- складність спорудження перекриття складної форми,
- сприйнятливості до т. зв клавіатура,
- нижча звукоізоляція в порівнянні з іншими залізобетонними перекриттями,
- нижча вогнестійкість, ніж монолітні перекриття.

## **Монолітні перекриття**

Монолітні перекриття класифікуються як залізобетонні плитні перекриття і повністю виготовляються на місці. Для їх виготовлення

потрібні опалубні щити, монтажні опори, сталеві прутки, зв'язувальний дріт і готовий бетон. Монолітні перекриття призначені для конкретних конструктивних рішень будівель.

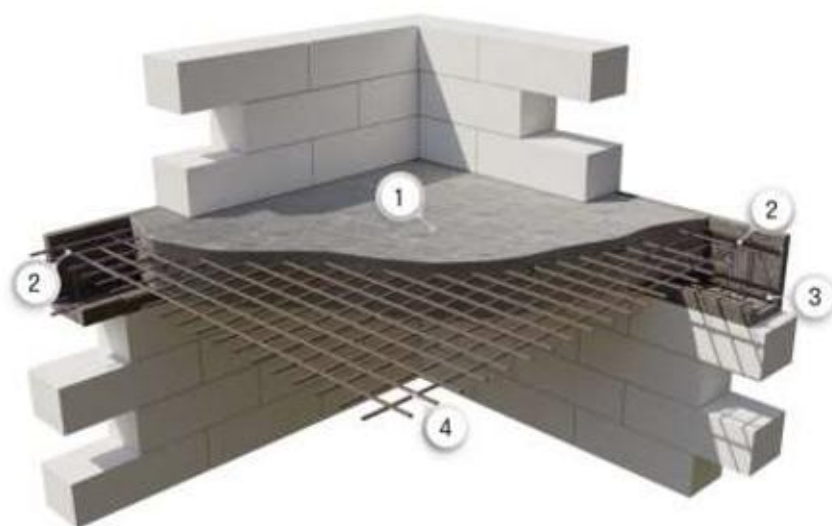


Рис. 6.1 Монолітне перекриття

*1-Бетон, 2-Опалубка, 3-Арматурний каркас, 4- Арматурна сітка*

### **Монтаж монолітного перекриття**

Для монолітного перекриття потрібна повна опалубка, але перед початком опалубки необхідно належним чином підготувати основу, щоб зробити його твердим. Найкраще для цього використовувати стабілізуючий бетон – гудзак, тобто бетон класу С 8/10. Після того, як ґрунт підготовлений, можна приступати до опалубки, яка повинна бути міцною і герметичною і ставитися на опори. Наступним кроком буде влаштування арматури зі сталевих прутків. Монолітні перекриття можна армувати однонаправлено (коли вони спираються на дві протилежні опори) або двонаправлено (коли товщина плити трохи менше). Щоб забезпечити потрібну товщину бетонного покриття, бруски кладуть на спеціальні розпірки, а потім заливають бетон, який потребує належного догляду, що передбачає поливання водою під час застигання, тому що якщо він занадто швидко висихає, тріщина. Перекриття досягає своєї

повної міцності приблизно через 3 тижні, після чого ми можемо знімати опори і демонтувати опалубку.

### **Призначення монолітного перекриття**

Монолітне перекриття добре підійде в будівлях зі складною формою і великими прольотами між несучими стінами.

Переваги монолітної перекриття:

- можливість отримання незвичайних форм (наприклад, вигнутих),
- можливість будь-якого розташування перегородок в проекті будинку,
- можливість отримання великого прольоту перекриття (відстань між опорами),
- хороша звукоізоляція – товста дошка 14 см повністю гасить вібрацію,
- є додатковою жорсткістю конструкції будівлі,
- можливість перенесення важких вантажів і спирання кроквяних колон даху на перекриття,
  - висока вогнестійкість,
  - висока вантажопідйомність,
  - невелика висота (товщина),
  - можливість використання в більшості конструктивних і технологічних рішень будівлі,
    - стійкий до клявіатури,
    - порівняно тонкі - від 6 до 16 см
    - знизу створює однорідну поверхню, що полегшує штукатурення,
      - для монтажу не потрібна важка техніка.



Недоліки монолітного перекриття, залитого на місці:

- важка перекриття (1 м<sup>2</sup> важить приблизно від 220 до 450 кг),
- складне армування, що вимагає високої кваліфікації підрядника,
- трудомістка опалубка.

### **Перекриття залізобетонне монолітно-збірне Filigran**

Перекриття «Філігран» по суті є різновидом монолітних залізобетонних перекриттів, виготовлених безпосередньо на будівельному майданчику, але в зв'язку з тим, що частина їх елементів виготовляється на бетонному заводі, їх відносять до збірних. Плита Filigran є нижньою частиною перекриття і є т.зв незнімна опалубка, яка замінює трудомістку традиційну опалубку. Арматурні стрижні, розміщені в плиті, виконують роль нижньої арматури перекриття, а просторові ферми відповідають за передачу зсувних зусиль і з'єднання з шаром бетону, який заливається на будівельному майданчику. Шорстка поверхня дошки також служить сполучним елементом. На збірний елемент «Філігран», який становить нижній шар монолітного перекриття, укладається додаткове верхнє армування та заливається відповідна кількість бетону, т.зв. бетонне покриття. У випадку з цим типом перекриття не існує універсальних рішень і окремі елементи для кожної будівлі проектуються індивідуально.

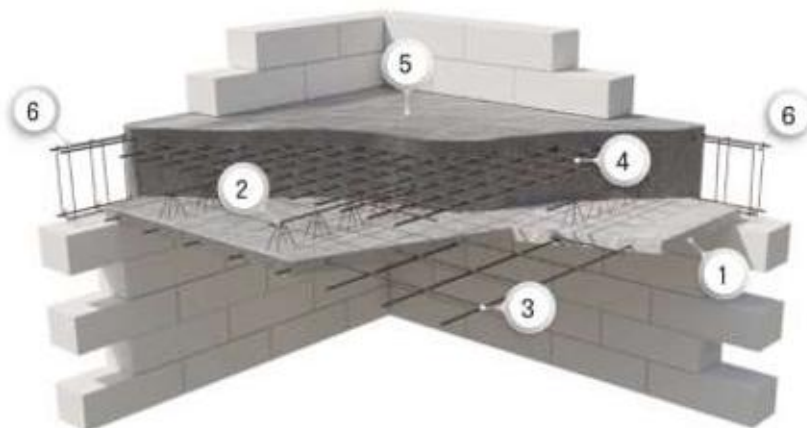


Рис. 6.2 Збірно-онолітне перекриття

*1-Бетон, 2-Бетонні збірні балки, 3-Арматурна сітка, 4- Арматурна сітка, 5-Бетон, 6-Арматурний каркас*

### **Монтаж перекриття Filigran**

Перед укладанням панелей Філігран необхідно вирівняти несучі стіни та зробити будівельне кільце. Монтаж панелей здійснюється за допомогою крана. Дошки кладуть безпосередньо на стіну або шар бетонного розчину і ставлять одна до одної, з'єднуючи профільованими «замками». Додаткові монтажні опори потрібні лише в тому випадку, якщо глибина опори дошки менше 40 мм.. Наступним кроком є армування плит сталевими прутами відповідно до проектних вказівок і заливання їх шаром бетону, товщина якого залежить від довжини плити – у випадку найдовшої, 12-метрової плити, це від 35 до 45 см. Як і для більшості типів перекриття, ви також повинні пам'ятати про правильний догляд за бетоном, тобто зволожувати його під час висихання. Ходити по перекриття дозволяється через дві доби, а опори знімати через два тижні.

Переваги монолітно-збірної перекриття Філігран:

- можливість замовлення плит будь-якого розміру та форми (наприклад, еліпс або коло),
- висока точність пластин,
- невелика вага – близько 120 кг/м<sup>2</sup>,
- значне скорочення часу зведення перекриття - стелю площею 300 м<sup>2</sup> можна покласти до двох днів,
- немає опалубки - плита Філігран - це втрачена опалубка, тому після висихання бетону не потрібно демонтувати опалубку,
- простий монтаж - перекриттяова конструкція не потребує виготовлення розподільних ребер, а її можливе посилення (наприклад, для каміна, ванни або перегородки) виготовляється вже на виробництві шляхом потовщення арматури (ферми),

- обмеження обсягу оздоблювальних робіт - низ дошки гладкий і не вимагає нанесення товстого шару традиційної штукатурки. Потрібна лише шпаклівка, і перекриття готова до фарбування. Крім того, дошки можуть бути виготовлені з готовими отворами для монтажу, що дозволяє уникнути подальшої ковки або свердління.

- можливі дуже великі прольоти панелей, до 12 м,
- гнучкість монтажу – можливість розрізати занадто довгу дошку на будівельному майданчику,
- відсутність відходів на будівельному майданчику,
- хороша акустична ізоляція,
- висока вогнестійкість.

Недоліки монолітно-збірного перекриття Філігран:

- необхідність використання крана для монтажу,
- тривала технологічна перерва на будівництві - подальша робота можлива через 14 днів після монтажу перекриття,
- можливі вищі витрати на впровадження, ніж у випадку інших монолітних перекриття.

### **Перекриття із залізобетону та збірних попередньо напружених бетонних елементів**

Ці види перекриттів транспортуються на будівельний майданчик у вигляді плит, які встановлюються за допомогою крана. Вони не потребують ні опалубки, ні опор, ні шару бетону, ні армування сталевими прутами. Вони являють собою готовий елемент для перекриття, і при їх установці армуються і заливаються бетоном тільки кільцеві балки. Найбільш популярними є два види плитних перекриття:

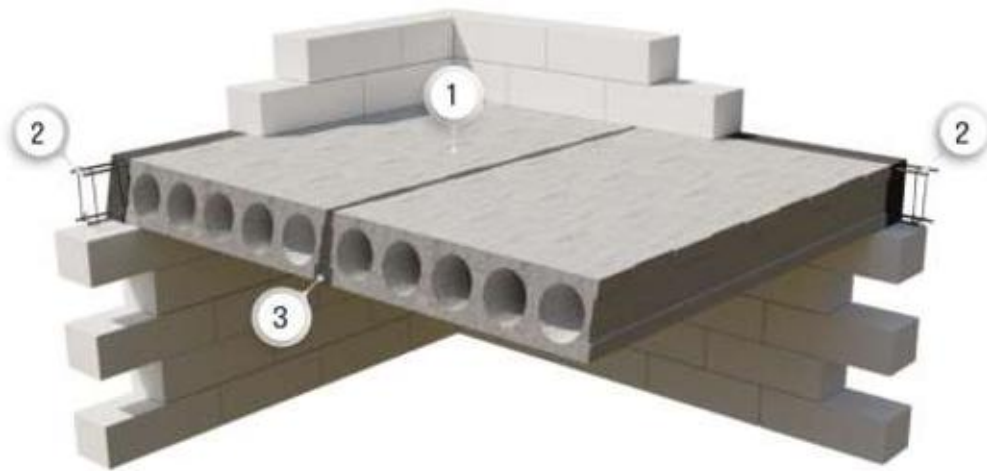


Рис. 6.3 Збірне залізобетонне перекриття перекриття  
 1-Круглопустотна плита перекриття, 2-Арматурний каркас  
 3-Бетон низької міцності

Збірні залізобетонні перекриття з круглопустотних плит, - ці перекриття широко використовувалися в минулому столітті. Сьогодні ця технологія відходить у минуле і рідко використовується при будівництві односімейних будинків, хоча її монтаж дуже простий і передбачає лише укладання плит за допомогою крана, вирівнювання їх по стіні та заливку бетону. каблучка. Вибираючи це рішення, пам'ятайте про герметизацію вхідних отворів каналів, щоб в них не потрапила бетонна суміш, оскільки це, крім перевитрати бетону, призведе до збільшення власної ваги перекриття та зниження його несучої здатності.

Переваги залізобетонних перекриттів із збірних пустотних плит:

- короткий термін виготовлення перекриття,
- можливість навантаження на стелю відразу після укладання,
- висока звукоізоляція,
- гладка поверхня, що сприяє швидкій обробці,
- можливість використання каналів для різноманітних інсталяцій.

Недоліки залізобетонних перекриттів із збірних пустотних плит:

- проблеми з доступністю – мало виробників,
- малий проліт плит - до 6 м,
- необхідність використання важкої техніки для монтажу

панелей,

- низька звукоізоляція.

### **Перекриття з легких бетонних панелей попереднього натягу**

Ці перекриття збираються з готових панелей шириною 45 або 60 см. Завдяки відносно невеликій вазі крани, встановлені на вантажних автомобілях з т. зв HDS. Монтаж даного типу перекриття передбачає розміщення панелей один біля одного і заливку бетоном в сполучні замки і залізобетонне кільце, що запобігає клацанню плит. Виготовлений таким чином перекриття практично відразу готовий прийняти навантаження. Також варто знати, що бетон попереднього натягу – це конструкційний матеріал, в якому, на відміну від традиційного залізобетону, використовується т.зв. активна форма армування, що означає, що внутрішні сили вводяться в кожну попередньо напружену бетонну конструкцію суворо контрольованим способом, метою якого є запобігання зміщенням і тріщинам. Це означає, що під час виробничого процесу сталеві троси натягуються із застосуванням достатньо високої сили. Після бетонування сталі напруга знімається і зусилля передаються елементу.

Переваги бетонних плит з попереднім натягом:

- швидкий і легкий монтаж перекриття,
- великий проліт плит – до 16 м,
- невелика товщина дошки,
- відсутність необхідності використання монтажних опор,
- немає опалубки,
- відносно невелика вага,

- відсутність бетонної стяжки,
- можливість навантаження на стелю відразу після монтажу,
- висока вогнестійкість.

Недоліки бетонних плит з попереднім натягом:

- необхідність установки за допомогою крана або автомобіля з HDS,
- замовляються під конкретне будівництво, що подовжує час очікування товару.

### Дерев'яна перекриття

Дерев'яні перекриття не вимагають важкого обладнання для монтажу і повністю виготовляються на місці. Зазвичай вони зустрічаються в дерев'яних каркасних будинках і в якості перегородки між першим поверхом і незадіяним горищем в цегляних будинках.

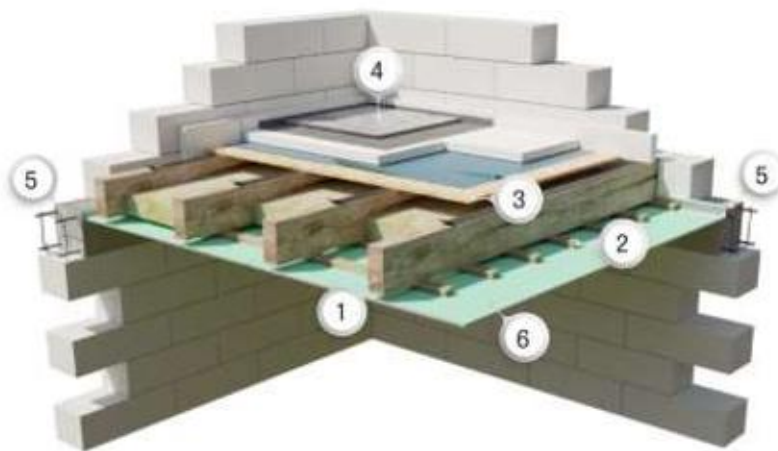


Рис. 6.3 Дерев'яне перекриття

*1- Несуча балка, 2-Бруси підшивки, 3-USB-плита, 4-Покриття,  
5-Монолітний пояс, 6-Гіпсокартон.*

Види дерев'яних перекриття:

**Балкові перекриття** - традиційне дерев'яне перекриття, яке використовується в цегляних будинках, складається з балок висотою від 20 до 40 см, шириною від 8 до 20 см і між ними від 60 до 150 см. Максимальна довжина балок – 15 м. Знизу до балкової перекриття кріпиться перекриття з дерева або гіпсокартону, а зверху настиляється підлога.

**Ребристе перекриття** - тип перекриття, що використовується в дерев'яних каркасних будинках, несучі елементи якого розташовані щільно розташовані ребра - через кожні 30-60 см. Перекриття такого типу виготовляються з клеєної деревини, масиву, дерев'яних (дерев'яних або дерево-сталевих) двотаврових балок. Довжина ребер перекриття до 5 м. Між ребрами встановлюють лати (підкоси) з дощок, перехрещених дерев'яних рейок або сталевих стрічок, а потім кріплять дошки обшивки, які можуть бути виготовлені з фанери, звичайних ДСП і OSB, рідше плити. По низу готового ребристої перекриття можна встановити підвісну стелю з гіпсокартону або інші перекриття.

**Балочно-ребристе перекриття** - це комбінація балочного і ребристого перекриття. Несучими елементами балково-ребристого перекриття є балки і нервюри. - ребра спираються на балки або кріпляться до них за допомогою спеціальних металевих кронштейнів. Проліт цієї перекриття, як і балкового перекриття, до 15 м.

Переваги дерев'яних перекриття:

- ретельно створена перекриттяова конструкція може бути відкритою та надати унікальну атмосферу інтер'єру будинку,
- відносно невелика вага,
- легко замінити або відновити,
- підходить для всіх типів будівель.

Недоліки дерев'яних перекриття:

- немає вогнестійкості,

- значно нижча довговічність, ніж бетонні перекриття,
- сприйнятливий до грибків та інвазивних комах,
- низька звукоізоляція.

## **6.2. Економічне порівняння варіантів перекриття**

Виконавши загальний огляд видів перекриття можемо з них відокремити перекриття які найбільш можуть підійти для будівництва нашої будівлі. Для подальшого економічного порівняння виберемо збірне перекриття з кругло пустотних плит, монолітне залізобетонне та збірно-монолітне перекриття "Filigran".



Будова - Будинок адміністрації господарства «Сад-КО»  
Шифр проекту - 2

**Локальний кошторис № 2-1-2**  
на Збірне залізобетонне перекриття  
Будинок адміністрації господарства «Сад-КО»

Основа:  
креслення (специфікації) №

369,467 тис. грн.  
0,055 тис. люд.-год.  
0,726 тис. грн.  
3,6 розряд

Кошторисна вартість  
Кошторисна трудомісткість  
Кошторисна заробітна плата  
Середній розряд робіт

Складений в поточних цінах станом на "19 листопада" 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	заробітної плати	всього	заробітної плати	всього	не зайнятих обслуговуванням машин	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпіранням по контуру площею до 15 м <sup>2</sup> (для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів) 100шт	0,08	3253391,7	8180,72	360271	417	654	387,15	31
		Разом прями витрати по кошторису, грн.		5211,04	2256,53	360271	417	181	221,10	18
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				359200				
		всього заробітна плата, грн.				598				
		Загальновиборобничі витрати, грн.				551				
		трудомісткість в загальновиборобничих витратах, люд.-год.				6				
		заробітна плата в загальновиборобничих витратах, грн.				128				
		Прями витрати будівельних робіт, грн.				360271				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				359200				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				417				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				181				
		Загальновиборобничі витрати, грн.				551				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		трудомісткість в загально виробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.				6 128 369467				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт, грн. кошторисна <b>трудомісткість</b> , люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				55 726				
		-----								
		Всього по кошторису, грн.				369467				
		Кошторисна <b>трудомісткість</b> , люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				55 726				

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

□

Будова - Будинок адміністрації господарства «Сад-КО»  
Шифр проекту - 2

**Локальний кошторис № 2-1-1**

на Монолітне перекриття  
Будинок адміністрації господарства «Сад-КО»

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 345,455 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,777 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 10,608 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,1 розряд

Складений в поточних цінах станом на "19 листопада" 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	експлуатацій машин	в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	ЕБ-22-3	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною понад 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	0,72	293369,76 10546,94	7403,26 1659,39	311226	7594	5330 1195	833,75 129,96	600 94	
Разом прями витрати по кошторису, грн.						311226	7594	5330 1195		600 94	
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						298302					
всього заробітна плата, грн.						8789					
Загальновиборобничі витрати, грн.						7959					
трудомісткість в загальновиборобничих витратах, люд.-год						83					
заробітна плата в загальновиборобничих витратах, грн.						1819					
Прямі витрати будівельних робіт, грн.						311226					
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						298302					
заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.						7594					
заробітна плата в експлуатації машин, грн.						1195					
Загальновиборобничі витрати, грн.						7959					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість будівельних робіт, грн. кошторисна трудомісткість, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн. -----				83 1819 345455 777 10608				
		Всього по кошторису, грн. Кошторисна трудомісткість, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				345455 777 10608				

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

□

Будінок адміністрації господарства «Сад-КО»  
Шифр проекту - 2

**Локальний кошторис № 2-1-3**  
на Збірно-монолітне перекриття  
Будінок адміністрації господарства «Сад-КО»

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 421,711 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 1,752 тис. люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 23,950 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "19 квітня" 2020 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	заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин	в тому числі заробітної плати	не зайнятих обслуговуванням машин	тех, що обслуговують машини
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Е7-9-1	Укладання балок перекриття Тереве в одноповерхових будівлях і спорудах перекриття (при вільному обтіранні) масою до 1 т, при висоті будівлі до 15 м довжиною 6 м.	0,24	20889,76 9914,40	10975,36 3176,66	5014	2379	2635 762	720,00 249,42	173 60	
2	Е7-22-1	Замонолітнення перекриття 100шт	0,24	796577,02 22975,41	33694,31 9461,06	291178	5514	8087 2271	1706,94 890,25	410 214	
3	Е8-21-1	Вкладання блоків масою до 0,05 т м3	18	4822,44 449,57	172,87 46,21	86804	8092	3112 832	34,24 5,08	616 91	
Разом прями витрати по кошторису, грн.						282956	15985	13834		1199	
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						253177					
всього заробітна плата, грн.						29850					
Загальновиборничі витрати, грн.						27955					
трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.-год.						188					
заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.						4100					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудоємність в загальновиборничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн. кошторисна трудоємність, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				382996 353177 15985 3865 27955 188 4100 421711 1752 23950				
		Всього по кошторису, грн. Кошторисна трудоємність, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				421711 1752 23950				

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

□

Кошторис у сумі 1322,936 тис.грн.  
**Затверджено**  
Замовник

\_\_\_\_\_ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Будинок адміністрації господарства «Сад.КО»

Кошторисна вартість об'єкта 976,958 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 2,584 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 35,284 тис.грн.  
Вимірник одиничної вартості  
Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 19 листопада 2023 р.

№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторис на трудові місткість, тис. люд.-год.	Кошторис на заробітну плату, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Д.кошторис 2-1-1	на Монолітне перекриття	345,455	-	-	-	345,455	0,777	10,608	-
2	Д.кошторис 2-1-2	на Збірне залізобетонне перекриття	369,467	-	-	-	369,467	0,055	0,726	-
3	Д.кошторис 2-1-3	на Збірно-монолітне перекриття	421,711	-	-	-	421,711	1,752	23,950	-
		Всього:	1150,958	-	-	-	780,958	2,584	35,284	-
4	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого допоміжного призначення, передбачених даними проектом (робочим проектом) (3,1 %)	24,210	-	-	-	24,210	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт зимовий період (1,3Х0,9)%	9,420	-	-	-	9,420	-	-	-
6	ДБН Д.1.1-1-2000	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	20,365	20,365	-	-	-
7	ДБН Д.1.1-1-2000	Додаток Б п.49	-	-	-	34,701	34,701	-	-	-
8	Пост. Кабінету України від 05.04.06 №427	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (К=1,1)	-	-	-	3,943	3,943	-	-	-
	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18	Разом: Кошторисний прибуток	814,588 21,565	-	-	59,009	873,597 21,565	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	4,974	4,974	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	29,325	-	-	2,124	31,449	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-	-	-	-
		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ) у тому числі: - Комунальний податок	-	-	-	0,028	0,028	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	Разом крім ПДВ	865,478	-	-	66,135	931,613	-	-	-
		Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	186,323	186,323	-	-	-
		Всього по кошторису	865,478	-	-	252,458	1117,936	-	-	-



3 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0.)

-3-

2\_СД\_ОССР

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Зворотні суми у тому числі: - від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	3,632	-	-	-
			-	-	-	-	3,632	-	-	-

Директор (або головний інженер) проектної організації \_\_\_\_\_  
Головний інженер проекту \_\_\_\_\_

Начальник відділу \_\_\_\_\_

Узгоджено: \_\_\_\_\_  
Замовник \_\_\_\_\_

□

### 6.3. Аналіз та висновки

Отже після проведеного кошторисного розрахунку ми можемо зробити певні висновки.

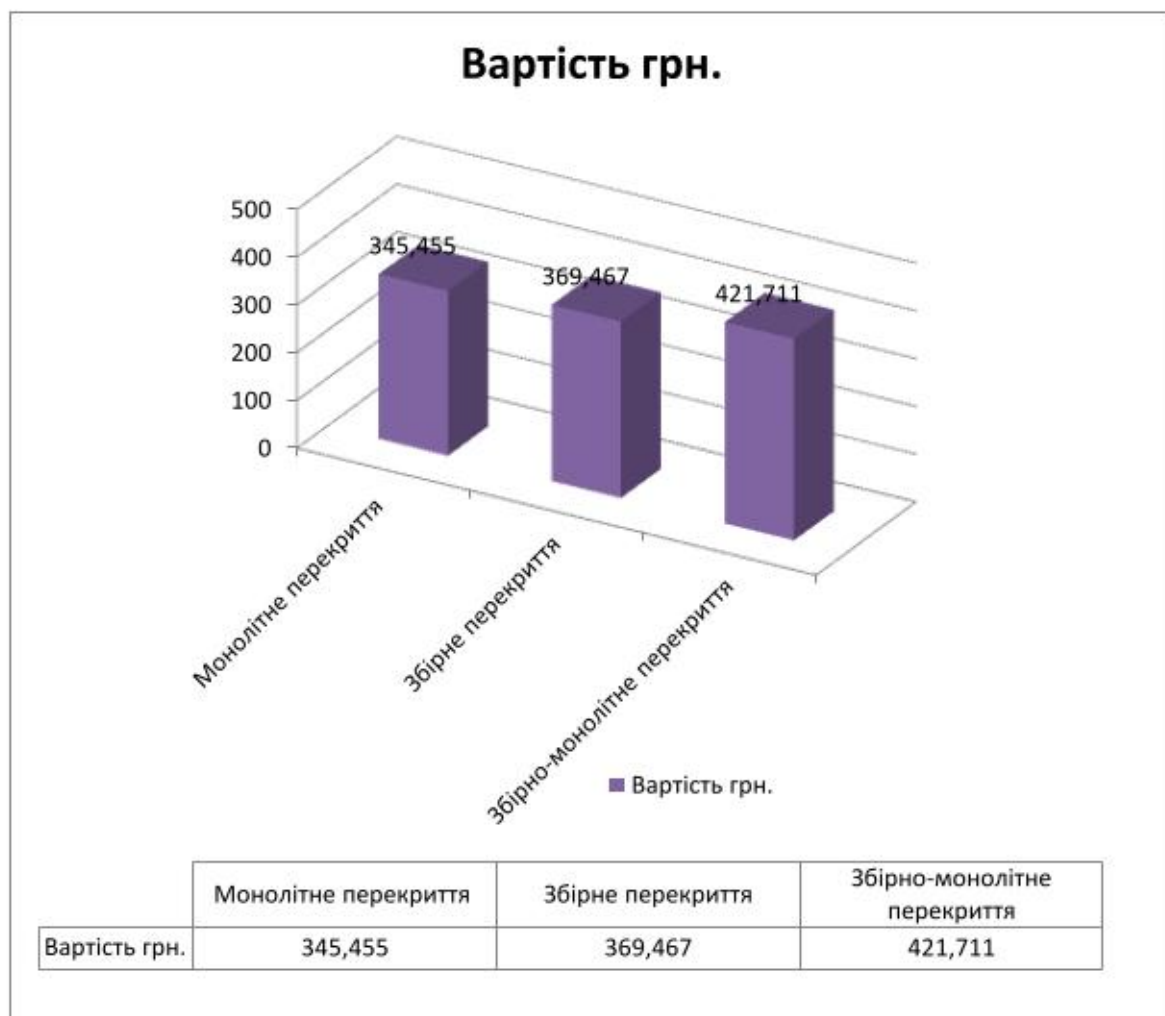


Рис. 6.4. Діаграма вартості варіантів перекриття

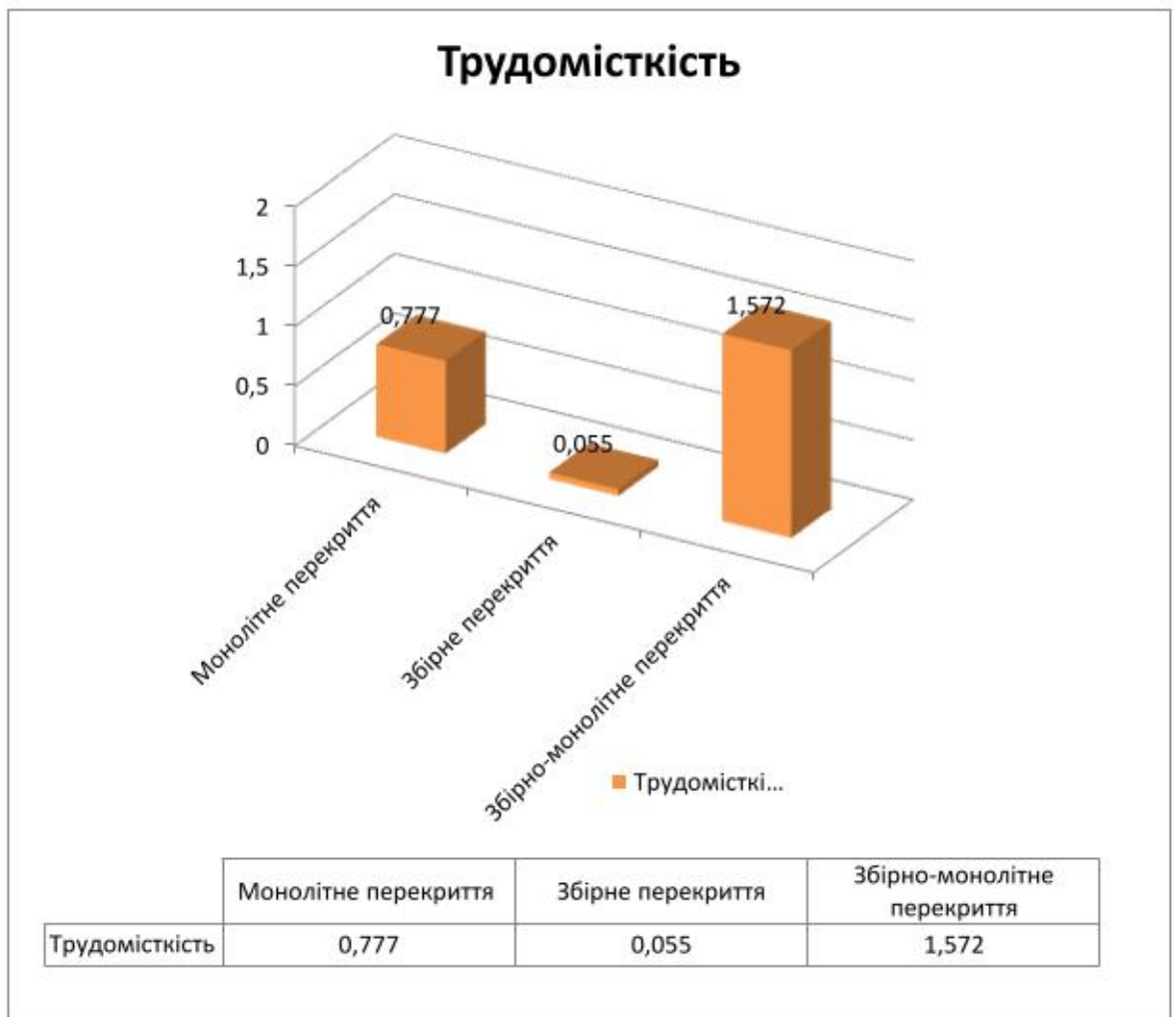


Рис. 6.5. Діаграма трудомісткості варіантів перекриття

Порівнюючи діаграми вартості та трудмісткостей перекриття бачимо, що найбільш економічним є перший варіант, тобто монолітне перекриття, вартість якого становить 345,455грн., слідом за ним йде збірне перекриття (6,9%) та потім збірно-монолітне (22,0%) див.Рис.6.6.

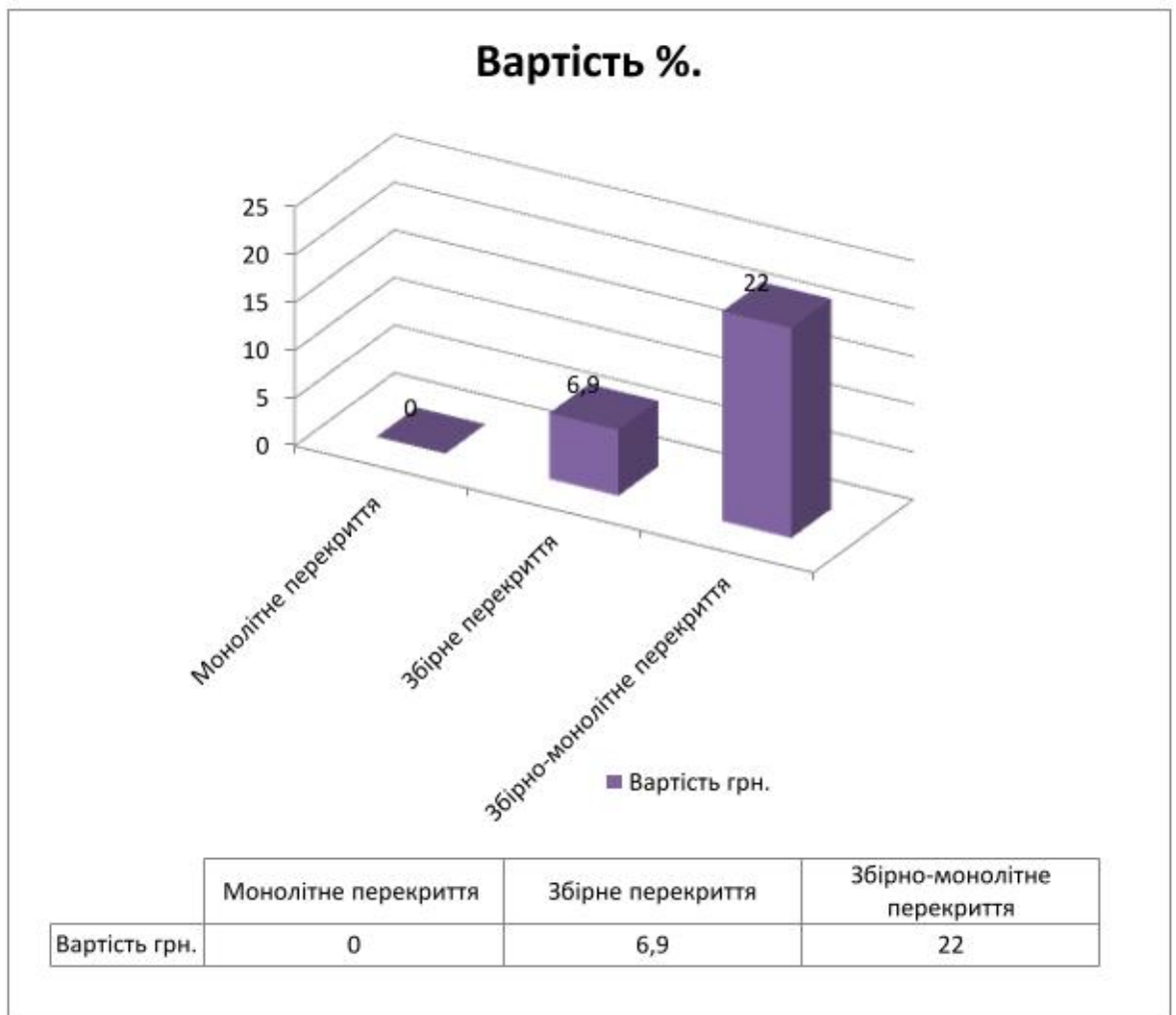


Рис. 6.6. Діаграма порівняння вартості варіантів перекриття у %

Щодо трудомісткостей то тут найменш трудомістким є збірне перекриття, потім йде монолітне (на 41% більше) та збірно-монолітне на 85%, див. Рис 6.7.

Після усіх порівнянь можна зробити висновок, що монолітне перекриття є найбільш доцільнішим, тому що його вартість є найменшою а трудомісткість не сильно перевищує збірне, тому у нашому проекті ми використовуємо монолітне перекриття.

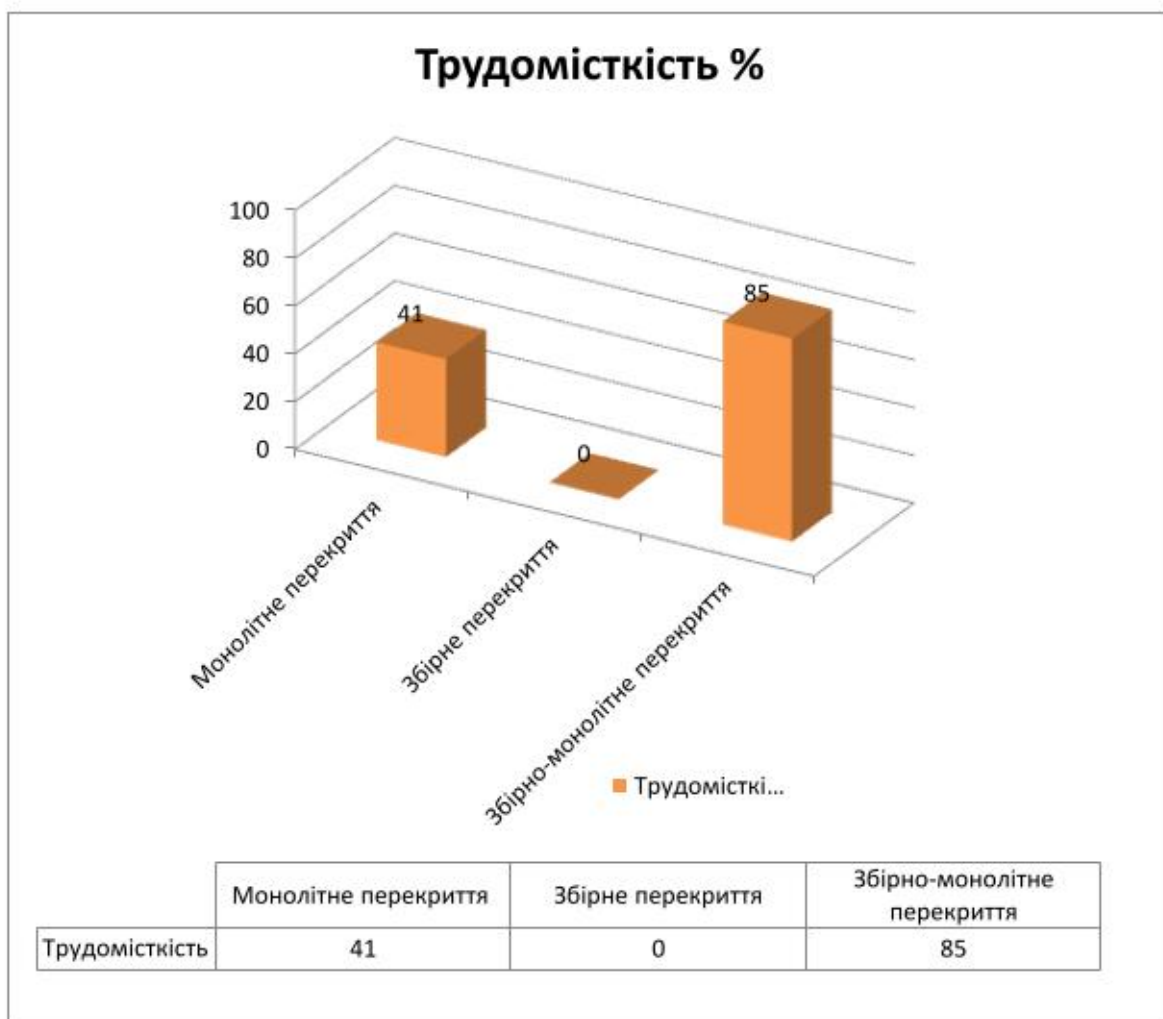


Рис. 6.7. Діаграма порівняння трудомісткостей варіантів перекриття у %

### **Загальні висновки та пропозиції**

- Проект адміністративної будівлі фермерського господарства у м.Городок з виконанням оптимального підбору виду перекриття виконано з дотриманням всіх будівельних норм та вимог.
- Будинок запроектовано таким чином, щоб люди які там працюватимуть відчували себе найбільш комфортніше.
- Будівлю запроектовано таким чином, щоб в разі пожежі, або інших надзвичайних ситуацій з неї можна було швидко і безперешкодно евакуювати людей, які в ній знаходяться .
- Запроектовані архітектурно планувальні та розрахунково-конструктивні рішення є економічно обґрунтованими та технологічно доцільними при практичному виконанні.
- При проектуванні всіх конструктивних елементів будівлі були враховані всі вимоги встановленні чинним законодавством України.

## Бібліографічний список