

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет будівництва
та архітектури

Кафедра будівельних
конструкцій



КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему:

**“СКЛАДСЬКІ ПРИМІЩЕННЯ ПЛОЩЕЮ 1300 КВ. М. ПАКУВАЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ З РОЗРОБКОЮ ТА АНАЛІЗОМ РОЗРАХУНКІВ
МЕТАЛЕВИХ БАЛОК ПОКРИТТЯ У М. СТРИЙ ЛЬВІВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ”**

Студент

(підпис)

_____ Рибчак Л. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

_____ д.т.н. проф. Лучко Й.Й.

(прізвище та ініціали)

Консультанти:

(підпис)

_____ Фамуляк Я. Є.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ Боднар Ю.І.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ Фамуляк Ю.Є.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ Матвіїшин Є.Г.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ Городецький І.М.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ Лапчук М.А.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	
1. Архітектурно-будівельний розділ.....	
1.1 Вихідні дані для проектування.....	
1.2 Генплан	
1.3 Об'ємно-планувальне рішення.....	
1.4 Конструктивне рішення.....	
1.5 Інженерно-технічні системи.....	
2. Розрахунково-конструктивний розділ.....	
2.1 Збір навантажень.....	
2.2 Навантаження на раму.....	
2.3 Перевірний розрахунок осн. надфундаментних конструкцій	
3. Технологічно- організаційний розділ	
3.1 Вихідні дані для проектування.....	
3.2 Обґрунтування вибору методу виконання монтажних робіт...	
3.3 Вибір оптимального типу монтажного крана.....	
3.4 Розрахунок потреби в транспортних засобах.....	
3.5 Розрахунок складу комплексної бригади.....	
3.6 Вказівки щодо будівельно-монтажних робіт.....	
3.7 Рекомендації з техніки безпеки при виконанні монтажних робіт.....	
3.8 Техніко-економічні показники.....	
4. Економіка будівництва.....	
4.1 Локальний кошторис на будівельні роботи.....	

4.2 Об'єктний кошторис.....	
4.3 Зведений кошторис.....	
5. Охорона праці та довкілля.....	
6. Наукова частина.....	
6.1 Аналіз розрахунків металевих балок покриття.....	
6.2 Висновки.....	
Список використаної літератури.....	
Додаток 1 (графічна частина).....	

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: ст. тексту, 8 аркушів графічної частини, таблиць, 25 рисунів, 29 літературних джерела

Складські приміщення площею 1300 кв. м. пакувальних матеріалів з розробкою та аналізом розрахунків металевих балок покриття у м. Стрий Львівської області.

Рибчак Л.М. – Дипломна кваліфікаційна робота кафедри будівельних конструкцій Львівського національного університету природокористування, 2024 р. Розроблено проект складських площ пакувальних матеріалів з необхідними поясненнями, обґрунтуваннями, аналізом розрахунків, кресленнями.

Об'ємні рішення мають конструктивно та архітектурно привабливий вигляд і є прийнятними для типової промислової забудови. Конструктивна схема будівлі каркасна з металевими несучими конструкціями: повздовжній крок колони - 6 м, поперечний - 24м. Будівля одноверхова. Розмірами в осях 54х24м. Проведено розрахунок основ та фундаментів і несучих металевих елементів каркасу будівлі. Розроблено технологічну карту на влаштування фундаментів під колони.

ВСТУП

Архітектурно-конструктивне проектування будинків і споруд, їх комплексів здійснюється у відповідності з функціональними та технологічними вимогами, фізичними законами, інженерно-геологічними особливостями тощо.

Будучи одночасно продуктом художньої та технічної творчості, архітектурно потребує взаємозв'язаного вирішення художніх та інженерних проблем. Архітектура формує матеріальне середовище життєдіяльності у відповідності з матеріально-технічними і економічними можливостями замовника і його потребам. Ріст оснащення, будівельних машин та підвищення конструктивної складності сприяє швидшій і кращій якості будівництва в цілому. В прискорені науково – технічного прогресу особлива роль відведена будівельній галузі.

Успішне виконання поставлених задач великомасштабного економічного та соціального розвитку України у великій мірі залежить від роботи будівельної галузі. Необхідно зробити все щоб виконати поставлені завдання.

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вихідні дані для проектування

місце будівництва - м. Стрий.

Характерне значення вітрового тиску - 550 Па.

Характерне значення снігового покриву - 1400 Па

Глибина промерзання ґрунту - 0,78-1,1 м.

Рельєф будівельного майданчика - спокійний.

Абсолютні відмітки висот коливаються в межах 218,0-218,75 м.

Інженерно-геологічна будова майданчика показаний на рис. 1.1.

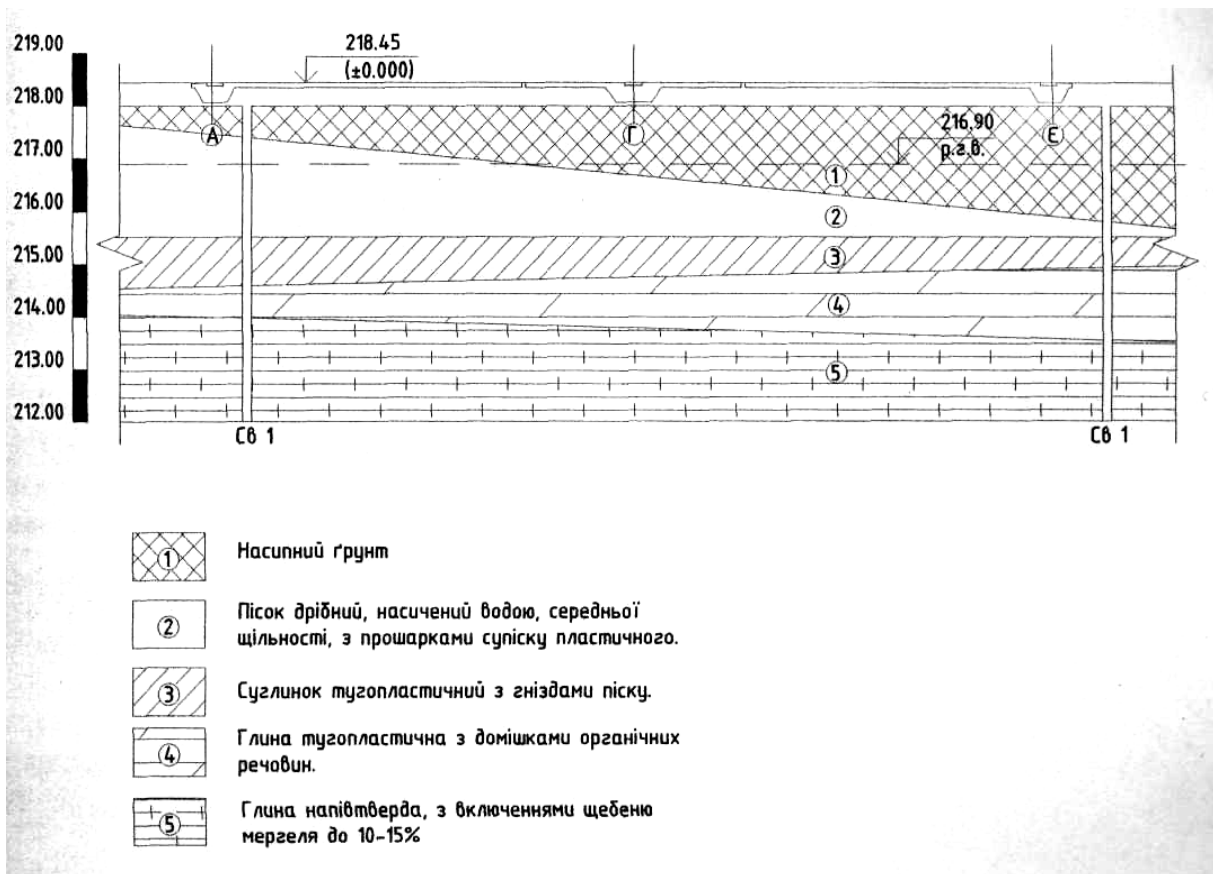


Рис. 1.1. Інженерно-геологічний розріз ділянки будівництва.

На період вишукувань підземні води зустрінуті в ґрунтах "1" та "2" на глибині 217,10 м. від поверхні ґрунту. За хімічним складом підземні води неагресивні.

1.2 Генеральний план

Проект передбачає будівництво даного об'єкту у м. Стрий Львівської області.

Ділянка має під'їзд з усіх сторін. Вертикальне планування виконане виходячи з умов максимального збереження природного рельєфу, рослинного шару та існуючих зелених насаджень. Відведення поверхневих вод з необхідними ухилами і швидкостями, які виключають можливість ерозії ґрунту та мінімального об'єму земляних робіт. Згідно проекту організації будівництва рослинний шар ґрунту знімається з усієї ділянки, складається у відповідних місцях для подальшого використання для втраченої основи під підлогу. Озеленення ландшафту передбачається мінімальне. За відмітку нуля прийнята абсолютна висота 218,40.

Об'єкт запроектований поруч з дорогами, що досить зручно та дозволяє зменшити транспортні витрати. Поруч проходять усі необхідні комунікаційні магістралі, електромережа та схожі логістичні склади.

Головний в'їзд складу виходить на захід. На території навколо проєктованих складських приміщень знаходяться такі існуючі гуртові склади: дерев'яний, пластиковий, кондитерський, меблевий та інші допоміжні будівлі.

Техніко-економічні показники генплану :

- Площа забудови - 1300,0м².
- Загальна площа об'єкту - 1300,0м².
- Будівельний об'єм – 11310м³.
- Площа озеленення - 850м².

Побудова троянди вітрів:

Троянду вітрів у місяцях року: “січень” та “липень” для міста Стрий будуємо згідно метеорологічних даних (табл. 1.1, рис. 1.2.).

Табл. 1.1 Троянда вітрів у м. Стрий Львівської області.

Таблиця повторювання вітру у напрямках в % відношенні за місяць	Напрямок							
	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
липень	14	14	17	21	18	19	29	20
січень	8	15	10	7	8	5	25	12

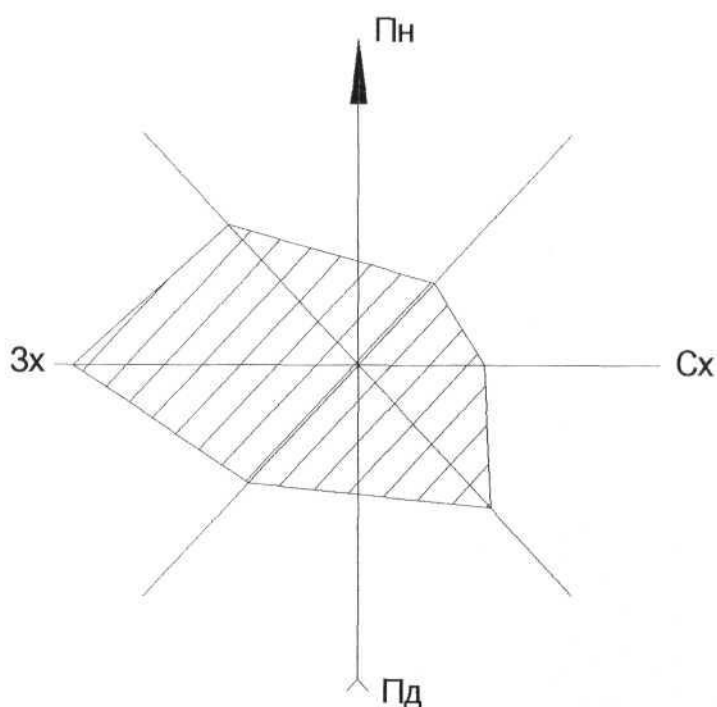


Рис. 1.2 Троянда вітрів.

1.3 Об'ємно-планувальне вирішення

Запроектвані складські площі мають прямокутну форму в плані розміром 54,0×24,0 м. В осях "1-10" та "А-Д" з кроком усіх повздовжній рядів 6м. і поперечним прольотом 24 м. Споруда є одноверховою. Між колонами В осях

"1-2" та "9-10" влаштовуються вертикальні перехресні (в крайніх рядах) та порталні (центральний ряд) в'язі.

Архітектурні рішення виконані в стилі функціоналізму, оздоблень не передбачають. Рельєф безпосередньо на ділянці - рівнинний. За відмітку 0.000 прийнято рівень "чистої підлоги" плити підлоги. Максимальна висота будинку від поверхні землі до найвищої точки - 8,71 м. Висота приміщення коливається в межах 6,000 та 7,600 м. Вихід на дах будівлі здійснюється через зовнішні мелеві сходи шириною 800мм. складські площі мають природне освітлення, що складається з двох рівнів вікон. В'їзд в склад можливий через чотири окремі системи воріт. Дах двоскатний.

1.4 Конструктивне рішення

Фундаменти - монолітна залізобетонна плита розмірами у плані становить ідентичною площі забудови та товщиною 250 мм з потовщенням у місцях, передбачених під колони до 950 мм. Відмітка низу плити в місцях під колонами - 217,50м. Плита розділена деформаційно-усадочним швом на 2 ділянках (див. креслення конструкцій).

Покриття плити - з бетонної спецсуміші фірми "Baogod".

Колони - металеві з прокатних двотаврів. Стійкість колон забезпечується анкерними болтами.

Покриття - полегшені зварні двотаври (ТУ В.2.6-28.1-30653954-007:2007) покриті мінераловатними плитами Suprrock. Кут нахилу $i = 8$ градусів. Також передбачені в покритті прозорі листи Rap 45 SB

Стінове огороження - сендвіч-панелі товщиною 100мм по металевих прогонах, під огороженням - горизонтальна гідроізолююча плівка.

Віконні блоки - ПВХ з склопакетом.

Воротні (бокові евакуаційні) блоки- металеві.

По внутрішньому периметру складу встановлюється металеве огороження висотою 1200мм. Колони з внутрішнього боку оббетонуються на висоту 1500 мм. для захисту від випадкових ударів автотранспорту.

1.5 Інженерно-технічні системи будівлі

Пояснювальна записка базується на вказівках по дипломному проектуванню згідно:

- 1 ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва;
- 2 ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування";
- 3 ДБН Д.2.4-17-2000. Збірник 17. Електромонтажні роботи;
- 4 ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі Зміною № 1.

1.5.1 Водопостачання

Розхід води на господарсько-питтєві і протипожежні потреби прийняті в відповідності з ДБН В.2.5-74. Витрати води на виробничі потреби складу прийняті по технологічному завданню. Джерелом виробничого водопостачання прийняті водозабірні споруди станції вод місцевого джерела.

Води господарського водопроводу по трубі збираються в водозабірному колодці. З водозабірної камери насосом вода подається в резервуари. З резервуару вода насосами подається на водочисну установку. Очищена вода під певним тиском подається в існуючу водонапірну башню і водопровід технічної води.

Господарсько-питтєвий водопровід підключається до існуючого водопроводу. На врізці в колодці передбачено установка водомірного вузла для визначення розходу води. Водопровід запроектований із плстикових напірних труб діаметром 110мм.

Зовнішнє пожежегасіння.

Згідно ДБН В.1.2-7:2021 розхід води на пожежегасіння складає 20л/с і час гасіння пожежі пересувної установки складає 6 годин.

Необхідний пожежний запас води буде:

$$20\text{л/с} \times 3600\text{сек} \times 6\text{год} = 432 \text{ м}^3$$

Приймаємо два пожежних резервуари ємністю по 250 м³ кожний. Для заповнення резервуарів водою підводиться водопровід. На підходящому водопроводі в резервуарах передбачено поплавкові клапани.

1.5.2 Розрахунок потреб води

Необхідна потреба води для потреб цеху визначається за даними технологічного розрахунку. Для миття агрегатів максимальний годинний розхід води складає 5,4 м³/ год .

Витрата води на поливання підлог визначається з сумарного годинний розходу води:

$$\sum O_1 = 5,4 + 1,12 + 5,08 = 11,6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Сумарний розхід води за 1 сек :

$$O_c = 11,6 \times 1000 / 3600 = 3,22 \text{ л /сек}$$

Секундний розхід води на внутрішнє пожежогасіння визначаємо з таблиць ДБН В.1.2-7:2021 Приймаємо один потік з розтратами води 2,5 л/с.

Загальний секундний розхід води :

$$G_{\text{роз}} = G_c + G_n = 3,22 + 2,5 = 5,72 \text{ л /с}$$

Отже приймаємо діаметр труби $\varnothing 100$ мм .

1.5.3 Внутрішні водостоки будівель

Дощові і талі води з покрівель відводимо організовано по внутрішнім і зовнішнім водостокам . Система зовнішніх водостоків будівлі складається із жолобів і водостічних труб ,які виготовлені із оцинкованої сталі. Воду із зовнішніх стоків потрібно випускати вище тротуару на 0,2 м .

Внутрішні водостоки складаються із прийомних воронок, стояків, відвідних трубопроводів і випусків в зовнішню мережу виробничої каналізації.

Розрахунковий розхід дощових вод з плоскої покрівлі :

$$G = F(d_{20})/10000$$

F-водозбірна площа 9920 м²

G 20-інтенсивність дощу на 1 га тривалістю 20 хв ,л /с

Розрахункова водозбірна площа F включає в себе 30% сумарної площі вертикальних стін , стоки з яких приймають воронки.

$$G=9920 \times 100 / 10000 = 99,2 \text{ л .}$$

1.5.4 Каналізація

Для відведення стічних вод із будівлі запроєктована господарська каналізація.

Внутрішня каналізаційна мережа проектується з пластикових труб по ДБН В.2.5-75:2013.

Відвід стічних вод відбувається по 4-ох стояках діаметром 110 мм. До них приєднуються усі необхідні елементи.

Відвідні труби, які приймають стічну воду приймаються діам. 110 мм, від умивальників 50 мм.

Каналізаційні отвори проектуються такими ж як і діаметри стояків з нахилом 0,02 в сторону випуску .

На стояках встановлюються ревізії на висоті 1 м. від підлоги .

Вентиляція забезпечується випуском вентиляційного стояка вище рівня покрівлі 0,10 м. На відвідних і випускних трубопроводах, всюди, де є можливість їх влаштування, передбачені ремонтні кишені.

Для прокладання випусків у стіні залишають отвори розміром на 100 мм. більше діаметру трубопроводу на випадок горизонтальної деформації будівлі. Утворений зазор заробляється пінополістиролом до зовнішньої поверхні та заробляється цементним розчином.

Дворова каналізаційна мережа проектується із пластикових труб d=160мм. ДБН В.2.5-75:2013. Глибина залягання 0,1-1,6м. На мережі встановлюються колодязі із збірних залізобетонних кілець діаметром 0,9м.

Виробничо-побутова каналізація запроєктована для відводу побутових і близьких до них по складу виробничих вод в існуючу каналізаційну насосну станцію. Дана каналізація запроєктована аналогічній дворовій.

Каналізація запроектована для відводу дощових вод з території виробничої площадки. Каналізація запроектована із пластикових напірних труб діаметром 160мм по ДБН В.2.5-75:2013. Для очищення дощових стічних вод від нафтопродуктів та інших видів забруднень передбачено очисні споруди з бензомаслоуловлювачами. Проектом передбачено дві секції очисних незалежно одна від другої.

Після очистки стічні води відводяться в існуючу насосну станцію для умовно-чистих вод.

Водопровід технічної води запроектований із сталевих труб діам. 15-57мм. Вода подається на технологічні потреби складу.

Виробничо – побутова каналізація запроектована із пластикових каналізаційних труб по ДБН В.2.5-75:2013 діаметром 50-110мм.

1.5.5 Електропостачання будівлі

Електропостачання складських приміщень передбачено від існуючої трансформаторної підстанції. Освітлення території передбачено прожекторами, які розміщені на будівлі цеху залізобетонних виробів. Всього розміщено 5 прожекторів з лампами накаливання потужністю 200 Вт кожний. Управління прожекторами автоматичне по рівню освітленості. Автомат освітлення АО-77 встановлюється в трансформаторній електропідстанції.

1.5.6 Система теплопостачання споруди

Система опалення прийнята водяна з нижнім розведенням однотрубна, регулююча.

Трубопроводи прокладаються ухилом 0,002. Опалювальні стояки розташовуються біля зовнішніх стін. В кутових сторонах – в кутах утворених зовнішніми стінами, щоб оберегти стіни від сирості і промерзання. До стін стояки прикріплюються хомутами. Стояки і підводки до приладів прокладаються відкрито з зазорами від поверхні штукатурки 2-3см. Труби, які проходять через перекриття і площадки сходових кліток прокладають в гільзах

з зазором 1,5мм, щоб забезпечити їх вільне переміщення при температурному розширенні.

В якості нагрівальних приладів передбачені сталеві радіатори.

Джерелом для потреб опалення і гарячого водопостачання є котельня суміжних логістичних складів.

Параметри теплоносія $t_2=130^{\circ}\text{C}$ $t_0=70^{\circ}\text{C}$

На відгалуження мереж передбачені теплові камери з встановленою відключною апаратурою. В місцях перехрещення електрокабелю з теплотрасою, передбачається додаткова ізоляція.

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Збір навантажень

Навантаження приймаємо згідно з нормами ДБН В.1.2-2: 2006 “Навантаження і впливи”.

Табл. 2.1 Навантаження на 1м² даху:

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичні значення, кН/м ²	Експлуатаційні розрахункові значення кН/м ²	γ_{fm}	Граничні розрахункові значення кН/м ²
1	Металопрофіль	0,1	0,095	1,05	0,1
2	Швелер № 10 через 800мм (g=0,0859кН)	0,107	0,103	1,05	0,107
3	Гідробар'єр, пароізоляція	0,04	0,038	1,2	0,046
4	Утеплювач – мінераловатні плити 200мм	0,4	0,38	1,3	0,494
5	Гідроізол. плити 1,3см з кріпленнями	0,1	0,095	1,2	0,114
6	Металева балка покриття (двотавр №40,g=0,483кН з кроком 6м)	0,081	0,076	1,05	0,080
	<i>Всього постійних</i>		<i>0,787</i>		<i>0,941</i>
	Снігове навантаження при $s_0=1310$ Па, куті нахилу даху $\alpha=6,5^0$, $\mu=1$, $C_e=1$, $C_{alt}=1$, $\gamma_{fm}=1,04$ при $T=T_{ef}=60$ років, $\gamma_{fe}=0,49$ при $\eta=0,02$, $\gamma_n=0,95$ за ДБН В.1.2-2:2006 “Навантаження і впливи”	1,31	0,610		1,295

	<i>Всього разом</i>		1,397		2,236
--	---------------------	--	-------	--	-------

Розрахункове навантаження від колони - $g=0,316\text{кН/м}$ для колон по осях “1”, “10”;

$g=0,416\text{кН/м}$ для колон по осях “А”, “Д”.

Навантаження від стінового навантаження - $g=2,4\text{кН/м}^2$ ($\delta=200\text{мм}$; $\gamma=12\text{кН/м}^2$).

Розрахункове навантаження від бетонної огорожуючої стінки товщиною 0,38м з врахуванням внутрішнього шару штукатурки 20мм при її максимальній висоті 1,0м, об’ємній вазі цегляної кладки $\gamma=18\text{кН/м}^2$ та штукатурки $\gamma=22\text{кН/м}^2$ і коефіцієнті проїомів $k=0,75$:

$$N_{ст} = 1,0 \cdot (0,38 \cdot 18 + 0,02 \cdot 22) \cdot 0,95 \cdot 0,75 = 2,2\text{кН}$$

2.2 Навантаження на раму

2.2.1 Постійні навантаження

Постійні навантаження приймаємо, як рівномірно розподілене навантаження від конструкцій покриття та як зосереджені сили від власної ваги колон та стінового огороження, прикладені на рівнях покриття на відмітці 6,0м та на рівні підлоги складу.

Згідно значень рівномірно розподіленого навантаження на 1м^2 покриття: навантаження від покриття $g_2 = 0,941 \cdot 6 = 5,646\text{кН/м}$,

Зосереджені сили, прикладені до стійок по осі В від власної ваги металевих стійок та ваги стінового навантаження та сандвіч-панелей ($g=30\text{кг/м}^2$):

на рівні ригеля перекриття при висоті колон $h=7,6\text{м}$

$$G_{В1} = (0,5228 \cdot 7,6 \cdot 1,05 + 0,30 \cdot 4,18 \cdot 6 \cdot 1,2) \cdot 0,95 = 10,75\text{кН}$$

на рівні підлоги при висоті колон $h=6,0\text{м}$

$$G_{B0} = (0,5228 \cdot 6,0 \cdot 1,05 + 0,30 \cdot 3,65 \cdot 6 \cdot 1,2) \cdot 0,95 = 9,39 \text{кН}$$

Зосереджені сили, прикладені до стійок по осі Б від власної ваги металевих стійок :

на рівні ригеля перекриття при висоті колон $h=7,6\text{м}$

$$G_{B1} = (0,5228 \cdot 4,76 \cdot 1,05) \cdot 0,95 = 2,5 \text{кН}$$

на рівні підлоги 1-го поверху при висоті колон $h=6,0\text{м}$

$$G_{B0} = (0,5228 \cdot 3,65 \cdot 1,05) \cdot 0,95 = 1,9 \text{кН}$$

Зосереджені сили, прикладені до стійок по осі А від власної ваги металевих стійок та ваги стінового огороження ($\delta=200\text{мм}$; $\gamma=12\text{кН/м}^2$):

на рівні ригеля покриття при висоті колон $h=7,6\text{м}$

$$G_{A1} = (0,5228 \cdot 3,39 \cdot 1,05 + 0,2 \cdot 12 \cdot 3,39 \cdot 6 \cdot 1,2) \cdot 0,95 = 57,4 \text{кН}$$

на рівні підлоги 1-го поверху при висоті колон $h=6,0\text{м}$

$$G_{A0} = (0,5228 \cdot 3,65 \cdot 1,05 + 0,2 \cdot 12 \cdot 3,65 \cdot 6 \cdot 1,2) \cdot 0,95 = 61,8 \text{кН}$$

Зосереджена сила, прикладена до стійок по осі А' від власної ваги металевої стійки та ваги стінового огороження із сандвіч-панелей ($g=30\text{кг/м}^2$):

на рівні підлоги 1-го поверху при висоті колон $h=6,0\text{м}$

$$G_{A'0} = (0,5228 \cdot 6,17 \cdot 1,05 + 0,30 \cdot 6,17 \cdot 6 \cdot 1,2) \cdot 0,95 = 15,8 \text{кН}$$

Для розрахункової схеми №2 окрім вище перелічених навантажень буде додатково прикладене зусилля від власної ваги додаткової стійки висотою на рівні підлоги 1-го поверху при вазі стійки $g=19,83\text{кг/м}$:

$$G_{B'0} = (0,1983 \cdot 3,65 \cdot 1,05) \cdot 0,95 = 0,73 \text{кН}$$

2.2.2 Розрахунок вітрового навантаження

Розрахунок вітрового навантаження проводиться по схемі, вказаній на рис.2.1

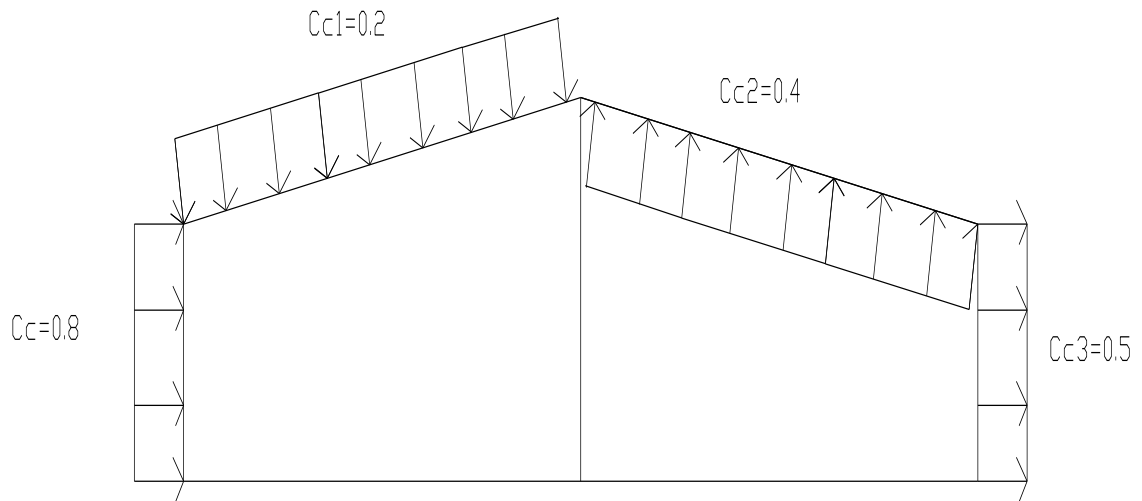


Рис.2.1 Навантаження від вітру

Навантаження від вітру рівномірно розподілене.

$q_0 = 0.38 \text{кН/м}^2$ – нормативне значення вітрового тиску приймаємо по ДБН “Навантаження і впливи”.

C_s – аеродинамічні коефіцієнти

K – коефіцієнт, що враховує зростання тиску вітру по висоті до 10 м, $k=1$.

$V=6\text{м}$ – поперечний крок колон

n – коефіцієнт перевантаження рівний 1,4

Розрахункове погонне навантаження:

$$q_1 = q_0 \cdot C_{s1} \cdot k \cdot n \cdot V = 0.38 \cdot 0.2 \cdot 1 \cdot 1.4 \cdot 6 = 0.64 \text{кН/м}$$

$$q_2 = q_0 \cdot C_{s2} \cdot k \cdot n \cdot V = 0.38 \cdot 0.4 \cdot 1 \cdot 1.4 \cdot 6 = 1.28 \text{кН/м}$$

2.2.3 Статичний розрахунок

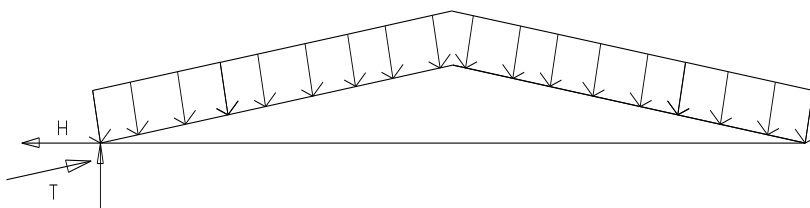


Рис. 2.2 Розрахункова схема балки

Постійне навантаження

$$q_p = 2.3 \cdot 6 = 14.58 \text{кН/м}$$

$$M_1 = \frac{q \cdot 0.7^2}{2} = \frac{14.58 \cdot 0.7^2}{2} = 2.57 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_4 = \frac{q \ell^2}{8} = \frac{15.58 \cdot 10.75^2}{8} = 210.6 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_3 = 10.75 \cdot q \cdot 1.25 + \frac{q \cdot 1.25^2}{2} = 10.75 \cdot 14.58 \cdot 1.25 + \frac{15.58 \cdot 1.25^2}{2}$$

$$= 207.31 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = 1.57 \text{кНм}$$

$$V = q\ell = 14.58 \cdot 10.75 = 156.735 \text{кН}$$

$$H = \frac{q\ell^2}{8t} = \frac{14.58 \cdot 21.5^2}{8 \cdot 1.9} = 235.84 \text{кН}$$

$$T = \sqrt{V^2 + H^2} = \sqrt{156.47^2 + 235.84^2} = 283.17 \text{кН}$$

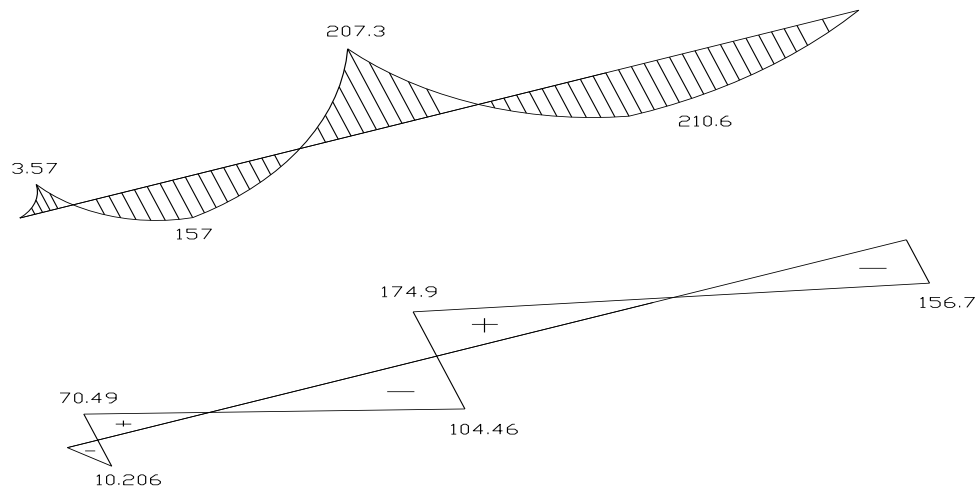


Рис.2.3 Епюри від постійного навантаження

Снігове навантаження:

$$q_p = 0.7 \cdot 6 = 402 \text{кН/м}$$

$$M_4 = \frac{q\ell^2}{8} = \frac{4.2 \cdot 10.75^2}{8} = 60.67 \text{кН/м}$$

$$M_3 = 10.75 \cdot q \cdot 1.25 + \frac{q \cdot 1.25^2}{2} = 10.75 \cdot 4.2 \cdot 1.25 + \frac{4.2 \cdot 1.25^2}{2} = 59.72 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M = \frac{q\ell^2}{8} = \frac{4.2 \cdot 12^2}{8} = 75.6 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = 45.22 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$V = q \cdot 1075 = 4.2 \cdot 10.75 = 45.5 \text{кН}$$

$$H = \frac{q \cdot (10.75 \cdot 2)^2}{8t} = \frac{4.2 \cdot 21.5^2}{8 \cdot 1.9} = 128.43 \text{кН}$$

$$T = \sqrt{V^2 + H^2} = \sqrt{45.15^2 + 128.4^2} = 136.1 \text{кН}$$

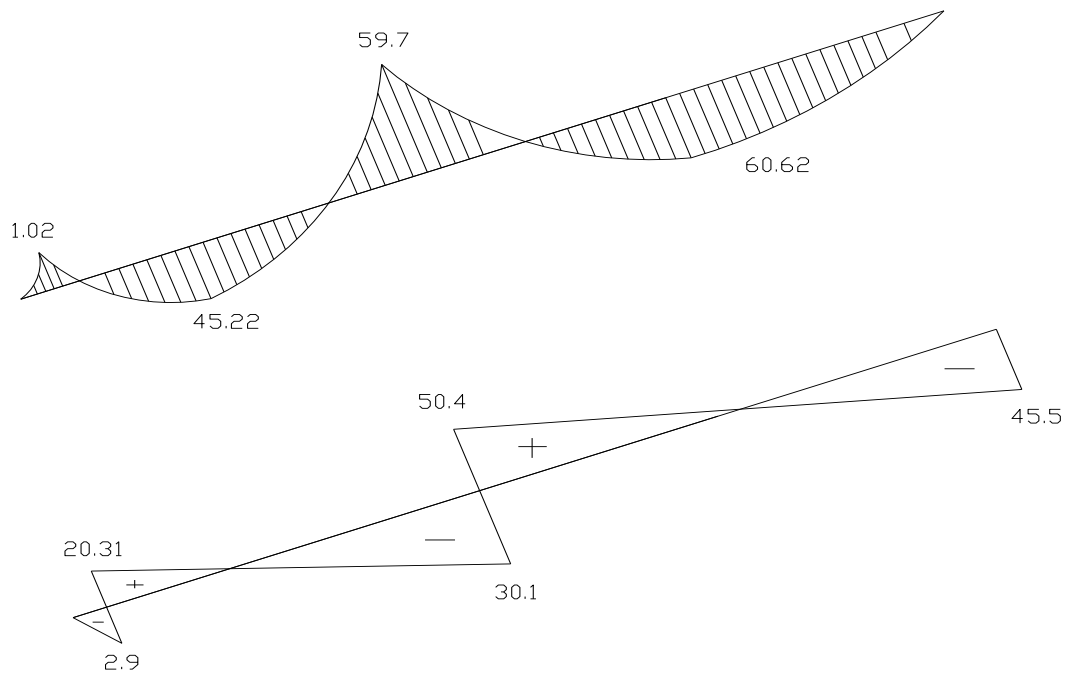


Рис.2.4 Епюри М I Q від снігового навантаження

Вітрове навантаження.

Вітрові навантаження приймаємо згідно з нормами ДБН В.1.2-2: 2006 “Навантаження і впливи”.

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначаємо за формулою

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C,$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження, рівний $\gamma_{fm}=1,035$ при $T=T_{ef}=60$ років;

$W_0 = 520$ Па – характеристичне значення вітрового навантаження для м. Львова;

C – коефіцієнт, що визначається за формулою $C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d$.

Вітрові зусилля на конструкції покриття не приймаємо до уваги, оскільки вони мають досить невеликі значення та в той же час розвантажують конструкцію.

$$q_1 = 0.64 \text{ кН/м}$$

$$M_4 = \frac{q \cdot \ell^2}{8} = \frac{0.64 \cdot 10.75^2}{8} = 9.24 \text{ кН * м}$$

$$M_1 = \frac{q \cdot 0.7^2}{2} = \frac{0.64 \cdot 0.7^2}{2} = 0.15 \text{ кН * м}$$

$$M_3 = 10.75 \cdot q \cdot 1.25 + \frac{q \cdot 1.25^2}{2} = 10.75 \cdot 0.64 \cdot 1.25 + \frac{0.64 \cdot 1.25^2}{2} = 9.1 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = 6.89 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$V = q \cdot 10.75 = 0.64 \cdot 10.75 = 3.44 \text{кН}$$

$$H = \frac{q \cdot 10.75^2}{8t} = \frac{0.64 \cdot 10.75^2}{8 \cdot 1.9} = 4.89 \text{кН}$$

$$T = \sqrt{V^2 + H^2} = \sqrt{3.44^2 + 4.89^2} = 5.97 \text{кН}$$

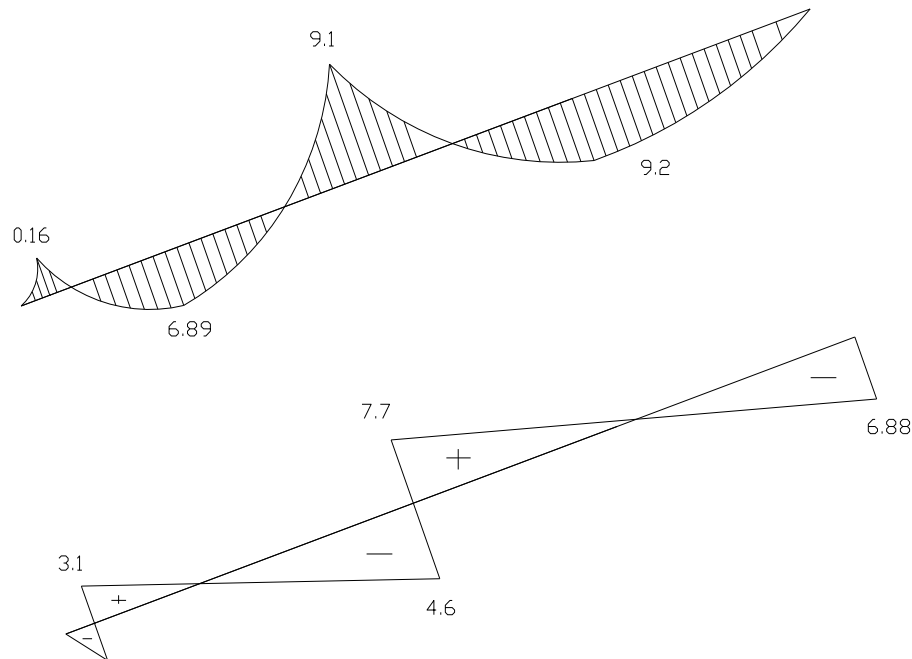


Рис.2.5 Епюри М І Q від вітрового навантаження

$$q_2 = -1.28 \text{кН/м}$$

$$M_4 = \frac{-1.28 \cdot 10.75^2}{8} = -18.49 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_1 = \frac{-1.28 \cdot 0.7^2}{2} = -0.31 \text{кНм}$$

$$M_3 = 10.75 \cdot (-1.28) \cdot 1.25 + \frac{-1.28 \cdot 1.25^2}{2} = -18.2 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = 13.79 \text{кНм}$$

$$V = -1.28 \cdot 10.75 = -13.76 \text{кН}$$

$$H = \frac{-1.28 \cdot 10.75^2}{8 \cdot 1.9} = 4 - 9.78 \text{кН}$$

$$T = \sqrt{V^2 + H^2} = \sqrt{13.76^2 + 9.78^2} = 16.88 \text{кН}$$

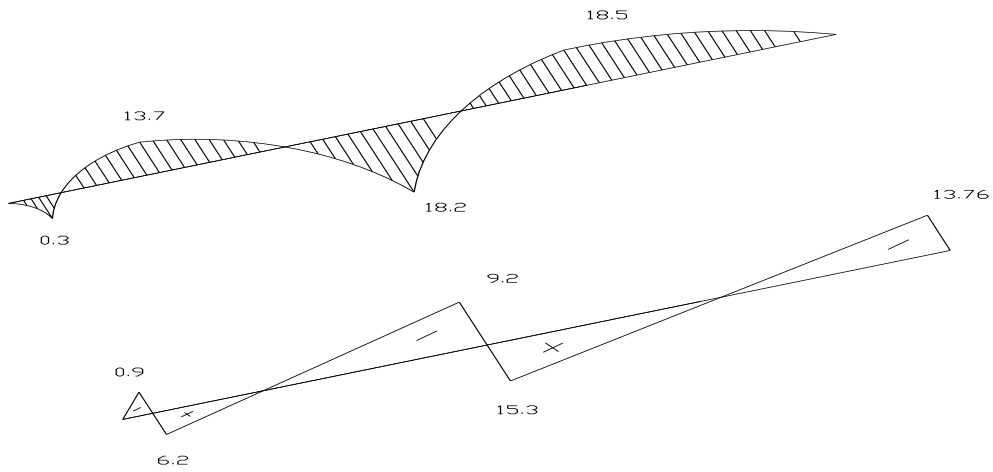


Рис.2.6 Епюри M I Q

Поєднання навантажень

1) при $\psi = 1$: $M_{заг} = M_{пост} + M_{сніг}$

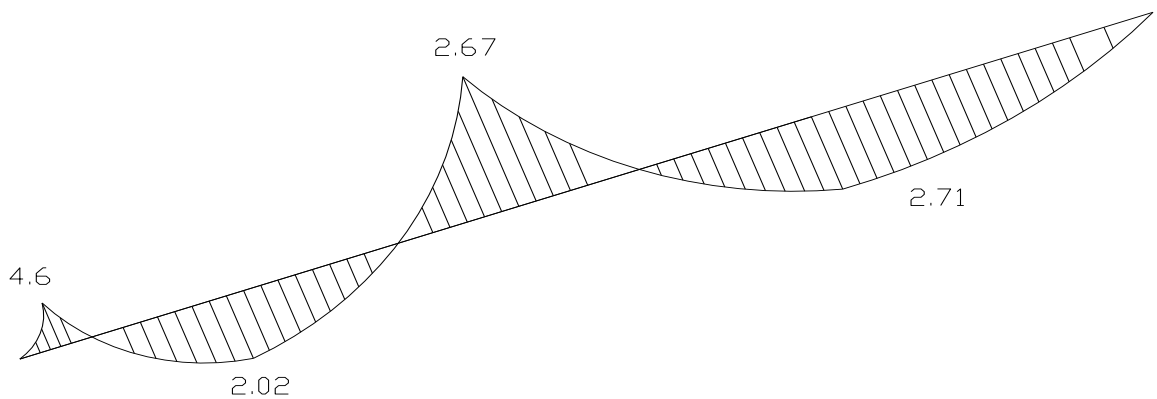


Рис.2.7 Сумарна еюра від постійного і снігового навантаження

2) при $\psi = 0.9$: $M_{заг} = 0,9M_{сн} + 0,9M_{віт}$

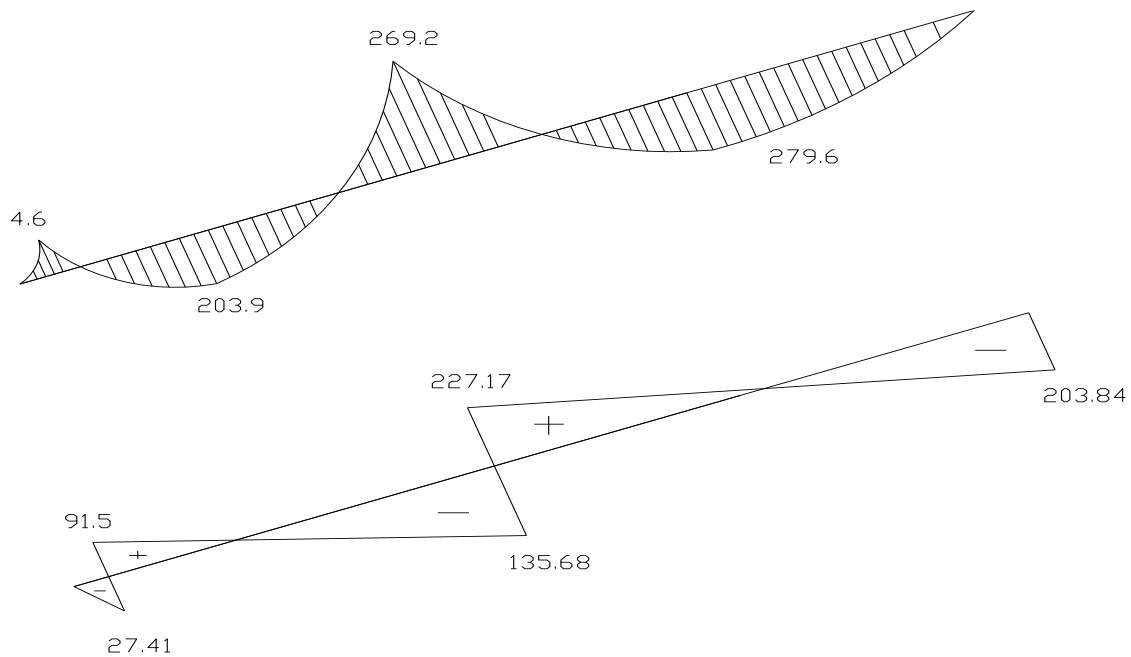


Рис.2.8 Сумарні опори M і Q від постійноговітрового і снігового навантажень.

Приймаємо для розрахунку зусилля в другому поєднанні при $\psi = 0.9$.

2.3. Перевірний розрахунок основних над фундаментних несучих конструкцій кістяка будівлі

2.3.1 Фізико-механічні характеристики ґрунтів основи

Для визначення інженерно-геологічного розрізу та розрахункових характеристик ґрунтів основи були проведені інженерно-геологічні вишукування.

У висновку “Інженерно-геологічні вишукування для складських приміщень у м. Стрий”, виконаного у вересні 2022 року, несучою основою для фундаментів є ґрунти 2-го шару – пісок дрібний та суглинок тугопластичний з наступними характеристиками:

- природна вологість $W=0,22$;
- число пластичності $I_p=0,11$;
- показник текучості $I_L= 0,19$;
- щільність ґрунту $\rho = 2,08\text{т/м}^3$;
- коефіцієнт пористості $e = 0,57$;

ступінь вологості $S_r=0,97$;

питома вага ґрунту $\gamma_{II}= 20,7\text{кН/м}^3$;

питоме зчеплення $c_{II}=18\text{кПа}$;

кут внутрішнього тертя $\varphi_{II}=31^0$;

модуль пружності $E=21\text{ МПа}$.

Вище від суглинків залягають піски та насипні ґрунти з питомою вагою $\gamma_{II}=1,7\text{кН/м}^3$.

Ґрунтові води зустрінуті на глибині 1,5м від поверхні ґрунту.

2.3.2 Розрахунок фундаменту під середню колону по осі 10

Проведемо перевірний розрахунок несучої здатності основ фундаментів під колони по осях А і Д, які є максимально навантаженими:

Навантаження на стійку (по осі А):

$N=510\text{кН м}$, $M=11,3\text{кН}\cdot\text{м}$, $Q=5,87\text{кН}$

Попередньо визначимо ширину фундаменту за формулою

$$A = \frac{N}{R - \gamma_{II}d} = \frac{509,9}{277,6 - 20 \cdot 1} = 1,98\text{м}^2,$$

де $R= 277,6\text{кПа}$ за табл. Е2 [1] для суглинків тугопластичних при показнику текучості $I_L= 0,18$ та коефіцієнті пористості $e = 0,55$,

$d = 1\text{м}$ – глибина закладання фундаменту,

$\bar{\gamma}_{II} = 20\text{кН/м}^3$ – середня об'ємна вага фундаменту і ґрунту на його уступах.

Для квадратного фундаменту

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{1,98} = 1,4\text{м}$$

Приймаємо квадратний фундамент з $b = 1,3\text{м}$, $A = 1,3 \times 1,3 = 1,69\text{м}^2$.

Тоді вага фундаменту $G_{\phi} = 1,96 \cdot 1 \cdot 20 = 33,8\text{кН}$.

Розрахунковий опір ґрунту (суглинок тугопластичний) під подошвою фундаменту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II}' + M_q d_1 \gamma_{II}' + (M_q - 1) d_b \gamma_{II}' + M_c c_{II}],$$

де $\gamma_{c1}=1,25$ для пілувато-глинистих ґрунтів з $I_L < 0,25$;

$\gamma_{c2}=1,0$ при $L/H=45,6/8,5=5,36 > 4$;

$k=1,1$ при визначенні значень φ і c за таблицями;

$M_\gamma=1,24$; $M_q=5,95$; $M_c=8,24$ при $\varphi_{II}=31^\circ$;

$k_z=1$ при ширині фундаменту $b=1,0\text{м} < 10\text{м}$;

$\gamma_{II}=20,7 \text{ кН/м}^3$ – об’ємна вага ґрунту нижче подошви фундаменту;

$\gamma_{II}'=1,7 \text{ кН/м}^3$ – об’ємна вага ґрунту вище подошви фундаменту;

$d_1=1,0\text{м}$ – глибина закладання фундаментів від рівня планування;

$d_b=0$ – глибина підвалу;

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} [1,24 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 20,7 + 5,95 \cdot 1,0 \cdot 17,0 + 8,24 \cdot 18] \\ = 1,136 \cdot [33,37 + 101,15 + \\ + 148,35] = 321,34 \text{ кПа}$$

Середній тиск під подошвою фундаментів:

$$p = \frac{N + G_\phi}{A} = \frac{510 + 33,8}{1,69} = 321,78 \text{ кПа} \approx R = 321,34 \text{ кПа}$$

Умова виконується.

Сумарний момент на рівні подошви фундаментів:

$$\sum M = M + Q \cdot d = 11,3 + 5,87 \cdot 1 = 17,17 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Ексцентриситет

$$e = \frac{\sum M}{\sum N} = \frac{17,17}{510 + 33,8} = 0,032 \text{ м}$$

Крайові напруження:

$$p_{\min}^{\max} = \frac{N + G_\phi}{A} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{l}\right) \\ p_{\max} = \frac{N + G_\phi}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{l}\right) = \frac{510 + 33,8}{1,69} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,032}{1,3}\right) = 369,3 \text{ кПа} > \\ > 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 321,24 = 385,5 \text{ кПа}$$

Умова не виконується, потрібно збільшити ширину фундаментів.

Приймаємо фундамент фундамент $b \times l = 1,8 \times 2,7 \text{ м}$, $A = 1,8 \times 2,7 = 4,86 \text{ м}^2$.

Тоді $G_\phi = 4,32 \cdot 1 \cdot 20 = 97,2 \text{ кН}$

$$p_{\max} = \frac{N + G_\phi}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{l}\right) = \frac{807 + 97,2}{4,86} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,382}{2,7}\right) = 344 \text{ кПа} <$$

$$< 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 295,7 = 354,9 \text{ кПа}$$

$$p_{\min} = \frac{N + G_\phi}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{l}\right) = \frac{807 + 97,2}{4,86} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,382}{2,7}\right) = 28,1 \text{ кПа} > 0$$

Умова виконується.

Середній тиск під подошвою фундаментів:

$$p = \frac{N + G_{\phi}}{A} = \frac{807 + 97,2}{4,86} = 186,05 \text{кПа} < R = 295,7 \text{кПа}$$

Умова виконується.

Конструкцію фундаменту приймаємо, як на рисунку 2.9

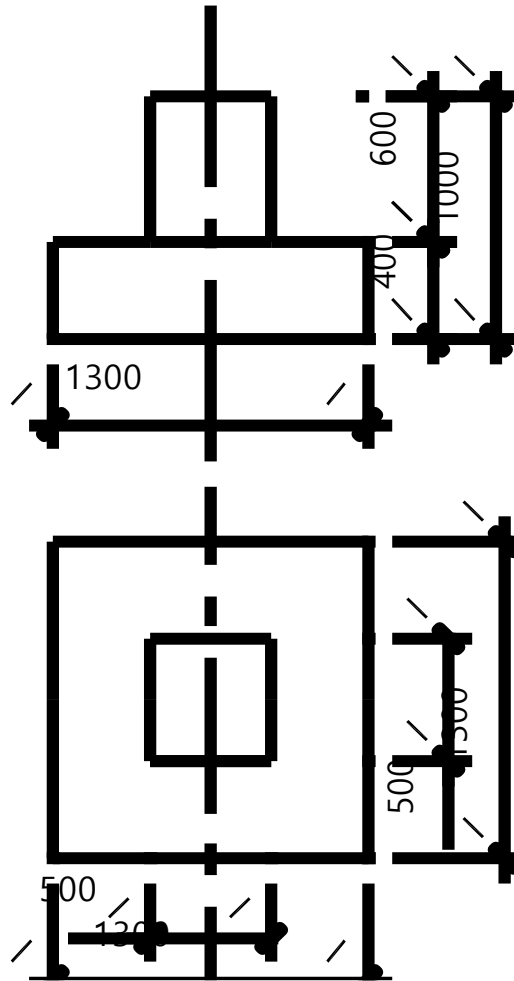


Рис. 2.9 Конструкція фундаменту по осі 10

2.3.3 Розрахунок основи фундаменту під середню колону по осі А

Конструкцію фундаменту приймаємо аналогічною, як і в попередньому випадку $b \times l = 1,8 \times 2,7 \text{м}$, $A = 1,8 \times 2,7 = 4,86 \text{м}^2$.

Навантаження на стійку 12 (по осі А): $N=580 \text{кН} \cdot \text{м}$, $M=334 \text{кН} \cdot \text{м}$, $Q=128,2 \text{кН}$

Вага фундаменту $G_{\phi} = 3,24 \cdot 1 \cdot 20 = 64,8 \text{кН}$.

Розрахунок проводимо за II групою граничних станів за [1].

Розрахунковий опір ґрунту (суглинок тугопластичний) під подошвою фундаменту при ширині фундаменту $b=2,7\text{м}$ $R = 292,7\text{ кПа}$.

Сумарний момент на рівні подошви фундаментів:

$$\sum M = M + Q \cdot d = 334 + 128,2 \cdot 1 = 462,2\text{кН} \cdot \text{м}$$

Ексцентриситет

$$e = \frac{\sum M}{\sum N} = \frac{462,2}{580 + 64,8} = 0,717\text{м}$$

Крайові напруження:

$$p_{\frac{\max}{\min}} = \frac{N + G_{\phi}}{A} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{l}\right)$$
$$p_{\max} = \frac{N + G_{\phi}}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{l}\right) = \frac{580 + 97,2}{4,86} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,717}{2,7}\right) = 361,36\text{кПа} <$$
$$< 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 295,7 = 354,9\text{кПа}$$

Умова не виконується.

$$p_{\min} = \frac{N + G_{\phi}}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{l}\right) = \frac{580 + 97,2}{4,86} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,717}{2,7}\right) = 28,1\text{кПа}$$

Умова не виконується, потрібно збільшити ширину фундаментів.

Приймаємо фундамент фундамент $b \times l = 1,8 \times 2,7\text{м}$, $A = 1,8 \times 4,3 = 7,74\text{м}^2$.

Тоді $G_{\phi} = 7,74 \cdot 1 \cdot 20 = 154,8\text{кН}$

$$p_{\max} = \frac{N + G_{\phi}}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{l}\right) = \frac{580 + 154,8}{7,74} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,717}{4,3}\right) = 96,94\text{кПа} <$$
$$< 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 295,7 = 354,9\text{кПа}$$

$$p_{\min} = \frac{N + G_{\phi}}{A} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{l}\right) = \frac{807 + 97,2}{7,74} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,382}{2,7}\right) \approx 0$$

Умови виконуються.

Середній тиск під подошвою фундаментів:

$$p = \frac{N + G_{\phi}}{A} = \frac{580 + 154,8}{7,74} = 94,94\text{кПа} < R = 295,7\text{кПа}$$

Умова виконується.

Конструкцію фундаменту приймаємо, як на рисунку 2.10

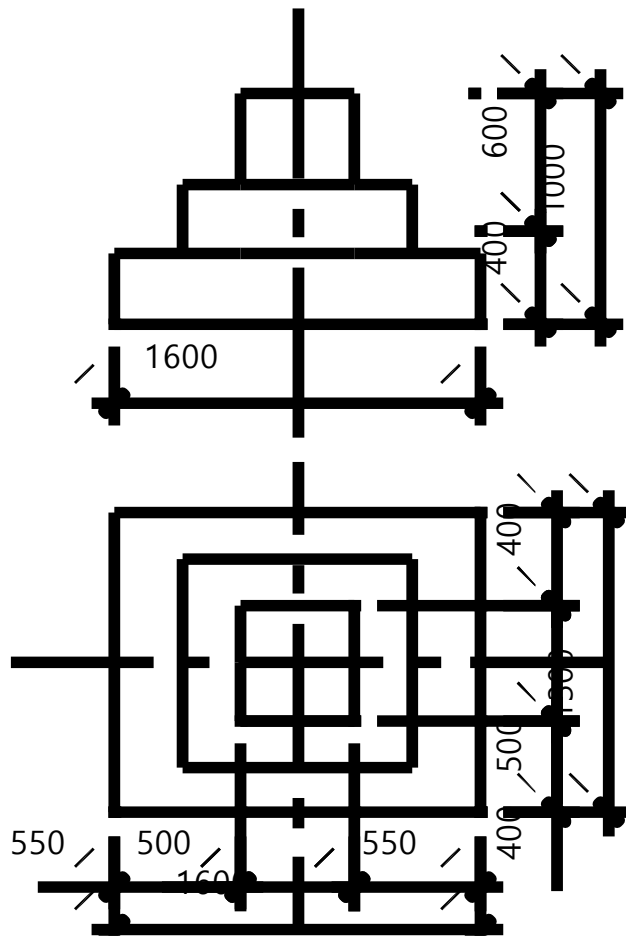


Рис. 2.10 Конструкція фундаменту по осі А

2.5.5 Розрахунок основи фундаменту під крайню стіну по осі 1

Фундамент – стрічковий із збірних залізобетонних блоків товщиною 400мм без подушки із заглибленням його від рівня відмостки на 1,7м.

Розрахунок проводимо за II групою граничних станів за [1].

Навантаження на перекриття та покриття приймаємо аналогічними до попередніх випадків.

У розрахунок приймаємо фундамент довжиною 1м. Вважаємо, що фундамент – центрально завантажений.

Зусилля, що діє на фундамент для вантажної площі покриття та перекриття $A=3,62/2=1,81\text{м}^2$:

Розрахункове навантаження від даху і перекриття:

$$N_{\text{п}}=(1,397 \cdot + 9,52) \cdot 1,81= 19,76\text{кН}$$

Розрахункове навантаження при об'ємній вазі бетону $\gamma=24\text{кН/м}^2$ та штукатурки $\gamma=22\text{кН/м}^2$ і коефіцієнті пройм $k=0,75$:

$$N_{\text{ст}} = 1,0 \cdot (0,38 \cdot 24 + 0,02 \cdot 22) \cdot 0,95 \cdot 0,75 = 44,09 \text{кН}$$

Навантаження від фундаментів

$$N_{\phi} = 1,8 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 0,95 = 17,1 \text{кН}$$

Повне навантаження:

$$N = N_{\text{п}} + N_{\text{к}} + N_{\text{ст}} + N_{\phi} = 19,76 + 44,09 + 17,1 = 80,95 \text{кН}$$

Розрахунковий опір ґрунту (суглинок тугопластичний) під подошвою фундаменту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{\text{п}} + M_q d_1 \gamma_{\text{п}}' + (M_q - 1) d_b \gamma_{\text{п}}' + M_c c_{\text{п}}],$$

де $\gamma_{c1}=1,25$ для пилувато-глинистих ґрунтів з $I_L < 0,25$;

$\gamma_{c2}=1,0$ при $L/H=45,6/8,5=5,36 > 4$;

$k=1,1$ при визначенні значень ϕ і c за таблицями;

$M_{\gamma}=1,24$; $M_q=5,95$; $M_c=8,24$ при $\phi_{\text{п}}=31^{\circ}$;

$k_z=1$ при ширині фундаменту $b=1,0\text{м} < 10\text{м}$;

$\gamma_{\text{п}}=20,7 \text{кН/м}^3$ – об'ємна вага ґрунту нижче подошви фундаменту;

$\gamma_{\text{п}}'=1,7 \text{кН/м}^3$ – об'ємна вага ґрунту вище подошви фундаменту;

$d_1=1,5\text{м}$ – глибина закладання фундаментів від рівня планування;

$d_b=0$ – глибина підвалу;

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} [1,24 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 20,7 + 5,95 \cdot 1,7 \cdot 17,0 + 8,24 \cdot 18]$$

$$= 1,136 \cdot [10,27 + 171,96 +$$

$+148,35] = 375,54 \text{кПа}$ Умова $N = 80,95 \text{кН} < R \cdot A = 375,54 \cdot 1 \cdot 0,4 = 150,2 \text{кН}$

виконується, розміри фундаменту достатні (рис. 2.8).

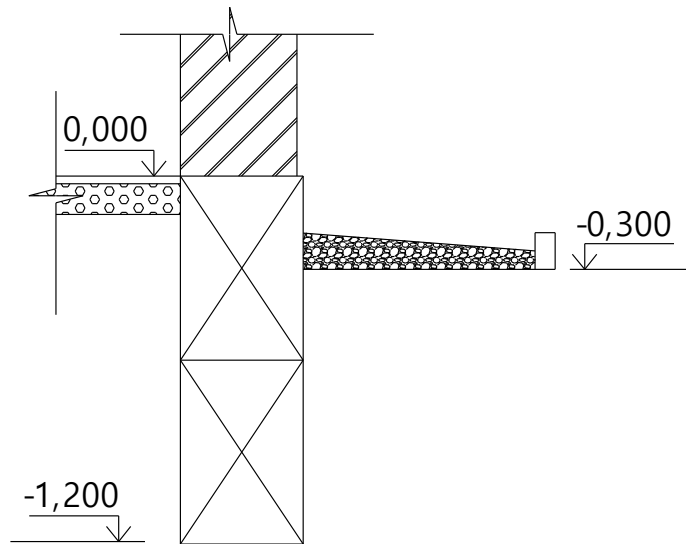


Рис. 2.11 Конструкція фундаменту під крайню стіну по осі 1

3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Вихідні дані для проектування

3.1.1 Характеристика будівлі

Складські приміщенн матеріалів складається з основного блоку складського у який частково входить адміністративно-побутова площа.

Основними несучими конструкціями складських приміщень є металева рама у вигляді колон та балок покриття зв'язаних прогонами та зв'язками.

Фундаменти окремо стоячі стаканного типу під опори та стрічкові між ними.

Покривля та огорожуючі конструкції виконані з сендвіч-панелей.

Довжина будівлі-54 м;

ширина будівлі-24 м;

крок крайніх та фасадних колон-6 м;

кількість прольотів – 9.

Фундаменти під колони встановлюємо монолітні залізобетонні стаканного типу (типорозмірів 2) із заглибленням фундаменту від рівня відмостки змінної глибини. Фундамент під зовнішню балкову стіну - із ФБС (збірних залізобетонних стінових блоків) глибиною 1,2 м та шириною 400 мм.

3.2 Обґрунтування вибору методу виконання монтажних робіт

Влаштування монолітних фундаментів відбувається потоковим методом. Монтування проводиться з допомогою автомобільного крана, який подає з місць складування до місця монтажу потрібні матеріали, конструкції, опалубку.

Перед початком монтажу фундаментів необхідно винести розбивочні осі на дно котловану.

Виконуємо піщану підготовку під фундаменти товщиною до 200 мм. На визначене місце встановлюється і жорстко з'єднується опалубка для фундаменту, яка подається краном. Потім тим же краном подаються арматурні каркаси, що за допомогою пластикових фіксаторів фіксуються в опалубку. Для утворення тіла фундаменту в опалубку заливають бетон, який подається краном

в бадях. На будівельний майданчик бетон доставляється бетоновозом типу «міксер».

Перевірка вертикальності встановленої опалубки перевіряється рівнем, а вертикальні відмітки верху фундаментної опалубки за допомогою нівеліра.

Таблиця 3.1 Розрахунок обсягів монтажних робіт

Обґрунтування за ДБН	Назва буд. процесу	Од. вим.	К-ть	Витрати праці, люд/год		Склад ланки
				На од.	На весь об'єм	
1	2	3	4	5	6	7
8-3-1	Влаштування основи фундаменту піщаної подушки	М ³	12	1,23	14,76	Землекоп 1-3р;1-2р;1-4р
6-1-5	Влаштування монолітних з/б фундаментів старанного типу	100м ³	0,6	919,3	551,58	Бетонувальник 5р-1;3р-2;2р-1

Таблиця 3.2 Калькуляція трудових затрат

Обґрунтування за ДБН	Назва буд. процесу	Од. вим.	К-ть	Працевитрати		Машиновитрати	
				На од. вим Люд-год	На весь об'єм робіт	На од. вим Люд-год	На весь об'єм робіт
1	2	3	4	5	6	7	8
8-3-1	Влаштування основи фундаменту піщаної подушки	м ³	12	1,23	0,6	0,57	0,83
6-1-5	Влаштування монолітних з/б фундаментів старанного типу	100 м ³	0,6	919,3	16,81	24,32	1,78
					17,41		2,61

3.3 Вибір оптимального типу монтажного крана

При виконанні даної роботи виконується монтаж монолітних залізобетонних фундаментів стаканного типу, а отже як такого підбору крану не потрібно, тож виконуємо підбір крану конструктивно.

Вибираємо автомобільний кран марки КС-2561Д з такими технічними характеристиками:

$$Q=6,3 \text{ т};$$

$$H=8 \text{ м};$$

$$L=10 \text{ м}.$$

Отже даний кран повністю задовольняє вимоги для подачі бетону в бадях вагою до 1 т і подачі металевої опалубки і арматурних каркасів.

3.4 Розрахунок потреби в транспортних засобах

Для доставки бетону з автоматизованого бетонного заводу використовуємо авто-бетоновози типу «Міксер» на базі КрАЗ 53229, з об'ємом бочки до 8 м³.

Згідно календарного графіку виконання робіт, роботи влаштуванню фундаменту триватимуть 17 днів, тобто 8,5 днів при двозмінному режимі роботи .

Загальний об'єм по влаштуванню фундаментів становить 65 м³. Тож виходить, що на робочий день бригаді потрібно 8 м³ бетону, що може забезпечити один бетоновоз типу «Міксер» на базі КрАЗ 53229, з об'ємом бочки до 8 м³.

3.5 Розрахунок складу комплексної бригади

До складу комплексної бригади входять землекопи, зайняті на влаштуванні піщаної основи під фундаменти і бетонувальники зайняті безпосередньо на влаштуванні залізобетонних фундаментів стаканного типу.

Загальна кількість робітників з комплексної бригади визначається за формулою:

$$N_3=(Q_n/T_n(B_n+B_p))\times 100\%$$

Де Q_n -нормативна трудомісткість виконання робіт люд-зм.;

T_n - термін виконання робіт, зміни

V_n - виконання норм виробітку бригадою на попередній роботі(110÷120%)

V_p - запланований відсоток росту продуктивності праці (3%)

$$N_3=(17,41/9(110+3))\times 100=2$$

4 чол- для бетонування;

3 чол- для влаштування основи.

Таблиця 3.3 Склад комплексної бригади

№ п.п.	Назва професії	К-ть робітників
1	2	3
Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів старанного типу		
1	Бетонувальник	4
Влаштування піщаної основи		
2	Землекоп	3

3.6 Вказівки щодо будівельно-монтажних робіт

Влаштуванню всіх видів фундаментів передують земляні роботи. Спочатку потрібно підготувати котловани під фундаменти. Під майбутній фундамент виставляється піщана подушка.

Потім встановлюється опалубка та арматура для фундаменту. Опалубка повинна бути жорстко зафіксована. Для цього використовують високоміцні стяжні і гайки.

Арматуру для фундаменту скріплюють сталевими дротами діаметром 0,8 А400С і 1,2 А500С см. або ж спеціальною скобою для в'язки арматури. В'язка арматури необхідна для утримання арматурного каркаса на місці при заливці бетону. Між опалубкою та металевим каркасом влаштовують захисний шар. Для цього арматуру в тілі бетону фіксують, використовуючи пластикові фіксатор.

Після цього в опалубку влаштовують бетон, що собою являє тіло фундаменту. Перед цим встановлюємо анкерні болти, горизонтальність та вертикальність яких після заливання бетону перевіряються геодезистом.

3.7 Рекомендації з техніки безпеки при виконанні монтажних робіт

Виконання робіт з бетонування конструкцій необхідно вести відповідно до проекту виконання робіт (далі ПВР).

Не допускається розміщення на опалубці не зайнятих у даному процесі робітників, обладнання та матеріалів, не передбачених проектом.

Розбирання опалубки допускається після досягання бетону необхідної міцності.

Заготовлення арматури повинні виконуватися у спеціально-обладнаних для цього місцях.

Елементи каркасів арматури необхідно пакекувати з урахуванням умов їх підйому, складування та монтажу.

Під час приготування бетонної суміші з використанням хімічних домішок необхідно прийняти засоби безпеки проти опіків рук і очей.

Кожного дня до початку роботи з укладання бетону необхідно перевірити стан тари, опалубки та засобів підмоцнування і усувати виявлені недоліки.

Під час укладання бетонної суміші із бункерів, відстань між низом бункеру та поверхнею бетону не повинна перевищувати 1 м. Виконуючи ущільнення бетонної суміші електровібраторами під час перерви, то при переміщенні вібраторів їх необхідно вимикати.

3.8 Техніко-економічні показники

1.Обсяг монтажних робіт приймається за табл.3.4 і становить $V_{\text{осн}}=12\text{м}^3$ піщаної основи і $V_{\text{ф}}=60\text{м}^3$ фундаменту.

2.Трудомісткість монтажу по даних роботах становить $Q=14,41$ люд-дні.

3.Тривалість монтажу становить 8,5 днів в дві зміни.

4.Потреба в монтажному крані 2,61 маш-змін.

5.Трудомісткість на 1 м^2 будівлі люд-год.

$$Q=(17,41 \times 8,2 / (45,6 \times 31,5 \times 8))=0,012 \text{ люд-год/м}^3$$

6.Виробіток на одного робітника в зміні м³/зміну

$$12/(0,5 \times 1 \times 3) = 8 \text{ м}^3/\text{зміну-для землекопів};$$

$$60/(8,5 \times 2 \times 4) = 0,88 \text{ м}^3/\text{зміну-для бетонувальників}$$

3.8.1 Трудомісткість робіт і витрати машино-год.

Таблиця 3.4 Норм продуктивності і трудомісткість робіт

№ п/п	Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	К- ть	Трудомісткість на одиницю		Трудомісткість на весь обсяг		Склад ланки	Найменування машин
					люд/ год	маш/ год	люд/ год	маш/ год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Е1-12-4 тех.ч. п.1.3.37 к=1,2	Розроблення грунту екскаватора ми	1000 м ³	0,2 16	20,364	124,83 58	4,4	26,96	Машиніст 5р-1	
2	Е1-163- 2 тех.ч. п.1.3.18 0 к=1,2	Доробка грунту вручну	100 м ²	0,1 5	475,32		71,3		Землекоп 3р-4	
3	Е1-20-2	Робота на відвалі,груп а ґрунтів 2-3	1000 м ³	0,2 31	5,64	8,1	1,3	1,87	Машиніст 5р-1	
4	ЕН11-1- 2	Ущільнення грунту щебенем під фундаменти	100 м ²	0,4 36	8,08	0,22	3,52	0,1	Машиніст 5р-3	
5	ЕД6-50- 1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки	100 м ³	0,8 8	276,53	5,4	243,35	0,06	Слюсар 3р-6	

6	ЕД6-64-9	Виготовлення арматурних сіток,каркасів	т	3,4	54,46	0,9	185,33	3,14	Арматурник 4р-6	
7	ЕД6-61-1	Встановлення арматурних сіток,каркасів	т	3,4	14,18	2,27	48,25	7,72	Арматурник 4р-2	
8	ПР6-3021	Встановлення закладних деталей	т	1,06	32,7	4,4	34,7	4,7	Слюсар 2р-6	
9	Е1-20-2	Робота на відвалі,група ґрунтів 2-3	1000 м ³	0,08	5,64	8,1	0,45	0,65	Машиніст 5р-1	
10	ЕН11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебневих шарів	м ³	10,6	4,78	1,22	50,67	12,91	Землекоп 3р-4	
11	ЕН11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів	м ³	10,6	3,98	0,35	42,19	3,69	Землекоп 3р-4	
12	Е7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів	100 шт	0,24	119,63	59,78	28,71	14,35	Машиніст 4р-2	
13	Е6-3-4	Улаштування фундаментів загального призначення	100 м ³	0,03	587,25	119,4	17,62	3,58	Бетонувальник 3р-1	

14	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів	100 м ²	0,31	31,76		9,85		Ізолювальник 6р-1,4р-1, 3р-1	
15	Е9-1-1	Монтаж металевих каркасів	т	34,68	32	6,86	1109,7	238,03	Машиніст 5р-2,3р-1	
16	ЕН11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем під бетонну підлогу	100 м ²	12,06	8,08	0,38	97,44	4,52	Бетонувальник 4р-2,3р-2	
17	ЕН11-2-9	Улаштування підстиляючої і бетонних шарів	м ³	120,6	5,58	0,01	672,95	1,68	Бетонувальник 4р-2,3р-2	
18	ЕН11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30мм	100 м ²	12,06	57,04	1,55	687,9	18,74	Бетонувальник 4р-3,3р-3	
19	Е9-29-1	Монтаж сходів	т	5,16	46,24	14,5	238,7	74,73	Монтажник 4р-4	
20	Е8-6-1	Мурування зовнішніх стін з цегли	м ³	125,6	7,17	0,83	900,6	104	Муляр 3р-5,2р-4	
21	Е8-7-3	Мурування перегородок з цегли	100 м ³	4,93	225,9	7,69	1113,9	37,89	Муляр 4р-3,3р-3, 2р-3	
22	Е9-40-1	Монтаж карнизів, кутників, профілів	100 м	8,44	20,48		172,9		Монтажник 4р-4,3р-2	
23	Е9-36-2	Монтаж сандвіч панелей	100 м ²	14,82	355,97	1,4	5278,7	20,82	Монтажник 4р-1,3р-1	
	Е7-19-2	Заповнення швів сандвіч	100	24,	9,44		234,11		Муляр	

24		панелей ущільнююч ою лентою	м шва	8					4р-2,3р-2	
25	Е12-15-1	Улаштуванн я дрібних покриттів	100 м ²	1,5	132,8	0,49	199,2	0,73	Монтажни к 4р-2,3р-2	
26	ЕН10-34-1	Установлен ня воріт	100 м ²	0,4 8	325,48	23,79	156,23	11,42	Монтажни к 4р-2,3р-2	
27	ЕН10-19-1	Установлен ня вікон	100 м ²	0,8 3	206,03	9,16	171,83	7,64	Монтажни к 3р-2,2р-2	
28	ЕН10-26-1	Установлен ня дверей	100 м ²	0,0 7	139,67	23,15	9,36	1,55	Монтажни к 3р-2,2р-2	
29	ЕН15-46-6	Поліпшене штукатурен ня стін	100 м ²	13, 16	112,42	2,63	1479,4 5	34,64	Муляр 4р-9	
30	ЕН15-182-4	Шпаклюван ня стін	100 м ²	3,3	63,06	0,02	208,1	0,07	Муляр 4р-4	
31	ЕН15-179-6	Поліпшене фарбування стель	100 м ²	2,3	42,9		98,67		Муляр 4р-4	
32	ЕН15-24-1	Облицюван ня керамічною плиткою	100 м ²	1,2	303,62	0,06	364,34	0,07	Облицюва льник 4р-6	
33	ЕН11-28-2	Улаштуванн я покриттів із керамічної плитки	100 м ²	0,3	160,39	0,08	48,12	0,03	Плиточник 4р-4	
34	ЕН15-57-1	Поліпшене штукатурен ня по стінах	100 м ²	3,3	146,5	3,7	483,45	12,22	Муляр 4р-6	

4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

3_СД_ЛССР
Кошторис у сумі 4668,472 тис.грн.
Затверджено
Замовник

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

" ____ " _____ 20__ р.

Будова Складські приміщення площею 1300 кв. м. пакувальних матеріалів з розробкою та аналізом розрахунків металевих балок покриття у м. Стрий Львівської області

Шифр проекту - 111

4.1 Локальний кошторис № 2-1-1 Склад готової продукції сипучих матеріалів

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 3187,532 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 21,086 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 317,030 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,0 розряд

Складений в поточних цінах станом на "03 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		
									заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Розділ 1. Підготовчий період											
1	P1-13-1	Попереднє планування площ бульдозером потужністю 59 кВт [80 кс] за один прохід 1000м2	4,64	<u>67,06</u> --	<u>67,06</u> 13,73	311	-	<u>311</u> 64	-	-	4
2	P1-13-2	Остаточне планування площ бульдозером потужністю 59 кВт [80 кс] за один прохід 1000м2	4,64	<u>90,73</u> --	<u>90,73</u> 18,57	421	-	<u>421</u> 86	-	1,19	6
3	E1-131-4	Ущільнення ґрунту причіпними кулачковими котками масою 8 т за кожний наступний прохід по одному сліду при товщині шару 10 см 1000м3	0,464	<u>871,71</u> --	<u>871,71</u> 238,82	404	-	<u>404</u> 111	-	13,70	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	E37-9-12	Установлення і розбирання опалубки дерев'яної стаціонарної штраб для сполучення масивів та утворення шпонок при подаванні кранами башовими бетоноукладальними вантажопідйомністю 25-50 т 100м2	0,087	<u>32752,07</u> 1773,32	<u>11767,75</u> 2011,39	2849	154	<u>1024</u> 175	<u>136,20</u> 112,69	<u>12</u> 10
12	E30-8-1	Установлення арматурних сіток в монолітних фундаментах т	0,9	<u>1945,93</u> 1091,69	- -	1751	983	- -	<u>79,86</u> -	<u>72</u> -
13	E30-7-1	Улаштування бетонної суміші 100м3	0,013	<u>23546,35</u> 5886,29	<u>10185,81</u> 2566,50	306	77	<u>132</u> 33	<u>420,75</u> 143,22	<u>5</u> 2
14	E1-27-5	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,00851	<u>1332,55</u> --	<u>1332,55</u> 252,61	11	-	<u>11</u> 2	- 13,69	- -
15	E1-131-3	Ущільнення ґрунту електроущільнювачем при товщині шару 20 см 1000м3	0,00226	<u>4473,75</u> --	<u>4473,75</u> 900,62	10	-	<u>10</u> 2	- 49,34	- -
Разом прямі витрати по розділу 2, грн.						540696	11298	<u>19684</u> 4048		<u>844</u> 236
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						509714				
всього заробітна плата, грн.						15346				
Загальновиробничі витрати, грн.						13347				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						130				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						2870				

Всього по розділу 2, грн.						554043				
Розділ 3. Наземна частина										
16	E9-1-1	Монтаж каркасів одноповерхових виробничих будівель одно- і багатопрогнових без ліхтарів прогоном до 24 м, висотою до 15 м без кранів т	158	<u>13889,74</u> 1110,00	<u>664,30</u> 154,16	2194579	175380	<u>104959</u> 24357	<u>75,00</u> 9,01	<u>11850</u> 1423
17	E8-6-7	Монтаж колон висотою до 12м. шт.	120	<u>861,84</u> 90,10	<u>61,94</u> 18,33	103421	10812	<u>7433</u> 2200	<u>6,92</u> 1,32	<u>830</u> 158

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	E8-7-3	Монтаж металевих балок та прогонів довжиною до 12м. шт.	0,7	<u>10158,37</u> 3088,60	<u>629,97</u> 184,72	7111	2162	<u>441</u> 129	<u>225,94</u> 13,48	<u>158</u> 9
19	E12-12-3	Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці 100м2	1,87	<u>7896,96</u> 6270,00	<u>93,94</u> 22,44	14767	11725	<u>176</u> 42	<u>500,00</u> 1,45	<u>935</u> 3
20	E11-11-3	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм 100м2	1,012	<u>2020,14</u> 660,42	<u>111,06</u> 71,01	2044	668	<u>112</u> 72	<u>57,83</u> 6,04	<u>59</u> 6
21	P7-28-2	Улаштування покриття з керамічних плиток на розчині 100м2	2,88	<u>12030,72</u> 3434,49	<u>60,74</u> 45,74	34648	9891	<u>175</u> 132	<u>242,72</u> 3,91	<u>699</u> 11
22	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 100м2	0,46	<u>2877,28</u> 1437,19	<u>1440,09</u> 353,03	1324	661	<u>663</u> 162	<u>102,73</u> 23,13	<u>47</u> 11
23	E26-34-1	Установлення дверей 100м2	0,011	<u>37320,39</u> 5844,02	<u>839,08</u> 225,91	411	64	<u>9</u> 2	<u>466,03</u> 18,00	<u>5</u> -
24	E7-25-1	Улаштування воріт двостулкових з установленням металевих стовпів 100шт	0,02	<u>2330053,8</u> 7180,00	<u>18957,15</u> 4419,20	46601	144	<u>379</u> 88	<u>500,00</u> 261,98	<u>10</u> 5
25	E15-62-3	Штукатурення по каменю і бетону цоколя внутрішніх і зовнішніх поверхонь] вапняно-цементним розчином 100м2	0,3986	<u>4488,27</u> 2912,89	<u>147,41</u> 118,62	1789	1161	<u>59</u> 47	<u>199,65</u> 10,19	<u>80</u> 4
26	E15-151-3	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, клейове високоякісне по штукатурці 100м2	0,3532	<u>1470,40</u> 1258,22	<u>3,61</u> 1,00	519	444	<u>1</u> -	<u>97,84</u> 0,08	<u>35</u> -
27	E15-157-2	Силікатне фарбування фасадів із риштувань по підготовленій поверхні 100м2	0,0662	<u>515,78</u> 277,90	<u>3,01</u> 0,83	34	18	<u>-</u> -	<u>21,61</u> 0,07	<u>1</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				2407248	213130	<u>114407</u> 27231		<u>14709</u> 1630
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				2079711				
		всього заробітна плата, грн.				240361				
		Загальновиробничі витрати, грн.				180884				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1532				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				33599				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

		Всього по розділу 3, грн.					2588132				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.					2975391	243736	<u>142230</u>		<u>17282</u>
		в тому числі:							32899		1963
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2589425				
		всього заробітна плата, грн.					276635				
		Загальновиробничі витрати, грн.					212141				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.					1841				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					40395				

		Прямі витрати будівельних робіт , грн.					2975391				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2589425				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.					243736				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.					32899				
		Загальновиробничі витрати, грн.					212141				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.					1841				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					40395				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.					3187532				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.					21086				
		кошторисна заробітна плата, грн.					317030				

		Всього по кошторису, грн.					3187532				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.					21086				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					317030				

ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14		Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом)					98813			
ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3Х0,9)%					38450			
ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49		Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)					83120			

ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Кошторисна вартість проектних робіт	130332				
Зміна №7 до ДБН Д.1.1-7-2000, Наказ Мінрегіонбуду №62 від 1.06.2011.	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (К=1,1)	7689				
ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	176167				
ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	40636				
ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	127654				
ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-				
	Разом по кошторису:	3890393				
	Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	778079				
	Всього по кошторису	4668472				
	Зворотні суми у тому числі:	14822				
- від тимчасових будівель і споруд (15 %)		14822				

Виконав

Рибчак Л.

Прийняв

Начальник відділу

Узгоджено:

Замовник

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 4668,472 тис.грн.

У тому числі зворотних сум 14,822 тис.грн.

“ _____ ” _____ 20__ р.
(посилання на документ про затвердження)

“ _____ ” _____ 20__ р.

4.2 ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

Складські приміщення площею 1300 кв. м. пакувальних матеріалів з розробкою та аналізом розрахунків металевих балок покриття у м. Стрий Львівської області

Складений в поточних цінах станом на 03 грудня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші витрати, тис.грн.	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2-1	Глава 2. Основні об'єкти будівництва Складські приміщення	3187,532	-	-	-	3187,532

		Разом по главі 2:	3187,532	-	-	-	3187,532
		Разом по главах 1-7:	3187,532	-	-	-	3187,532
2	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом)	98,813	-	-	-	98,813

1	2	3	4	5	6	7	8
		-					
		Разом по главі 8:	98,813	-	-	-	98,813
		Разом по главах 1-8:	3286,345	-	-	-	3286,345
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	Глава 9. Інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	38,450	-	-	-	38,450
		-					
		Разом по главі 9:	38,450	-	-	-	38,450
		Разом по главах 1-9:	3324,795	-	-	-	3324,795
4	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49	Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	83,120	83,120
		-					
		Разом по главі 10:	-	-	-	83,120	83,120
5	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	130,332	130,332
6	Зміна №7 до ДБН Д.1.1-7-2000, Наказ Мінрегіонбуду №62 від 1.06.2011.	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (К=1,1)	-	-	-	7,689	7,689
		-					
		Разом по главі 12:	-	-	-	138,021	138,021
		Разом по главах 1-12:	3324,795	-	-	221,141	3545,936
		Кошторисний прибуток	176,167	-	-	-	176,167
	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18	Кошти на покриття адміністративних витрат	-	-	-	40,636	40,636
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	будівельно-монтажних організацій	-	-	-	40,636	40,636

1	2	3	4	5	6	7	8
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	119,693	-	-	7,961	127,654
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-
		Разом	3620,655	-	-	269,738	3890,393
		Разом крім ПДВ	3620,655	-	-	269,738	3890,393
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	778,079	778,079
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	3620,655	-	-	1047,817	4668,472
		Зворотні суми	-	-	-	-	14,822
		у тому числі:					
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.2.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	14,822

Виконав Рибчак Л. .

Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено:

Замовник _____

Складські приміщення

Форма №3

Кошторис у сумі 4668,472 тис.грн.

Затверджено

Замовник

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

“ ___ ” _____ 20__ р.

4.3 ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Складські приміщення площею 1300 кв. м. пакувальних матеріалів з розробкою та аналізом розрахунків металевих балок покриття у м.
Стрий Львівської області

Кошторисна вартість об'єкта 3187,532 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 21,086 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 317,030 тис.грн.
Вимірник одиничної вартості
Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 03 грудня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, 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	Л.кошторис 2-1-1	на Складські приміщення	3187,532	-	-	-	3187,532	21,086	317,030	-
		Всього:	3187,532	-	-	-	3187,532	21,086	317,030	-
2	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом)	98,813	-	-	-	98,813	-	-	-
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	38,450	-	-	-	38,450	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	83,120	83,120	-	-	-
5	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	130,332	130,332	-	-	-
6	Зміна №7 до ДБН Д.1.1-7- 2000, Наказ Мінрегіонб уду №62 від 1.06.2011.	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно- кошторисної документації (К=1,1)	-	-	-	7,689	7,689	-	-	-
		Разом:	3324,795	-	-	221,141	3545,936	-	-	-
	ДБН Д.1.1.1- 2000 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	176,167	-	-	-	176,167	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	40,636	40,636	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п 3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	119,693	-	-	7,961	127,654	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-	-	-	-
		Разом крім ПДВ	3620,655	-	-	269,738	3890,393	-	-	-
		Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	778,079	778,079	-	-	-
		Всього по кошторису	3620,655	-	-	1047,817	4668,472	-	-	-
		Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	-	14,822	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	14,822	-	-	-

Виконав Рибчак Л.

Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено:

Замовник _____

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

Заходи по охороні праці на будівельному майданчику вирішують відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Перш ніж приступати до організації будівельного майданчику, інженерно-технічний склад зобов'язаний детально вивчити проект організації робіт і будівельний генеральний план, в якому вказано розміщення тимчасових доріг для транспортування будівельних матеріалів, розміщення складів будівельних і паливно-мастильних матеріалів, способи використання робіт з відкритим вогнем, утворенням пилу, газів, способи видалення будівельних відходів, завантаження і розвантаження вантажів, розміщення будівельних машин і механізмів, адміністративно побутових приміщень.

Даний проект розроблений з врахуванням заходів по забезпеченню вимог безпеки і охорони праці. Кожний вид роботи в технічній схемі зведення об'єкта характеризується тою чи іншою ступінню безпеки праці. Тому перед виконанням певного виду робіт повинен проводитись інструктаж по ознайомленню робітників з правилами техніки безпеки.

Ділянка, відведений під забудову має спокійний рельєф. Генеральний план розроблений з врахуванням плану парку. Від вулиці майданчик відділений смугою зелених насаджень.

5.1. Техніка безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт

Всі будівельно-монтажні роботи повинні проводитись з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Правильне проектування організації виробництва робіт по монтажу є важливою умовою попередження травматизму і захворювання робітників. Потрібно врахувати сучасний рівень будівельної техніки, що опирається на впровадження передових методів, які забезпечують безпеку праці.

Забороняється проводити роботи, складувати будматеріали, влаштовувати стоянки машин в охоронній зоні повітряних ліній електропередач без

узгодження з організацією що їх експлуатує. Для ліній з напругою 10 квт. охоронна зона складає 10 м від крайніх проводів. При необхідності виконання робіт в охоронній зоні повинен бути виданий наряд-допуск і письмовий дозвіл на виконання робіт.

По периметру майбутньої встановлюється і позначається зона, небезпечна для людей, ширина якої повинна бути не менше 7 м. Небезпечну при роботі крана зону встановити на відстані не менше 7 м від можливого падіння вантажу. При роботі екскаватора проводити інші роботи з боку забою і знаходитися людям в радіусі дії екскаватора 5 м забороняється. Зона, небезпечна для знаходження людей під час переміщення, встановлення і закріплення конструкцій повинна бути забезпечена сигналізацією, в необхідних випадках повинні бути зроблені огороження, або призначені чергові.

Місцях переходу через траншеї, а також при необхідності за умовами роботи повинні бути зроблені мостики і ходи з перилами. Копання ґрунту в безпосередній близькості від комунікацій допускається тільки вручну при наявності письмового дозволу відповідної організації.

Всі пристрої для виконання будівельно-монтажних робіт на висоті повинні бути інвентарні і виготовлятися по типовим проектам. Металеві драбини повинні бути заземлені.

При виконанні окремих процесів виконуються наступні вимоги безпеки.

Встановлюють опалубочні щити при висоті до 5 метрів з драбин – стрем'янок. Розбирання опалубки проводять тільки з дозволу виконавця робіт. Монтаж арки потрібно вести з робочого настилу шириною 0,7м. при підготовці робочої суміші на об'єкті, робочих, зайнятих на подачі цементу, забезпечують індивідуальними заходами захисту (распіраторами, окулярами і т.п.).

Монтаж будівельних конструкцій відноситься до робіт з підвищеною небезпекою.

При їх виконанні необхідно дотримуватись вказівок ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». при доставці на об'єкт

здійснюють вхідний контроль шляхом зовнішнього огляду, перевіряючи їх геометричні розміри, маркування.

В процесі робіт перевіряють якість робіт. Перед влаштуванням колон перевіряють розташування фундаментів, точність опорних поверхонь. При замонолічуванні стиків конструкцій контролюють правильне приймання класу бетонної суміші, встановлення арматурних стержнів та закладних деталей.

До небезпечних факторів, які можуть призвести до травмування робітників при виконанні покрівельних робіт, відносять падіння з висоти робітників або матеріалів, інструменту з покрівлі, опіків при використанні гарячих мастик.

Контроль за проведенням безпеки робіт проводить виконроб чи майстер.

При виконанні кам'яних робіт, велике значення має правильність організації робочого місця.

Організація робочого місця повинна виключати невиробничі рухи робітників та забезпечувати найбільшу продуктивність праці. Тому робоче місце повинно знаходитися в радіусі дії крана, мати ширину більше 2,5м. При цьому ділиться на три зони: робочу зону шириною біля 0,6-0,7м, зону матеріалів шириною 0,4м; та зону транспортування 0,8-0,9м, для переміщення матеріалів та проходу робітників, які непов'язані з муруванням.

При виконанні ізоляційних та антикорозійних робіт найбільшу небезпеку для робітників становить:

-використання гарячих матеріалів, які негативно впливають на здоров'я людини та можуть викликати вибухи при неправильному використанню. В зв'язку з цим роботи необхідно виконувати відповідно до вказівок ДБН А.3.2-2-2009.

5.2. Протипожежні заходи

На будмайданчику виконуються різні види робіт, в яких приймає участь визначена кількість робітників і різна техніка. Необхідно суворо виконувати правила пожежної безпеки, а також забезпечити будмайданчик необхідними засобами тушіння пожежі. Всі побутові будівлі, склади, побутові приміщення

побудовані на віддалі 25 м і більше від будівлі, що будується. На будівельному майданчику є добровільна пожежна команда, обов'язки в якій строго визначені. Будівельний майданчик забезпечений засобами сигналізації оповіщення про пожежу.

Система пожежного водопроводу кільцева, від існуючої міської мережі. На водопроводі влаштовані два протипожежні гідранти. Необхідна кількість засобів пожежогасіння для об'єктів на будівельному майданчику: в забудові на 200 м² підлоги – один вогнегасник ОХП-10; в будівлі виставочного павільйону знаходиться 18 вогнегасників ОП-3; в приміщенні складу – 1 вогнегасник ОП-3. У всіх тимчасових будівлях розміщено по одному вогнегаснику ОП-3.

За категорією пожежонебезпеки будівля виставкового павільйону відноситься до категорії “Д”.

Ступінь вогнетривкості конструкцій будови

Час на закінченні якого конструкція втрачає огорожуючу властивість називається границею вогнетривкості. Існує V ступенів вогнетривкості. Стіни сходових кліток, колони не горючі з ступенем вогнетривкості – 2 год. Зовнішні стіни з навісних панелей з границею вогнетривкості 0,25 год. Конструкції перекриття – 0,75 год, а конструкції покриття – 0,25 год. Перегородки – негорючі, або важкогорючі – 0,25 год. Ступінь вогнетривкості будівлі – П.

Протипожежне водопостачання

Забезпечення водою внутрішньої мережі будівлі здійснюється двома вводами і міської мережі. В корпусах запроектована система об'єднаного господарсько-питного і протипожежного водопостачання. Будівля в корпусах – 2 поверхова. Найбільш допустима площа поверху при даній вогнетривкості – 2500 м². Площа одного поверху корпусу складає 486 м², площа павільйону – 2482,0 м², що задовільняє протипожежні вимоги.

Шляхи евакуації

За вимогами ДБН в дипломному проекті передбачено по два виходи з кожного поверху адміністративного і готельного корпусів. Виходи із корпусів

забезпечують евакуацію людей в випадку виникнення пожежі. Крім цього, передбачена евакуація людей, що знаходяться у виставочному залі через фіртку в воротах з торців будівлі. Всі виходи проектувалися в відповідності з ДБН В1.1-7:2016 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” і забезпечують безпечний вихід людей.

Розрахунковий час евакуації людей з приміщень і будівлі t_p не повинен перевищувати необхідний час евакуації $t_{н.б.}$

$$t_p < t_{н.б.}$$

Складські площі відносяться до будівель II ступеня вогнетривкості. Необхідний час евакуації людей від дверей найбільш віддалених приміщень до виходу на сходову клітку приймається рівним:

- від приміщень, розміщених між двома сходовими клітками $t_{нб} = 6$ хв.;
- час евакуації по драбинах з будівлі II ступені вогнетривкості $t_{нб} = 6$ хв.

Пожежна сигналізація

В будівлях II ступеня вогнетривкості приміщення повинні бути обладнані системами автоматичного і механічного пожежогасіння, а також автоматичною пожежною сигналізацією.

5.3 Блискавкозахист будівлі

Громовідвід для будівлі складів необхідний для забезпечення безпеки людей, будівлі і експонатів від можливого підпалення, вибухів і руйнувань, викликаних електричною, тепловою чи механічною дією блискавки. Для захисту будівлі виставки від попадання розряду передбачається влаштування громовідводу з круглого сталюого дроту діаметром 6 мм, що вкладається на покрівлю чи склепіння будівлі. Громовідвідна мережа на покрівлі з’єднується з опусками діаметром 8 мм з контуром заземлення довжиною 5 м, які виконані із сталі діаметром 12 мм і з’єднуються між собою сталююю полосою січенням 40 x 40 мм.

Блискавкозахист від прямих попадань блискавки повинен здійснюватися з допомогою спеціального пристрою – громовідводу. Громовідвід приймає на себе удар блискавки і відводить струм у землю. Громовідводи встановлюються на даху будівлі. Згідно СН-350 опір заземлення громовідводу прийнято 100 ом.

$$Q_0 = 0,4 \cdot 6415,2 (18 + 19) \cdot 1,175 = 111560,33 \text{ ккал/год};$$

5.4 Вентиляція

В приміщенні ринку для створення комфортних умов, передбачених санітарно-гігієнічними нормами передбачаються наступні заходи: витяжна і припливна вентиляції; встановлення теплових завіс на входах в приміщення.

Забір зовнішнього повітря здійснюється з паркової зони. Повітрянозабірні оголовки встановлюються не нижче 2,0 м від землі. Витяжні установки розміщені поза будівлями і на покрівлі ринку. Для попередження корозії вентиляційні установки і повітряні трубопроводи повинні бути пофарбовані. Кількість повітря потрібне для обміну визначаємо по кратності повітрообміну.

6. НАУКОВА ЧАСТИНА

6.1 Аналіз розрахунків металевих балок покриття

Для порівняльного аналізу та вибору оптимального варіанту несучих конструкцій покриття до розрахунку було прийнято два наступних варіанти:

- Легких металевих конструкцій з використанням гофрованих профілів (легкі зварені двотаврові балки з синусоїдальною гофрованою стінкою) згідно з ТУ УВ 2.6-28.1-30653953-007: 2007, прокатних, гнутих та гнуто-зварних профілів, номенклатури металургійних підприємств України.
- Ферм з паралельними поясами з спарених нерівнополичких кутників, гарячекатаних за ТУ 14-2-24-83.

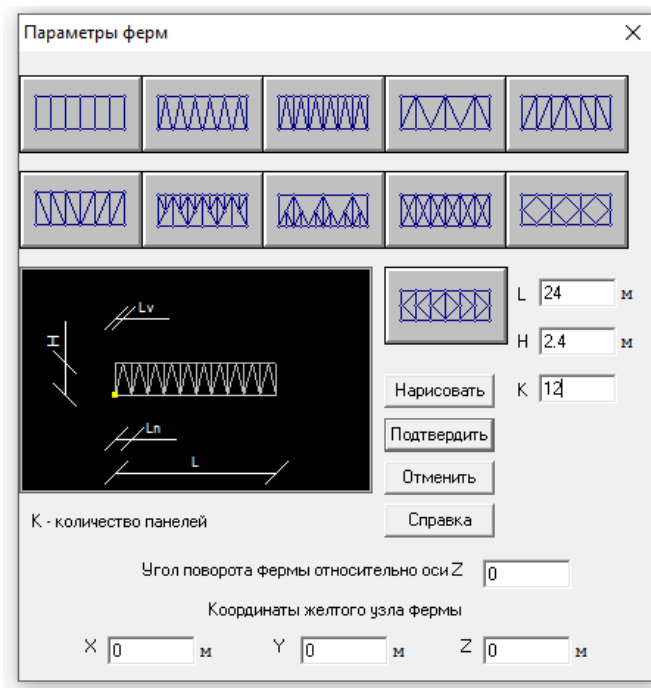


Рис. 6.1 Вибір геометричної схеми та параметрів ферми

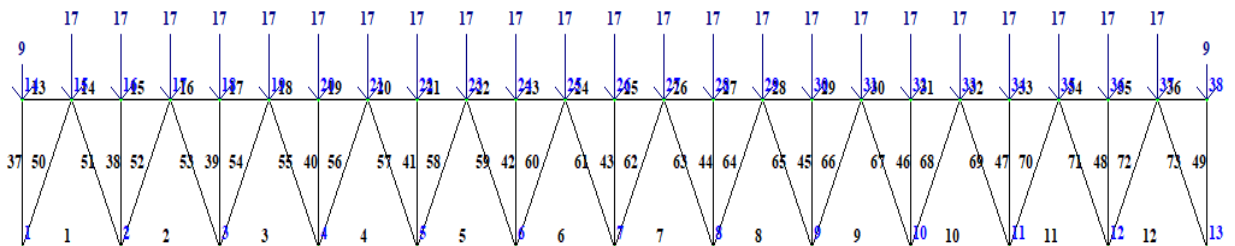


Рис. 6.2 Розрахункова схема фермової конструкції покриття

6	2	51.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
7	1	51.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
7	2	51.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
8	1	48.755	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
8	2	48.755	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
9	1	42.977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
9	2	42.977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
10	1	34.309	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
10	2	34.309	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
11	1	22.752	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
11	2	22.752	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
12	1	8.306	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
12	2	8.306	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
13	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
13	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
14	1	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
14	2	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
15	1	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
15	2	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
16	1	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
16	2	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
17	1	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
17	2	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
18	1	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
18	2	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
19	1	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
19	2	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
20	1	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
20	2	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
21	1	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
21	2	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
22	1	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
22	2	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
23	1	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
23	2	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
24	1	-52.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
24	2	-52.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
25	1	-52.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
25	2	-52.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
26	1	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
26	2	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
27	1	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
27	2	-50.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
28	1	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
28	2	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
29	1	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
29	2	-46.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
30	1	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1

30	2	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
31	1	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
31	2	-39.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
32	1	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
32	2	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
33	1	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
33	2	-28.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
34	1	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
34	2	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
35	1	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
35	2	-15.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
36	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
36	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
37	1	-0.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
37	2	-0.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
38	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
38	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
39	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
39	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
40	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
40	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
41	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
41	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
42	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
42	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
43	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
43	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
44	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
44	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
45	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
45	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
46	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
46	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
47	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
47	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
48	1	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
48	2	-1.734	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
49	1	-0.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
49	2	-0.918	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
50	1	-21.597	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
50	2	-21.597	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
51	1	19.719	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
51	2	19.719	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
52	1	-17.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
52	2	-17.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
53	1	15.963	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
53	2	15.963	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
54	1	-14.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1

54	2	-14.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
55	1	12.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
55	2	12.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
56	1	-10.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
56	2	-10.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
57	1	8.451	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
57	2	8.451	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
58	1	-6.573	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
58	2	-6.573	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
59	1	4.695	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
59	2	4.695	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
60	1	-2.817	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
60	2	-2.817	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
61	1	0.939	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
61	2	0.939	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
62	1	0.939	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
62	2	0.939	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
63	1	-2.817	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
63	2	-2.817	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
64	1	4.695	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
64	2	4.695	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
65	1	-6.573	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
65	2	-6.573	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
66	1	8.451	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
66	2	8.451	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
67	1	-10.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
67	2	-10.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
68	1	12.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
68	2	12.207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
69	1	-14.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
69	2	-14.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
70	1	15.963	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
70	2	15.963	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
71	1	-17.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
71	2	-17.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
72	1	19.719	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
72	2	19.719	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
73	1	-21.597	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1
73	2	-21.597	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1

Таблиця 6.2 Переміщення у стержнях ферми

№ узла	Переміщення			UX (рад*1000)	UY (рад*1000)	UZ (рад*1000)
	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)			
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.413	0.000	-19.932	0.000	0.000	0.000
3	1.544	0.000	-38.035	0.000	0.000	0.000
4	3.251	0.000	-53.233	0.000	0.000	0.000
5	5.388	0.000	-64.688	0.000	0.000	0.000
6	7.812	0.000	-71.800	0.000	0.000	0.000
7	10.380	0.000	-74.210	0.000	0.000	0.000
8	12.948	0.000	-71.800	0.000	0.000	0.000
9	15.373	0.000	-64.688	0.000	0.000	0.000
10	17.510	0.000	-53.233	0.000	0.000	0.000
11	19.216	0.000	-38.035	0.000	0.000	0.000
12	20.347	0.000	-19.932	0.000	0.000	0.000
13	20.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	20.653	0.000	-0.055	0.000	0.000	0.000
15	20.653	0.000	-10.118	0.000	0.000	0.000
16	20.257	0.000	-20.035	0.000	0.000	0.000
17	19.862	0.000	-29.285	0.000	0.000	0.000
18	19.144	0.000	-38.139	0.000	0.000	0.000
19	18.426	0.000	-46.056	0.000	0.000	0.000
20	17.456	0.000	-53.337	0.000	0.000	0.000
21	16.486	0.000	-59.472	0.000	0.000	0.000
22	15.337	0.000	-64.791	0.000	0.000	0.000
23	14.187	0.000	-68.815	0.000	0.000	0.000
24	12.930	0.000	-71.903	0.000	0.000	0.000
25	11.673	0.000	-73.606	0.000	0.000	0.000
26	10.380	0.000	-74.314	0.000	0.000	0.000
27	9.087	0.000	-73.606	0.000	0.000	0.000
28	7.830	0.000	-71.903	0.000	0.000	0.000
29	6.573	0.000	-68.815	0.000	0.000	0.000
30	5.424	0.000	-64.791	0.000	0.000	0.000
31	4.274	0.000	-59.472	0.000	0.000	0.000
32	3.304	0.000	-53.337	0.000	0.000	0.000
33	2.335	0.000	-46.056	0.000	0.000	0.000
34	1.616	0.000	-38.139	0.000	0.000	0.000
35	0.898	0.000	-29.285	0.000	0.000	0.000
36	0.503	0.000	-20.035	0.000	0.000	0.000
37	0.108	0.000	-10.118	0.000	0.000	0.000
38	0.108	0.000	-0.055	0.000	0.000	0.000

Тепер проведемо аналіз розрахунку легких зварних двотаврових балок

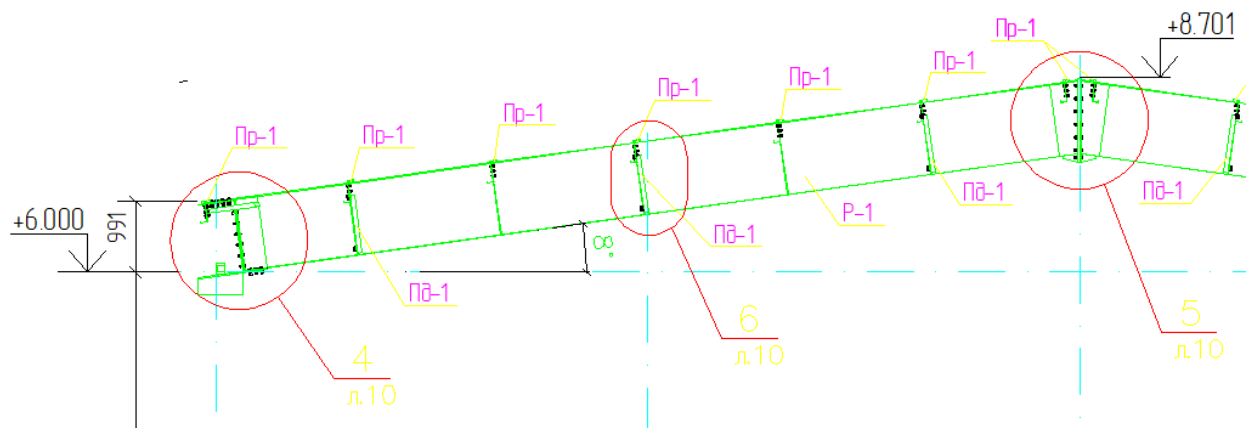


Рис. 6.6 Відправний елемент балки до розрахунку

Таблица 6.3 Відомість елементів покриття

Марка	Переріз		Навантаження			Марка	Примітки
	эскіз	марка	Q, м	N, м	M		
K-1	I	WTA625-280x12				C345	
K-2	I	WTA500-200x8				C245	
K-3	I	WTA333-200x8				C245	
P-1	I	WTA1000-250x10				C345	
P-2	I	WTA500-200x8				C245	
Pr-1	C	ZB 300x3-87/23-80/23				C235	
BC-1	□	Tr.120x120x5				C245	
BC-2	□	Tr.100x100x4				C245	
Pc-1	□	Tr.100x100x4				C245	
Cb-1	□	Tr.60x60x4				C245	
Cb-2	□	Tr.40x40x3				C245	
Pg-1	L	L63x5				C245	

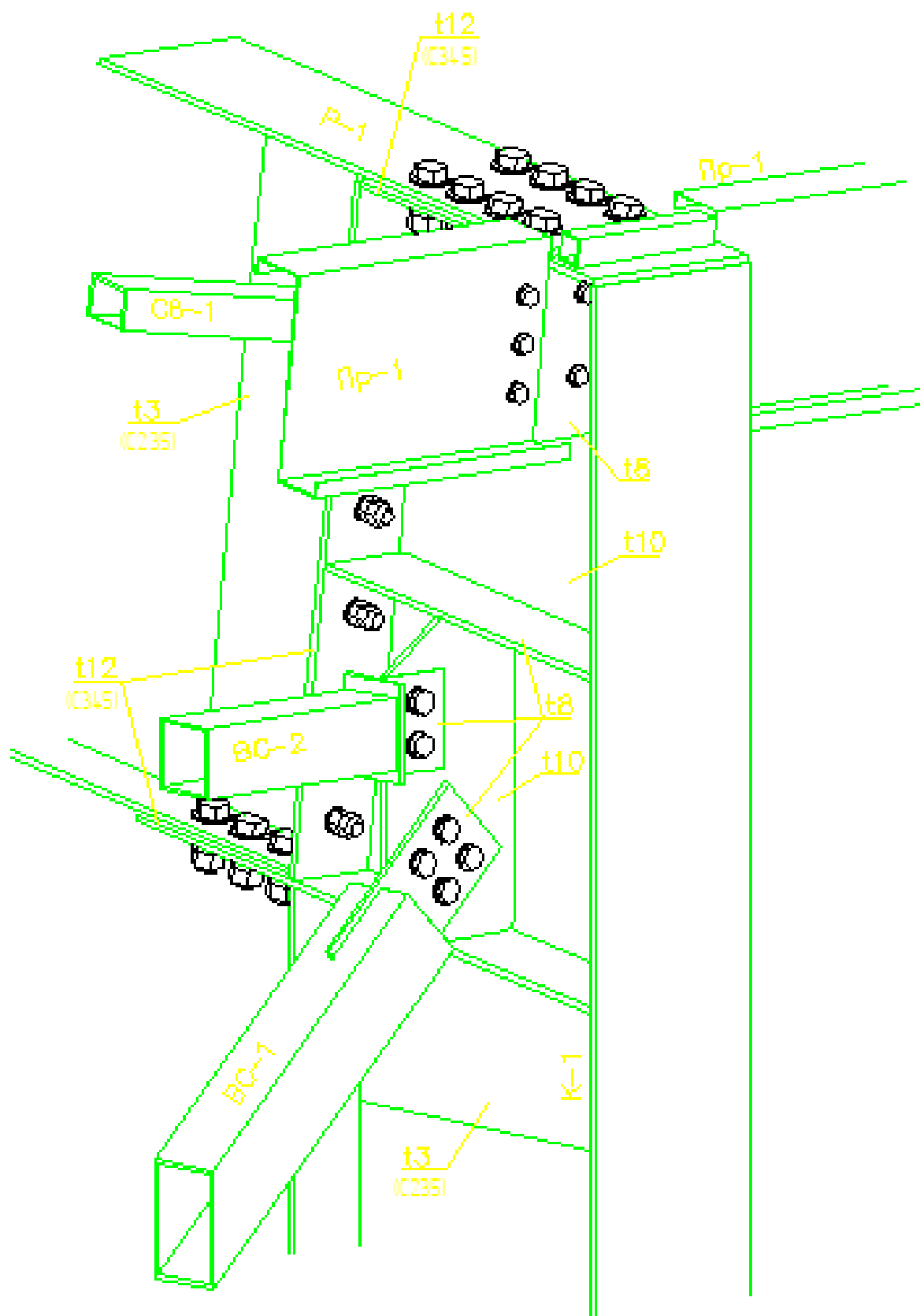


Рис. 6.7 Приклад болтового з'єднання балки покриття до колони, зв'язків та прогонів

6.2 Висновки

- Як видно з таблиці переміщень стержнів ферми, максимальні становлять 74,314мм. що практично є максимальними:

$$1/314 < 1/300 = 24000/314=76.43\text{мм.} < 240000/300=80\text{мм.}$$

- Тому для забезпечення надійності та сталих умов деформативності необхідно збільшити площу поперечного перерізу найбільш згинаних елементів (з нерівнополичкових кутників 100х63х6 до більшого профілю).
- При виконанні розрахунків та техніко-економічного порівняння раціональніше прийняти тип покриття у вигляді легких зварних двотаврових балок за ТУ УВ 2.6-28.1-30653953-007: 2007
- Прийнятий варіант покриття дозволяє знизити вартість робіт та оптимізувати монтажні роботи за рахунок швидкого монтажу у вигляді болтових з'єднань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1.
2. ДБН В.2.1-10-2009 “Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування” зі зміною 1,2. Київ, Мінрегіонбуд України, 2009.
3. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М.Л. Зоценко та ін. Вид. 2-е., перероб. и доп. – К.: Вища шк., 2004.- 396с
4. Снежко А.Б., Батура Г.М. „ Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. К.: Выща школа, 1991, 198с.
5. Строительные краны. Справочник под. ред. В.П.Станевского. К.: Будівельник, 1985, 238с.
6. Уваров Е.П. Проектирование организации промышленного строительства. К.: Будивельник, 1984, 127с.
7. Масловский А.В. Таблицы нагрузок для расчета фундаментов . К.: Будівельник, 1980, 37с.
8. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва. К.: Вища школа, 1993, 301с.
9. Зоценко Н.А., Яковлев А.В. Примеры расчета оснований и фундаментов сельских зданий и сооружений. К.: Будівельник, 1986, 104с.
10. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції (ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина IV. Місцеві матеріали . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –360с.
11. ДБН А.3.1-5-2009. “Організація будівельного виробництва”
12. М. А. Лапчук, О. Т Гнатюк, П. Ф Холод. Результати експериментально-теоретичних досліджень куців буронабивних мікропаль при дії горизонтальних навантажень. Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво. Львів, 2013. №14. С.173-178.

- 13.Паля: Патент на корисну модель № 151365. Україна. опубл. 13.07.2022, Бюл. № 28. 2с.
- 14.ДБН В.2.6-198:2014 СТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ. НОРМИ ПРОЕКТУВАННЯ
- 15.ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу
- 16.Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції: Підручник. - Львів: "Світ", 1994.
- 17.ДБН В.2.6-198:2014 СТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ. НОРМИ ПРОЕКТУВАННЯ
- 18.ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу
- 19.Жербин М.М. Высокопрочные строительные стали. -К.; Будівельник, 1974.
- 20.Колесничешко В.Г. Расчет металлических конструкций и приспособлений при производстве монтажных работ. К.: Будівельник, 1981.
- 21.ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування.
- 22.ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд зі Зміною № 1.
- 23.ЄВРОКОД 3: ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010.
- 24.ЄВРОКОД 3. ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 1-3. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих елементів і профільованих листів (EN 1993-1-3:2006 IDT) ДСТУ Н EN 1993-1-3:20XX(проект, остаточна редакція).
- 25.ЄВРОКОД 3. ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 1-7. Пластинчасті конструкції при навантаженні поза межами площини (EN

1993-1-7:2007, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-7:20XX (Проект, остаточна редакція).

26.ЄВРОКОД 3: ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 1-10: Властивості тріщиностійкості і міцності матеріала у напрямі товщини прокату (EN 1993-1-10:2005, IDT).

27.ЄВРОКОД 3 ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 1-11. Проектування конструкцій з розтягнутими елементами (EN 1993-1-11:20XX, IDT).

28.ЄВРОКОД 3. ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 4-2. Резервуари (EN 1993-4-2:2007, IDT)

29.ЄВРОКОД 3: ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 5: Палі (EN 1993-5:2007, IDT).