

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Великодної Анастасії Олегівни  
академічної групи 192-17-1 ФБ

(шифр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія  
(офіційна назва)

на тему «Проект будівництва складу засобів захисту рослин у  
(назва за наказом ректора)

Хмельницькій області».

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтин- говою	інституцій- ною	
кваліфікаційної роботи	доц. Хозяйкіна Н.В.	добре	85	
розділів:				
Розділ 1	доц. Хозяйкіна Н.В.	добре	85	
Розділ 2	доц. Хозяйкіна Н.В.	добре	85	
Розділ 3	доц. Хозяйкіна Н.В.	добре	85	
Розділ 4	доц. Вигодін М.О.	добре	85	

Рецензент	д.т.н. Тютькін О.Л.			
-----------	---------------------	--	--	--

Нормоконтролер	Кулівар В.В.	добре	85	
----------------	--------------	-------	----	--

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

**завідувач кафедри будівництва,  
геотехніки і геомеханіки**

\_\_\_\_\_ д.т.н. Гапеев С.М.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ  
на кваліфікаційну роботу  
ступеню магістра**

студенту Великодній Анастасії Олегівні академічної групи 192-17-1 ФБ  
(*прізвище та ініціали*)(*шифр*)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія  
(*офіційна назва*)

на тему «Проект будівництва складу засобів захисту рослин у Хмельницькій області».

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 30.04.2021 р.  
№243-с

<b>Розділ</b>	<b>Зміст</b>	<b>Термін виконання</b>
Розділ 1.	Архітектурно-будівельний	03.05.2021 – 10.05.2021
Розділ 2.	Розрахунково-конструктивний	11.05.2021 – 20.05.2021
Розділ 3.	Організаційно-технологічний	21.05.2021 – 31.11.2020
Розділ 4.	Техніко-економічний	01.06.2021 – 11.06.2021

**Завдання видано** \_\_\_\_\_ доц. Хозяйкіна Н.В.  
(*підпис керівника*) (*прізвище, ініціали*)

**Дата видачі:** 03.05.2021 р

**Дата подання до екзаменаційної комісії:** 23.06.2021 р.

**Прийнято до виконання** \_\_\_\_\_ Великодна А.О.  
(*підпис студента*) (*прізвище, ініціали*)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 93 с., 10 рис., 9 табл. 1 додаток і 25 джерел.

БАЛКА ПОКРИТТЯ, ҐРУНТИ, ЗАЛІЗОБЕТОННИЙ КАРКАС, ПРОМИСЛОВА БУДІВЛЯ, СТОВБЧАСТІ ФУНДАМЕНТИ, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА.

Об'єкт розроблення – проєкт будівлі складу засобів захисту рослин.

Мета роботи – розрахунок основних конструктивних елементів та розробка робочих креслень будівлі, що проєктується на основі будівельних рішень, технічної документації, матеріалів відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Склад засобів захисту рослин являє собою одноповерхову, окремо стоячу будівлю прямокутної форми та має наступні розміри в плані: довжина - 132 м, ширина - 72 м. Будівля має 4 прольоти шириною 18м. Крок колон, в основному, - 12 м, а також в одиночних випадках - 6 м, що обумовлено технологічними вимогами. Висота будівлі 14,2 м.

Конструктивна схема - рамно-зв'язевий змішаний каркас (з/б колони, сталеві несучі конструкції покриття).

Просторова жорсткість будівлі забезпечується рамами (крок 12 м, проліт 18 м) і диском покриття складається із сталевих ферм, зв'язків і профнастилу.

Представлена організація управління будівництвом та визначені номенклатури та об'єм будівельно-монтажних робіт. Обрано поточний метод виконання робіт.

Зведено проєктування календарного плану виконання робіт та калькуляцію трудових витрат по проєкту.

## ABSTRACT

Explanatory note: 93 p. , 10 d , 9 tabl, 1 supplement , 25 references.

COVER BEAM, INDUSTRIAL BUILDING, COLUMN FOUNDATIONS, REINFORCED CONCRETE FRAME, SOILS, TECHNOLOGICAL MAP.

Object of development – project of warehouse of herb protection products.

The purpose – calculation of the main structural elements and development of working drawings of the building based on construction solutions, technical documentation, materials in accordance with the requirements of the current regulatory documents.

The composition of plant protection products is a one-storey, detached rectangular building and has the following dimensions in plan: length - 132 m, width - 72 m. The building has 4 spans 18 m wide. The pitch of the columns is mainly 12 m in single cases - 6 m, which is due to technological requirements. The height of the building is 14.2 m.

Structural scheme – frame-connected mixed frame (reinforced concrete columns, steel load-bearing structures).

The spatial rigidity of the building is provided by frames (step 12 m, span 18 m) and the cover disk consists of steel trusses, ties and corrugated board.

The organization of construction management is presented and the nomenclatures and volume of construction and installation works are determined. The current method of performance of works is chosen.

The design of the work schedule and the calculation of labor costs for the project are summarized.

## ЗМІСТ

Реферат	3
Abstract	4
Зміст	5
Вступ	7
Розділ 1. Архітектурно-будівельний	9
1.1 Загальна характеристика будівельної ділянки	9
1.1.1 Техніко-економічні показники генерального плану	10
1.2 Об'ємно-планувальне рішення	10
1.3 Архітектурно-конструктивне рішення будівлі	11
1.4 Санітарно-технічне обладнання	15
1.5 Теплотехнічний розрахунок стінового огороження	15
1.6 Опис прийнятого рішення та його обґрунтування	17
Висновки до розділу 1	19
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний	20
2.1 Компонування каркаса	20
2.1.1 Визначення навантажень на раму каркасу	20
2.2 Статичний розрахунок каркасу в просторовій постановці	24
2.2.1 Побудова розрахункової моделі будівлі в програмному комплексі Ліра 9.4	27
2.2.2 Результати розрахунків	29
2.3 Розрахунок армування залізобетонних конструкцій в програмному модулі «ЛІР-АРМ»	31
2.4 Основи та фундаменти. Розрахунок фундаментних конструкцій	34
2.4.1 Розрахунок пальових фундаментів	35
2.4.2 Розрахунок ростверку як залізобетонної конструкції	37
2.4.3 Розрахунок ростверку на продавлювання кутовою палею	40

2.4.4 Розрахунок міцності похилих перерізів штати ростверку по поперечній силі	41
2.4.5 Розрахунок ростверку на вигин	42
2.4.6 Перевірка міцності похилих перерізів плити ростверку по моменту, що вигинає	43
Висновки до розділу 2	44
Розділ 3. Організаційно-технологічний	45
3.1 Технологія будівельного виробництва	45
3.2 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати робітників	46
3.3 Вибір монтажного крана	47
3.3.1 Порівняння монтажних кранів за економічними показниками	49
3.4 Технологічна послідовність виконання монтажних процесів	52
3.5 Організація управління будівництвом	58
3.5.1 Вибір методу виконання робіт	60
Висновки до розділу 3	61
Розділ 4. Техніко-економічний розділ	62
4.1 Техніко-економічні показники проєкту (ТЕП)	62
4.2 Розрахунок економічного ефекту	64
Висновки до розділу 4	64
Загальні висновки	65
Перелік джерел посилання	67
Додаток 1. Прєктно-кошторисна документація до об`єкту будівництва	69

## ВСТУП

Зберігання засобів захисту рослин (ЗЗР), як і будь-яких хімікатів, потребує особливих умов. Деякі із ЗЗР небезпечні для людей та тварин. До того ж при порушенні правил зберігання, температурних режимів вони можуть зіпсуватися і втратити свої властивості. Найбільш шкідливими для пестицидів виявляються низькі температури. Під їх впливом може відбутися розшарування ЗЗР, випадіння осаду, що зрештою призведе до закупорювання розпилювачів та фільтрів обприскувачів. Щоб уникнути цього, температура у спеціалізованому приміщенні, де зберігаються хімікати, не повинна опускатися нижче 5 °С. Вони мають зберігатися на спеціалізованих опалювальних складах. Згідно зі БНіП 11-108-78 «Склади сухих мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин» у холодну пору року температура повітря у таких складах повинна триматися на рівні 8-10 °С, відносна вологість - не перевищувати 75 %. Виробники ЗЗР радять зберігати їх продукцію у щільно закритих оригінальних упаковках і не використовувати тару з-під хімікатів повторно.

На території України знаходиться 1631 склад для зберігання пестицидів і агрохімікатів. Їх загальна ємність перевищує 200 000 т. Відповідно до Державних санітарних правил.

Склади знаходяться переважно за межами населених пунктів.

Таким чином, у роботі наведено проєкт на нове будівництво складу засобів захисту рослин (ЗЗР) поза межами населених пунктів, на території Григорівської сільської ради, Старокостянтинівського району, Хмельницької області.

Склад засобів захисту рослин являє собою одноповерхову, окремо стоячу будівлю прямокутної форми та має наступні розміри в плані: довжина - 132 м, ширина - 72 м. Будівля має 4 прольоти шириною 18м. Крок колон, в основному, - 12 м, а також в одиночних випадках - 6 м, що обумовлено технологічними вимогами. Висота будівлі 14,2 м.

Конструктивна схема - рамно-зв'язевий змішаний каркас (з/б колони, сталеві несучі конструкції покриття і сталеві підкранові балки).

Просторова жорсткість будівлі забезпечується рамами (крок 12 м, проліт 18 м), зв'язками в зоні дії мостових кранів і диском покриття складається із сталевих ферм, зв'язків і профнастилу.

Для колон запроєктовані пальові фундаменти. Фундаментні балки для зовнішніх і внутрішніх стін будівлі монолітні залізобетонні. Колони - перетином 500 мм x 600 мм і перетином 400 мм x 800 мм.

Покриття. Кроквяні конструкції - індивідуальні сталеві ферми з парних куточків. Крок ферм 12 м.

Покрівля - подвійний сталевий профнастил з утеплювачем з мінеральної вати між листами (по прогонах).

Стеля - профнастил з полімерним покриттям.

Зовнішні стіни - сендвіч панелі «Майстер-профі».

Підлоги - промислові бетонні.

Світлові ліхтарі - по металевому каркасу полікарбонатні панелі Termogal ( $\delta = 25\text{мм}$ ).

Водостоки - зовнішні, система Шторм (Hunter).

Цоколь - облицювання керамічною плиткою («керамограніт»).

Клас наслідків (відповідальності) згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 - СС3.

Ступінь вогнестійкості згідно ДБН В.1.1-7-2016 - II.

Всі земляні роботи поблизу інженерних мереж і комунікацій виконувати тільки при наявності дозвільних документів і при обов'язковій присутності представників організацій, яким підпорядковані відповідні мережі і комунікації.



## РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

### 1.1 Загальна характеристика будівельної ділянки

Ділянка під будівництво складу засобів захисту рослин (ЗЗР) поза межами населених пунктів, на території Григорівської сільської ради, Старокостянтинівського району, Хмельницької області. Робоча документація по проєкту на нове будівництво розроблена на підставі наступних даних: договору на виконання проєктних робіт; завдання на проєктування; завдання по технологічній частині проєкту.

При розробці проєктних рішень були використані нормативно-технічні документи у відповідності з “Переліком чинних в Україні нормативних документів у галузі будівництва” (станом на 01.01.2018 р.) [1-14].

Земляні роботи: дотримання технології при шаровому ущільненні ґрунту (досягнення проєктної щільності, товщина кожного відсипаного та ущільненого шару і ін.). Земляні роботи виконувати відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 "Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів" [15]

Температурний режим характеризується за такими ознаками. Розрахункова температура зовнішнього повітря, згідно [16]:

- середня найбільш холодної п'ятиденки - мінус 22 °С;
- найбільш холодної доби - мінус 26°С.

Сейсмічність району - менше 6 балів.

Нормативна глибина промерзання ґрунту - 0,90 м.

Характеристичне значення снігового навантаження - для 4-го снігового району, згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [17].

Характеристичне значення вітрового тиску - для 3-го вітрового району, тип місцевості II, згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».

Клас наслідків (відповідальності) - СС3 [18].

Ступінь вогнестійкості згідно ДБН В.1.1-7-2016 – II [19].

### **1.1.1 Техніко-економічні показники генерального плану**

До основних показників генерального плану відносяться:

1. Площа ділянки – 2,43 га;
2. Площа забудови – 11690,10 м<sup>2</sup>;
3. Площа покриттів – 10744 м<sup>2</sup>;
4. Площа озеленення – 1901,1 м<sup>2</sup>.
5. Відсоток забудови – 48 %
6. Відсоток озеленення – 8 %;
7. Коефіцієнт використання території – 0,92

### **1.2 Об'ємно-планувальне рішення**

Склад засобів захисту рослин являє собою одноповерхову, окремо стоячу будівлю прямокутної форми та має наступні розміри в плані: довжина - 132 м, ширина - 72 м. Будівля має 4 прольоти шириною 18м. Крок колон, в основному, - 12 м, а також в одиночних випадках - 6 м, що обумовлено технологічними вимогами. Висота будівлі 14,2 м.

З 1-го по 10-ю вісь будівля має 3 прольоту, з 10-ої по 13-у - 2 прольоту.

Конструктивна схема будівлі - каркасна з несучим залізобетонним каркасом.

У складі виробничого корпусу передбачені такі приміщення і ділянки:

1. Виробничі:
  - Ділянка змішування, дозування;
  - Ділянка завантаження і вивантаження.

- Ділянка упаковки.

- Ділянка зберігання.

2. Допоміжні:

- Комори піддонів і пакувальних матеріалів;

- Приміщення змінного технолога і наладчиків;

- Лабораторія;

- Електрощитова;

- Компресорна;

- Трансформаторна підстанція.

Температурний шов розташовується по номерній осі - 6.

Просторова жорсткість забезпечується зв'язками по поясах ферм і між колонами. Прийнята шарнірна схема рамного каркаса.

Техніко-економічні показники до об'ємно-планувального вирішення приведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – ТЕП до об'ємно-планувального вирішення

№	Найменування	Од. вимірювання	Кількість
1	2	3	4
1.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	9426,62
2.	Корисна площа	м <sup>2</sup>	8681,5
3.	Конструктивна площа	м <sup>2</sup>	576
4.	Робоча площа	м <sup>2</sup>	6281
5.	Будівельний об'єм	м <sup>2</sup>	110840
6.	Планувальний коеф. К1		0,723
7.	Планувальний коеф. К2		12,767

### 1.3 Архітектурно-конструктивне рішення будівлі

Конструктивна схема - рамно-зв'язевий змішаний каркас (з/б колони, сталеві несучі конструкції покриття).

Просторова жорсткість будівлі забезпечується рамами (крок 12 м, проліт 18м) і диском покриття складається із сталевих ферм, зв'язків і профнастилу.

Будівля в плані розміром 132 м x 72 м розділена поперечними антисейсмічними швами на блоки 60 м, 42 м і 30 м.

Для колон запроєктовані пальові фундаменти. Фундаментні балки для зовнішніх і внутрішніх стін будівлі монолітні залізобетонні.

Колони - перетином 500 мм x 600 мм і перетином 400 мм x 800 мм.

Вертикальні зв'язку по колонах.

Покриття. Кроквяні конструкції - індивідуальні сталеві ферми з парних куточків. Крок ферм 12 м.

Покрівля - подвійний сталевий профнастил з утеплювачем з мінеральної вати між листами (по прогонах).

Стеля - профнастил з полімерним покриттям.

Зовнішні стіни - сендвіч панелі «Майстер-профі».

Підлоги - промислові бетонні.

Світлові ліхтарі - по металевому каркасу полікарбонатні панелі Termogal ( $\delta = 25\text{мм}$ ).

Водостоки - зовнішні, система Шторм (Hunter).

Цоколь - облицювання керамічною плиткою («керамограніт»).



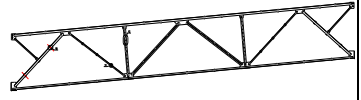

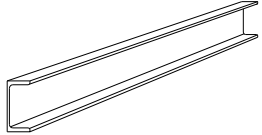
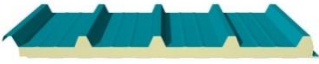
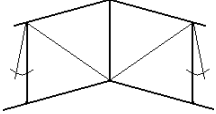

Ступінь вогнестійкості будівлі - II.


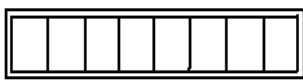
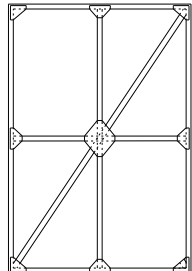


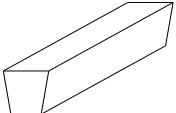
Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах):

- стіни зовнішні ненесучі  $E = 15$  хв;
- стіни внутрішні ненесучі (перегородки)  $EI = 15$  хв;
- колони  $R = 120$ мин
- ферми  $R = 30$  хв.

Конструктивні елементи будівлі зведені до таблицю 1.2 і являють собою технічну специфікацію елементів.

Таблиця 1.2 - Технічна специфікація конструктивних елементів будівлі

Найменування конструкції	Ескіз	Об'єм елем., м <sup>3</sup>	Маса елемента, т	Кіл-сть, од.	Загальний об'єм, м <sup>3</sup> /т
Колони середнього і крайнього ряду в прольоті без мостового крана		-	10+9,25+8,8	7+14+51	- / 70+129,5+360,8
Ферми кроквяні м,Ф1 18		-	1,15	26	- / 29,9
Ферми кроквяні м,Ф2 18		-	1,1	26	- / 28,6
Ферми кроквяні м,Ф3 6		-	0,5	4	- / 2
Прогони		-	0,103		- / 90,3
Плити покриття типу «сендвіч» (1x6)		-	0,126	3456	- / 435,46
Світло-аераційні ліхтар (3x3)		-	0,3	48	- / 14,4
Віконні плетіння світло-		-	0,037	88	- / 3,26

Найменування конструкції	Ескіз	Об'єм елем., м <sup>3</sup>	Маса елемента, т	Кіл-сть, од.	Загальний об'єм, м <sup>3</sup> /т
аераційних ліхтарів					
Стіновісендвіч панелі 1x1,2		-	0,02	363	- / 7,26
Стіновісендвіч панелі 1x2,4		-	0,04	363	- / 14,52
Стіновісендвіч панелі 1x3,6		-	0,06	459	- / 27,54
Стіновісендвіч панелі 1x4,8		-	0,08	375	- / 30
Стіновісендвіч панелі 1x6		-	0,1	462	- / 46,2
Плетіння віконні подвійні (1,2 x 12)			-	0,4	264
Ворота		-	0,9	3	2,7
Зв'язки вертикальні по колонах		-	3,9	8	- / 31,2
Фундаментний ростверк монолітний		6,6	-	14	92,4 / -
Фундаментні балки 6 м		0,94	2,44	17	15,98 / 41,48

## 1.4 Санітарно-технічне обладнання

Об'єкт забезпечений необхідними інженерними комунікаціями, системами опалення, вентиляції, водопостачання і каналізації, мережами електропостачання та мережами подачі повітря, пароснабження.

Опалення, гаряче водопостачання і пароснабження передбачається від котельні.

Електропостачання від трансформаторної підстанції.

Повітропостачання від компресорної.

## 1.5 Теплотехнічний розрахунок стінового огородження

Необхідний опір теплопередачі стінових огорожувальних конструкцій відповідають санітарно-гігієнічним і комфортним умовам, визначають за формулою:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_g - t_n)}{\Delta t^n \cdot \alpha_g} = \frac{1 \cdot (16 + 15)}{4,43 \cdot 8,7} = 0,804$$

де  $n=1$  - коефіцієнт, що приймається в залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій по відношенню до зовнішнього повітря по ДБН В.2.6-31:2006 [20].

$t_g=16^{\circ}\text{C}$  - розрахункова температура внутрішнього повітря, яка приймається згідно [21] і нормам проектування відповідних будівель і споруд;

$t_n=-15^{\circ}\text{C}$  - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, що дорівнює середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 за [3];

$D_{tn}=4,43$  - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, що приймається за табл. 2 \* [20] залежно від температури точки роси  $t_p = 11,57^{\circ}\text{C}$  (приймається за додатком 1 [20]) і  $t_g=16^{\circ}\text{C}$ ;

$\alpha_g=8,7$  - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій, що приймається за табл. 4 [20].

Опір теплопередачі  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , що обгороджує конструкції слід визначати за формулою

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H},$$

де  $R_k$  - термічний опір огороджувальної конструкції,  $\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , визначається за формулою

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n,$$

де  $R_1, R_2, \dots, R_n$  - термічні опори окремих шарів огороджувальних конструкцій,  $\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , що визначаються за формулою

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

де  $d$  - товщина шару, м;

$\lambda$  - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару,  $\text{Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$ ,

$a_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$  - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огороджувальної конструкції [1].

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n}$$

Захисна конструкція складається їх трьох шарів:

✓ оцинкована сталь товщиною = 0,5 мм і з коефіцієнтом теплопровідності = 58  $\text{Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$ ;

✓ утеплюючий шар базальтова мінеральна вата з коефіцієнтом теплопровідності = 0,041  $\text{Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$ ;

✓ оцинкована сталь товщиною = 0,5 мм і з коефіцієнтом теплопровідності = 58  $\text{Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$ .

$$\delta_{ym} = \left( R_0^{mp} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_{ym}.$$

$$\delta_{ym} = \left( 0,804 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0005}{58} - \frac{0,0005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,041 = 0,041 \text{ м} = 41 \text{ мм}.$$



Приймаємо базальтовий мінераловатний утеплювач товщиною 100 мм відповідно до конструкції віконних рам і забезпечення жорсткості стін.

### **1.6 Опис прийнятого рішення та його обґрунтування**

Зберігання засобів захисту рослин (ЗЗР), як і будь-яких хімікатів, потребує особливих умов. Деякі із ЗЗР небезпечні для людей та тварин. До того ж при порушенні правил зберігання, температурних режимів вони можуть зіпсуватися і втратити свої властивості. Найбільш шкідливими для пестицидів виявляються низькі температури. Щоб уникнути цього, температура у спеціалізованому приміщенні, де зберігаються хімікати, не повинна опускатися нижче 5 °С. Вони мають зберігатися на спеціалізованих опалювальних складах. Згідно зі БНіП 11-108-78 «Склади сухих мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин» у холодну пору року температура повітря у таких складах повинна триматися на рівні 8-10 °С, відносна вологість - не перевищувати 75 %.

Тому у проєкті не менш особливу увагу приділено питанням опалення та вентиляції.

Температура зовнішнього повітрянайбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 - 21°С.

Джерело теплопостачання водяної системи опалення приміщення складу засобівзахисту рослин (ЗЗР) – електричний котел Скат-14К, який встановлюється в прибудові. Теплоносій – вода з параметрами – 80 - 60°С.

Опалення. Система опалення приміщення ЗЗР двотрубна з поліпропіленових труб. Розвідні трубопроводи прокладено в конструкції підлоги. Опалення приміщення ЗЗР здійснюється регістрами з гладких сталевих труб 4x0101,3x2500. Опалення прибудови теплопункту здійснюється панельним радіатором Тип 22 500x700. Трубопроводи, прокладені в підлозі теплоізолюються ізоляцією трубною,  $\delta=9\text{мм}$ .

Вентиляція. Вентиляція будівлі ЗЗР припливно-витяжна. Видалення повітря здійснюється активними вентиляційними дефлекторами AVD, які забезпечують 1-кратний повітрообмін.

При виконанні навантажувальних робіт приплив здійснюється осьовими вентиляторами ВЕНТС ОВ 4Е 400, які забезпечують 5-кратний повітрообмін.

В опалюваному приміщенні ЗЗР приплив повітря здійснюється припливною установкою ВЕНТС МПА 3500 ЕЗ встановленою в прибудові тепlopункту через мережу повітропроводів та стельові дифузори. На перетині повітропроводом стіни складу встановлюється протипожежний клапан КПУ-1М.

Кондиціонування. Приміщення секції біопрепаратів охолоджується в теплий період року спліт кондиціонером СН-S12FTX5.

Будівельно-монтажні роботи виконувати з дотриманням правил техніки безпеки відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення"

Монолітні залізобетонні конструкції виконувати відповідно до робочих креслень та вимог ДСТУ Б В.2.6-2:2009 "Конструкції будинків і споруд. Основні положення".

Всі земляні роботи поблизу інженерних мереж і комунікацій виконувати тільки при наявності дозвільних документів і при обов'язковій присутності представників організацій, яким підпорядковані відповідні мережі і комунікації.

## **Висновки по розділу 1**

У розділі наведено об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення будівлі. Зведено техніко-економічні показники будівлі. Наведена технічна специфікація конструктивних елементів будівлі та виконано теплотехнічний розрахунок стінової огорожі.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 2.1 Компонування каркаса

Основними елементами сталевого каркаса будівлі, що сприймає є плоскі поперечні рами, утворені колонами і ригелями - кроквяними фермами. Поперечна рама сприймає навантаження від маси покриття, снігу, стін, вітру і забезпечує жорсткість будівлі в поперечному напрямку. Поздовжня рама включає один поздовжніх рядів колон в межах температурного блоку, прогони, підкроквяні конструкції, зв'язку (гратчасті і у вигляді розпірок по колонах).

Поздовжні рами забезпечують жорсткість будівлі в поздовжньому напрямку і від вітру, що діє на торець будівлі. Рами будівель в поздовжньому напрямку об'єднуються між собою поверху жорстким у своїй площині диском покриття, утвореним зв'язками по верхніх і нижніх поясах ферм.

У даній роботі розглядається розрахунок просторової моделі одного блоку будівлі в осях 1-6/А-Д (далі розрахункова модель):

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 = 18 + 18 + 18 + 18 = 72 \text{ м.}$$

Компонування каркаса визначається технологічними і архітектурними вимогами, умовами експлуатації будівлі, кліматичними умовами, типами та матеріалами огороджувальних та несучих конструкцій та ін. І була визначена замовником у вигляді технологічних креслень.

#### 2.1.1 Визначення навантажень на раму каркасу

Раму каркаса розраховуємо окремо на кожне з навантажень, а далі розглядаємо їх можливі поєднання і комбінації.

*Постійні навантаження.* До постійних навантажень відносять навантаження від покрівлі і стін, власна вага конструкцій.

Навантаження від конструкцій покриття. Склад покрівлі визначається режимом температурної вологості будівлі і прийнятої конструкцією покрівлі. Навантаження від конструкцій покрівлі зведені до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Навантаження від конструкцій покрівлі

Наименование	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефф. надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження, кН/м <sup>2</sup>
1. Профлист МастерПрофи 92601	0,1	1,05	0,105
2. Прогони	0,25	1,05	0,263
3. Утеплювач - Rockwool $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$ , $t = 100 \text{ мм}$	0,2	1,3	0,26
4. Пароізоляція - поліетиленова плівка	0,07	1,3	0,091
5. Профлист МастерПрофи 92202	0,1	1,05	0,105
<b>ВСЬОГО:</b>	$g_n = 0,72$		$g = 0,825$

Снігове навантаження. Граничне розрахункове значення снігового навантаження на 1 м<sup>2</sup> горизонтальної проекції покриття обчислюють за формулою

$$S_m = \gamma_{fn} S_0 C, \quad (2.1)$$

де  $S_0$  - характеристичне значення снігового навантаження на 1 м<sup>2</sup> горизонтальної проекції будівлі для даного (4) снігового району;

$\gamma_{fn}$  - коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження;

$C$  - коефіцієнт визначається за формулою  $C = \mu C_e C_{alt}$  і становить 1.

Таким чином,  $S_m = \gamma_{fm} S_0 C = 1,04 \cdot 1 \cdot 1 = 1,04 \text{ кН} / \text{м}^2$ .

Квазіпостійне розрахункове значення обчислюється за формулою:

$$S_p = (0,4S_0 - \bar{S})C,$$

де  $\bar{S} = 160 \text{ Па}$ ;

$S_0, C$  – дивись (2.1).

Тому, квазіпостійне розрахункове значення становить

$$S_p = (0,4S_0 - \bar{S})C = (0,4 \cdot 1 - 0,16) \cdot 1 = 0,24 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Розрахункове снігове навантаження на колону:

$$P = 1,04 \cdot 18 \cdot 0,5 \cdot 12 = 112,32 \text{ кН}.$$

У тому числі тривала

$$P_{Sl} = 0,24 \cdot 18 \cdot 0,5 \cdot 12 = 25,92 \text{ кН}.$$

*Вітрове навантаження.* Тиск вітру на колону збирають з вертикальної смуги шириною, яка дорівнює кроку колон уздовж будівлі.

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C, \quad (2.2)$$

де -  $\gamma_{fm}$  коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження,  $\gamma_{fm} = 1,04$ .

$W_0$  - характеристичне значення вітрового тиску,  $W_0$  - характеристичне значення вітрового тиску  $W_0$  дорівнює середній (статичній) складовій тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі,  $W_0 = 0,5 \text{ кПа}$  для 3 вітрового району;

Аеродинамічний коефіцієнт з навітряного боку  $z = 0,8$ , з підвітряного -  $0,6$ .

Коефіцієнт  $C$  визначається за формулою

$$C = C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d,$$

$C_{abr}$  - аеродинамічний коефіцієнт ( $C_{abr} = 0,8$  - з навітряного боку,  $C_{abr} = -0,6$  - з підвітряного боку;  $C_{abr} = 0$  - для вітрового навантаження по скату покрівлі з

навітряного боку;  $C_{abr} = -0,4$  - для вітрового навантаження по скату покрівлі з підвітряного боку);

$C_h$  - коефіцієнт висоти споруди (на позначці 5м -  $C_h = 0,9$ ; на позначці 10м -  $C_h = 1,2$ ; на позначці 10,7м -  $C_h = 1,2245$ ; на позначці 14,2м -  $C_h = 1,35$ ).

Виконуємо розрахунки за формулою (2.2). Навантаження від вітру з підвітряного боку.

На позначці 5,0 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 4,5 kH / m .$$

На позначці 10,0 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 6 kH / m .$$

На позначці 10,7 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 1,2245 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 6,12 kH / m .$$

На позначці 14,2 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 1,35 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 6,74 kH / m .$$

Навантаження від вітру з підвітряного боку.

На позначці 5,0 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 3,37 kH / m .$$

На позначці 10,0 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 4,5 kH / m .$$

На позначці 10,7 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1,2245 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 4,6 kH / m .$$

На позначці 14,2 м:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_{abr} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d \cdot l = 1,04 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1,35 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12 = 5,06 kH / m .$$

Вітрове навантаження, яке діє на ригель, замінюється зосередженою силою, яка додається в рівні низу ригеля рами:  $F_w$  - від активного тиску,  $F_w'$ -від відсмоктування.

$$F_w = \frac{w_2 + w_3}{2} H_\phi = \frac{6 + 6,74}{2} \cdot 4,2 = 26,75 \text{кН};$$

$$F_w' = \frac{w_2 + w_3}{2} H_\phi = \frac{4,5 + 5,06}{2} \cdot 4,2 = 20,1 \text{кН}.$$

де  $H_\phi$  - висота від низу ригеля до коника будівлі.

## 2.2 Статичний розрахунок каркасу в просторовій постановці

*Розрахункова схема каркаса.* Розрахунок каркаса виконується за допомогою програми Ліра 9.6, тому розрахункову схему каркаса komponуємо з оптимізацією щодо нюансів відмінності комп'ютерного розрахунку від ручного.

При komponуванні каркаса розроблена конструктивна схема рами, тобто визначені габаритні розміри елементів рами, типи окремих стрижнів каркаса (суцільні або ґратчасті) і обраний спосіб вузлових сполучень.

Розрахункову схему каркаса встановлюють за конструктивною схемою. У розрахунковій схемі викреслюють схематичні креслення по геометричним осях стержнів. За геометричну вісь елемента зазвичай приймають лінію, що проходить через центри тяжкості його перетинів. Защемлення колон у фундаменті вважають жорстким.

Вертикальні навантаження прикладені з ексцентриситетами по відношенню до геометричних осей колон, тому ці навантаження задаємо в програмному пакеті з допомогою жорстких вставок.

*Схеми завантажень рами.* Завантаження, введені для розрахунку в програмному комплексі наступні:

Завантаженість 1. Постійне навантаження:

Програма Ліра - 9.6, яка використовується для розрахунку напружено-деформованого стану каркаса, дозволяє автоматично врахувати постійне навантаження від власної ваги несучих конструкцій, представлених в розрахунковій моделі:

- від власної ваги покриття:  $g = 0,825 \text{ кН/м}^2$ ;

- від власної ваги балки і рейок.

Попередньо задаємося двотавр 60Б1 по ГОСТ 26020-83 масою  $m_{пб}=81 \text{ кг/м}$ .

$$P_{ПБ} = B \times m_{пб} \times g = 12 \times 81 \times 9,81 = 9,54 \text{ кН};$$

Але так як дана навантаження прикладена не по центру перетину колони, то задаємо ще й додатковий момент:

$$M = P_{ПБ} \times e_1,$$

де  $e_1 = 0,6 \text{ м}$  - ексцентриситет прикладання навантажень від підкранової балки.

$$M = 9,54 \times 0,6 = 5,724 \text{ кН}\times\text{м}$$

Моменти на середніх колонах можна не ставити, тому що вони гасять один одного.

- від власної ваги колон;

- від власної ваги стінового огородження (сендвіч-панелі):

$$q_{стен} = q_{ліст} \times 2 + q_{утепл} = 0,205 \times 2 + 0,179 = 0,6 \text{ кН/м}^2$$

Завантаженість 2. Снігове навантаження.

Завантаженість 3. Вітрова навантаження (вітер зліва):

1) активна (розподілена по висотним ділянкам, горизонтальна зосереджена на ферму);

2) пасивна (розподілена по висотним ділянкам, горизонтальна зосереджена на ферму).

Завантаженість 4. Вітрова навантаження (вітер праворуч):

1) активна (розподілена по висотним ділянкам, горизонтальна зосереджена на ферму);



2) пасивна (розподілена по висотним ділянкам, горизонтальна зосереджена на ферму).

Завантажені 5,6. Вертикальні кранові навантаження.

Завантажені 7,8. Горизонтальні кранові навантаження.

Завантаженість 9. Сейсмічна. Сейсмічна дія по осі «X»

Завантаженість 10. Сейсмічна. Сейсмічна дія по осі «Y»

Вихідні дані для розрахунку на сейсмічну дію

Категорія ґрунту відповідно до табл. 1.1 [22] - II.

Сейсмічність майданчика відповідно до дод. А [22]: карта А - 7 балів.

Відносне прискорення відповідно до табл. 2.5 [22] -  $a = 0,1$ .

Коефіцієнт непружної деформації, згідно п. 2, табл. 2.3 [22] -  $K_1 = 0,35$  (0,5 при вертикальному сейсмічній дії).

Коефіцієнт відповідальності споруди, згідно з п. 8, табл. 2.4 [22] -  $K_2 = 1,0$ .

Коефіцієнт нелінійного деформування ґрунту, по табл. 2.6 [22] -  $K = 1,0$ .

Коефіцієнт поверховості споруди,  $K_3 = 1,0$ .

Сейсмічне завантаженість формується з статичних з автоматизованим розподілом ваг мас по всіх вузлах розрахункової моделі. При обчисленні мас постійні навантаження враховувалися з коефіцієнтом 0,9, короточасні - 0,5.

У розрахунку враховується 15 форм власних коливань (KF). Число форм власних коливань будівлі при визначенні сейсмічних навантажень необхідно приймати за умови, що сума модальних мас складає не менше 85 % повної суми модальних мас при коливаннях будівлі в горизонтальному напрямку і не менше 75 % цієї суми при коливаннях у вертикальному напрямку.

Кількість динамічних складових дорівнює кількості форм власних коливань, за якими розкладається динамічне навантаження. Значення сейсмічних навантажень, відповідних кожній формі власних коливань, обчислені відповідно до положень ДБН В.1.1-12: 2006 [22].

### 2.2.1 Побудова розрахункової моделі будівлі в програмному комплексі Ліра 9.4

Багатофункціональний програмний комплекс, призначений для проектування і розрахунку будівельних і машинобудівних конструкцій різного призначення.

Розрахункова схема моделюється в програмі ЛІР-Візор.

ЛІР-Візор є базовою системою програмного комплексу ЛІРА включає наступні основні функції:

- візуалізація розрахункових схем на всіх етапах її синтезу і аналізу;
- діагностика помилок;
- наявність численних і різноманітних прийомів створення моделі (фільтри, маркери, дескриптори, навігація, багатомовність, різні системи одиниць вимірювання, побудова будь-яких перерізів, масштабованість, багатовіконний режим та інш.);
- наявність численних прийомів аналізу результатів (побудова ізополей, ізоліній напружень, переміщень, епюр зусиль, анімація коливань, побудова деформованих схем, цифрова і колірна індикація елементів і їх атрибутів, регульований масштаб зображення);
- індикація проходження завдання в процесорі;
- наявність розвиненої системи документування.

Етапи побудови:

- 1.Формірується модель будівлі з заданими навантаженнями на конструктивні елементи за допомогою інструментарію наданого програмою.
2. Виконується розрахунок на вітрові та сейсмічні впливи з визначенням горизонтальних переміщень будівлі.
3. Визначаються необхідні перетину залізобетонних і сталевих елементів.
4. Виконується формування розрахункової схеми і звичайно-елементний розрахунок.
6. Експортується розрахункова схема в програмні модулі Лір-Арм і Лір-СТК.

Характеристики кінцевих елементів розрахункової моделі зведені до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристики кінцевих елементів розрахункової моделі

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения- (см) жесткости- (т,м) расп.вес- (т,м) )	Описание
1	Два уголка 125 x 125 x 8	$q=0.0309007$	верхний пояс
		$EF=82722.2, EI_y=124$	
		$EI_z=247, GI_k=0.774$	
		$Y1=2.3, Y2=2.3, Z1=4.45, Z2=1.64, RU_Y=0, RU_Z=0$	
2	Два уголка 125 x 125 x 8	$q=0.0309007$	нижний пояс
		$EF=82722.2, EI_y=124$	
		$EI_z=247, GI_k=0.774$	
		$Y1=2.3, Y2=2.3, Z1=4.45, Z2=1.64, RU_Y=0, RU_Z=0$	
3	Два уголка 100 x 100 x 7	$q=0.0215787$	опорный раскос
		$EF=57766.9, EI_y=54.9$	
		$EI_z=114, GI_k=0.416$	
		$Y1=1.89, Y2=1.89, Z1=3.5, Z2=1.3, RU_Y=0, RU_Z=0$	
4	Два уголка 75 x 75 x 5	$q=0.0115976$	решетка
		$EF=31047.1, EI_y=16.6$	
		$EI_z=36.3, GI_k=0.115$	
		$Y1=1.46, Y2=1.46, Z1=2.65, Z2=0.976, RU_Y=0, RU_Z=0$	
5	Профиль "Молодечно" 60 x 5	$q=0.00813$	пояс прогонов
		$EF=21762.4, EI_y=10.6$	
		$EI_z=10.6, GI_k=6.62$	
		$Y1=1.62, Y2=1.62, Z1=1.62, Z2=1.62, RU_Y=0, RU_Z=0$	
6	Профиль "Молодечно" 60 x 5	$q=0.00813$	решетка прогонов
		$EF=21762.4, EI_y=10.6$	
		$EI_z=10.6, GI_k=6.62$	
		$Y1=1.62, Y2=1.62, Z1=1.62, Z2=1.62, RU_Y=0, RU_Z=0$	
7	Профиль "Молодечно" 80 x 4	$q=0.00922$	растяжки
		$EF=24682.2, EI_y=23.3$	
		$EI_z=23.3, GI_k=14$	
		$Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0$	
8	Профиль "Молодечно" 50 x 4	$q=0.00545$	верхние горизонтальные связи
		$EF=14599.3, EI_y=4.98$	
		$EI_z=4.98, GI_k=3.1$	
		$Y1=1.36, Y2=1.36, Z1=1.36, Z2=1.36, RU_Y=0, RU_Z=0$	
9	Профиль "Молодечно"	$q=0.00816067$	нижние горизонтальные связи
		$EF=21846.4, EI_y=15.8$	

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения- (см) жесткости- (т,м) расп.вес- (т,м))	Описание
	70x4	EIz=15.8, GIk=9.15 Y1=2.07, Y2=2.07, Z1=2.07, Z2=2.07, RU_Y=0, RU_Z=0	(ГС-6...ГС-10)
10	Крестовые уголки 110 x 110 x 8	q=0.026993 EF=72261.2, EIy=167 EIz=167, GIk=0.659 Y1=2.02, Y2=2.02, Z1=2.02, Z2=2.02, RU_Y=0, RU_Z=0	нижние горизонтальные связи (ГС-3)
11	Двутавр 20B1	q=0.0223555 EF=59846.5, EIy=408 EIz=29.9, GIk=0.558 Y1=0.999, Y2=0.999, Z1=6.82, Z2=6.82, RU_Y=0, RU_Z=0	надколонник
12	Брус 60 x 50	Ro=2.75, E=2.75e+006, GF=0 B=60, H=50	Колонны ЖБ
13	Два швеллера №16	q=0.0284054 EF=76042.3, EIy=315 EIz=1.22e+004, GIk=0.514 Y1=38.2, Y2=38.2, Z1=5.18, Z2=5.18, RU_Y=0, RU_Z=0	вертик связи по колоннам
14	Брус 30 x 30	Ro=2.75, E=2.75e+006, GF=0 B=30, H=30	фахверк 30x30
15	Брус 40 x 40	Ro=2.75, E=2.75e+006, GF=0 B=40, H=40	Фахверк 40x40
16	Брус 60 x 40	Ro=2.75, E=2.75e+006, GF=0 B=60, H=40	надкрановая часть колонн
17	Брус 40 x 85	Ro=2.75, E=2.75e+006, GF=0 B=40, H=85	консоли колонн
18	Брус 80 x 40	Ro=2.75, E=2.75e+006, GF=0 B=80, H=40	подкрановая часть колонн

## 2.2.2 Результати розрахунків

В результаті розрахунку отримані всі компоненти напруженого і деформованого стану конструктивних елементів будівлі при постійному навантаженні, короткочасної частини тимчасового навантаження, кранових навантажень, сейсмічного впливу вздовж осі X, осі Y.

За отриманими в результаті статичного розрахунку розрахунковим сполученням зусиль визначено необхідну розрахункове армування

конструктивних елементів будівлі, отримане за допомогою конструюють модуля «ЛірАрм». Ці дані для всіх перерахованих елементів будівлі по всіх поверхах докладно наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Максимальні зусилля в колонах

Критерий	Значения усилий			№№ загруз
	N	M <sub>y</sub>	Q <sub>z</sub>	
	(кН)	(кН*м)	(кН)	
Колонны 600x500 (крайние)				
N <sub>max</sub>	-5.698	-21.994	-13.399	1 2 4 5 6
N <sub>min</sub>	-344.42	2.888	-0.357	1 2 3
M <sub>max</sub>	-274.2	113.277	-14.805	1 2 3 7
M <sub>min</sub>	-271.6	-111.4	14.565	1 2 3 7
Q <sub>max</sub>	-116.7	28.434	14.565	1 2 3 7
Q <sub>min</sub>	-180.9	47.059	-14.960	1 2 4
Колонны 600x500 (средние)				
N <sub>max</sub>	-20.230	-2.518	5.312	1 2 4 5 6
N <sub>min</sub>	-612.3	-6.6	0.7	1 2 3
M <sub>max</sub>	-435.3	116.0	-12.4	1 2 3 7
M <sub>min</sub>	-440.9	-114.9	12.3	1 2 3 7
Q <sub>max</sub>	-50.5	9.0	12.7	1 2 3 7
Q <sub>min</sub>	-199.9	61.6	-16.9	1 2 4
Колонны 800x400 (крайние)				
N <sub>max</sub>	-65.615	-0.797	-0.308	1 2 4 5
N <sub>min</sub>	-530.0	-5.486	0.512	1 2 3
M <sub>max</sub>	-194.1	45.556	-4.859	1 2 3 7
M <sub>min</sub>	-391.4	-49.451	5.173	1 2 3 7
Q <sub>max</sub>	-333.1	-10.959	5.173	1 2 3 7
Q <sub>min</sub>	-135.9	9.372	-4.859	1 2 4
Колонны 800x400 (средние)				
N <sub>max</sub>	-140.7	0.380	-0.549	1 2 4 5
N <sub>min</sub>	-678.2	-5.079	0.564	1 2 3
M <sub>max</sub>	-300.3	18.282	-2.804	1 2 3 7
M <sub>min</sub>	-496.5	-19.908	2.706	1 2 3 7
Q <sub>max</sub>	-438.2	2.161	2.706	1 2 3 7
Q <sub>min</sub>	-242.0	-4.847	-2.804	1 2 3 7

Критерий	Значения усилий			№№ загруж
	N	M <sub>y</sub>	Q <sub>z</sub>	
	(кН)	(кН*м)	(кН)	
Колонны 300х300 (фахверк)				
N <sub>max</sub>	-8.799	-1.656	-0.270	1 2 4 5
N <sub>min</sub>	-160.3	0.081	-0.015	1 2 3
M <sub>max</sub>	-133.9	4.198	-0.998	1 2 3 7
M <sub>min</sub>	-27.898	-5.365	-0.993	1 2 3 7
Q <sub>max</sub>	-27.591	3.057	0.644	1 2 3 7
Q <sub>min</sub>	-133.9	4.198	-0.998	1 2 4
Колонны 400х400 (фахверк)				
N <sub>max</sub>	-8.364	-2.280	-0.985	1 2 4 5
N <sub>min</sub>	-250.7	-0.363	0.262	1 2 3
M <sub>max</sub>	-191.3	50.651	-16.781	1 2 4
M <sub>min</sub>	-181.8	-39.280	4.775	1 2 3 7
Q <sub>max</sub>	-25.026	1.275	8.593	1 2 4
Q <sub>min</sub>	-191.3	50.651	-16.781	1 2 4

### 2.3 Розрахунок армування залізобетонних конструкцій в програмному модулі «ЛІР-АРМ»

Вихідні дані для розрахунку:

Колони:

- ✓ вид елемента - колона.
- ✓ модуль армування - стрижень. Армування - симетричне.
- ✓ система - статично невизначена.
- ✓ розрахунок по II групі граничних станів - виконувати.

Матеріали:

- ✓ бетон класу В-20. Ширина розкриття тріщин - 0,4 мм (короткочасних), 0,3 мм (тривалих). Випадкові ексцентриситети - 3 см.

✓ арматура поздовжня класу А-400С2, поперечна - А-240С;  
коефіцієнт умов роботи при розрахунку на міцність при сейсмовпливі  $k = 1,2$ .

*Короткий опис модулів армування*

Модуль <СТЕРЖЕНЬ>. Модуль виконує підбір арматури при наявності в перетинах стрижня:

- нормальної сили (стиснення або розтягнення)  $N$ ;
- крутного моменту  $M_k$ ;
- згинальних моментів в двох площинах  $M_y, M_z$ ;
- перерізують сил  $Q_z, Q_y$ .

Виконуємо розрахунок за граничними станами першої і другої групи (міцність і тріщиностійкість). Перетин, що армується прямокутний.

- Режим "виділяти кутові стрижні" - алгоритм дискретної арматури з пріоритетним розташуванням стрижнів в кутових зонах перетину.

За бажанням може бути отримано симетричне і несиметричне армування щодо осі  $Y$  або  $Z$ .

Підбір поперечної арматури здійснюється виходячи з величини перерізують сили за напрямками  $Y$  і  $Z$  на одиницю довжини. Результати підбору поперечної арматури - площа арматури за напрямками  $Y$  і  $Z$  при кроках 15, 20, 30 см.

Для підбраною арматури за умовами тріщиностійкості встановлюється ширина тривалого і короткочасного розкриття тріщин. Ширина розкриття тріщин визначається за напрямками  $Z$  і  $Y$ .

У таблицю результатів заноситься більші значення.

Поздовжньої арматури - площі підбраною поздовжньої арматури і відсоток армування.

Для стрижнів ( $см^2$ ):

AU1 - площа кутової нижньої поздовжньої арматури (в лівому нижньому куті перетину);

AU2 - площа кутової нижньої поздовжньої арматури (в правому нижньому куті перетину);

AU3 - площа кутовий верхній поздовжньої арматури (в лівому верхньому куті перетину);

AU4 - площа кутовий верхній поздовжньої арматури (в правому верхньому куті перетину);

AS1 - площа нижньої поздовжньої арматури;

AS2 - площа верхньої поздовжньої арматури;

AS3 - площа бічної поздовжньої арматури (у лівій грані перерізу);

AS4 - площа бічної поздовжньої арматури (у правій грані перерізу);

ASW1 - вертикальна поперечна арматура;

ASW2 - горизонтальна поперечна арматура;

В конструктивних елементах колон площа поздовжнього армування не перевищує 2,52 см, що відповідає  $4\varnothing 18\text{AIII}$ . В окремих елементах колон перетином 800 мм х 400 мм армування досягає 2,88 см ( $4\varnothing 20\text{AIII}$ )

Поперечний армування не перевищує 0,63 см, що відповідає  $\varnothing 6\text{Bp-1}$  з кроком 200 мм, наведена на рисунку 2.1.

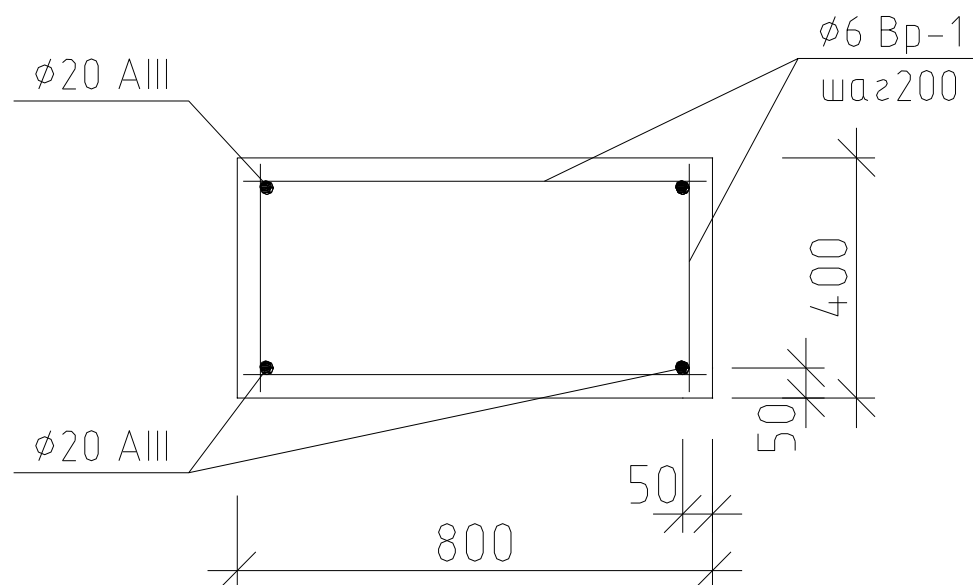


Рисунок 2.1 – Схема армування колони



## 2.4 Основи та фундаменти. Розрахунок фундаментних конструкцій

Фізико-механічні властивості ґрунтів будівельного майданчику зведені до таблиці 2.4 та аналіз інженерно-геологічних умов приведено на рисунку 2.2.

Таблиця 2.4 – Фізико-механічні властивості ґрунтів

Найменування ґрунту	Міцність шару, м	$\rho$ , кН/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ , кН/м <sup>3</sup>	$W$ , %	$W_l$ , %	$W_p$ , %	$\varphi$	$c$ , кПа	$\mu$	$P$ , МПа	$S$ , см
Рослинний шар	0,9 – 1,0	16,4	-	12	-	-	-	-	-	-	-
Суглинок вапнистий, твердий з прошарками м'якопластичного	3 – 3,8	19,3	27	16,5	20	14	20°	5	0,3	0,1	0,52
										0,2	1,04
										0,3	1,56
										0,4	2,6
Суглинок вапнистий м'якопластичний	1,5– 2	18,8	27	27	-	-	36°	18	0,28	-	-
Вапняк скельний	>10	20,7	27,0	19	42	16	-	-	0,4	-	-

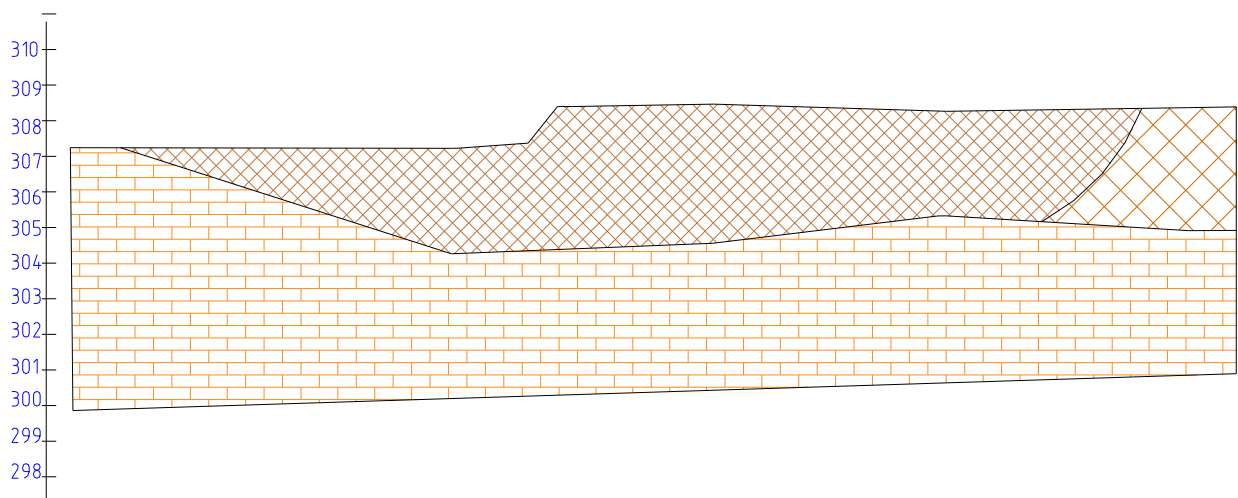


Рисунок 2.2 – Аналіз інженерно-геологічних умов

### 2.4.1 Розрахунок пальових фундаментів

Вибір глибини закладення ростверку. Визначення глибини закладення ростверку залежить від декількох факторів:

- ✓ Глибини промерзання ґрунту:  $d_1 = d_f = 0,8$  м;
- ✓ Наявність конструктивних особливостей.

У нашому випадку підвальних приміщень немає, тому  $d_2 = d_b = 0$ ;

- ✓ Глибина закладення ростверку.

Виходячи з умови, що  $d_p \geq 315 + h_{cm}$ ,

де  $d_p$  - глибина закладення ростверку, м;

$h_{cm}$  - глибина стакану в фундаменті. Для фундаментів під залізобетонні колони  $h_{cm} = 0,95$  м.

З огляду на всі перераховані умови, приймаємо глибину закладення ростверку  $d_p = 1,8$  м, виходячи з кратності ростверку по висоті 15 см.

Приймаємо жорстке з'єднання ростверку і палі. Голова палі заходить в тіло ростверку на 20 см. Тоді відмітка голови палі становить 1,6 м.

*Вибір несучого шару.* Вважаємо, що несучим шаром буде вапняк скельний, тому, прорізаючи шар суглинку, заглиблюють палю в шар вапняку до позначки 8,6 м (для застосування стандартної довжини палі). При цьому довжина палі дорівнює  $h_{cs} = 7$  м.

Подальший розрахунок ведемо як для палі-стійки. Приймаємо залізобетонну забивних палю квадратного перетину. Для обраної довжини приймаємо перетин 40 см x 40 см.

*Визначення несучої здатності палі.* Несучу здатність палі визначимо в програмі «Електронний довідник інженера». Результат розрахунку наведено на рисунку 2.3.

Таким чином, несуча здатність палі -  $F_d = 44,8$  т.

Розрахункове навантаження на палю визначаємо за формулою:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{439.338}{1,4} = 303,8 \text{ кН.}$$

де  $\gamma_k$  - коефіцієнт запасу. Для розрахунку він дорівнює 1,4; для польових випробувань 1,25.

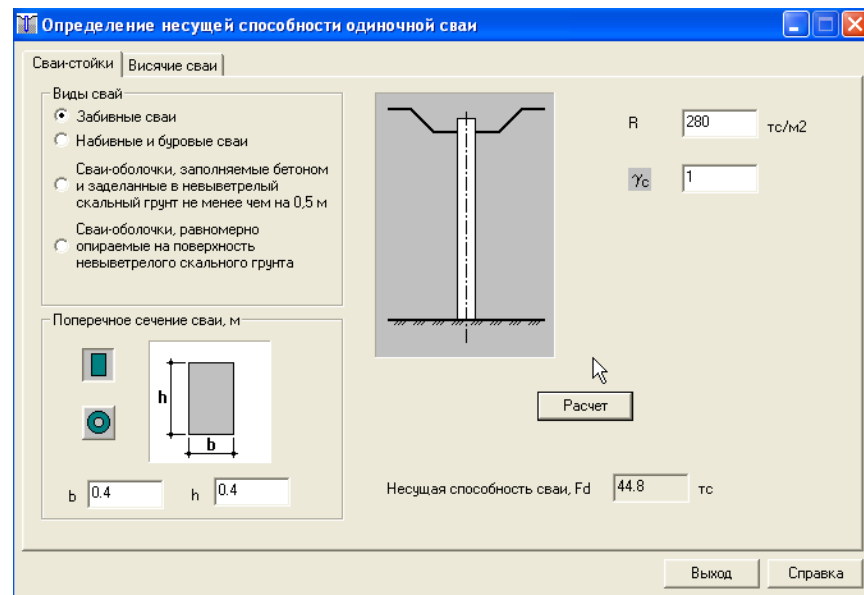


Рисунок 2.3 – Результат розрахунку несучої здатності палі в програмі «Електронний довідник інженера»

Визначимо необхідну кількість палей у фундаменті за формулою:

$$n = \frac{N + 0,1 \cdot N}{P} = \frac{756 + 0,1 \cdot 756}{303,8} = 3,1 \text{ од.}$$

Приймаємо ціле число палей -  $n = 4$  од.

де  $N$  - задана навантаження на фундамент, для даної колони  $N = 1918,51$  кН.

Розташування палей в плані, вимоги до конструювання ростверку.

Відстань між осями палей повинно бути не менше трьох діаметрів палі.

Тобто в нашому випадку ця відстань складає 1,2 м. Приймаємо 1,3 м.

Далі відповідно до нижче наведених вимог до розмірів розраховуємо розміри ростверку в плані, що наведено на рисунку 2.4.

До розмірів ростверку ставляться такі вимоги:

- всі розміри по висоті повинні бути кратні 15 см;
- всі розміри в плані повинні бути кратні 10 см;

- нижня щабель  
мм, всі інші - 300 (450)

не може бути менше 600  
мм.

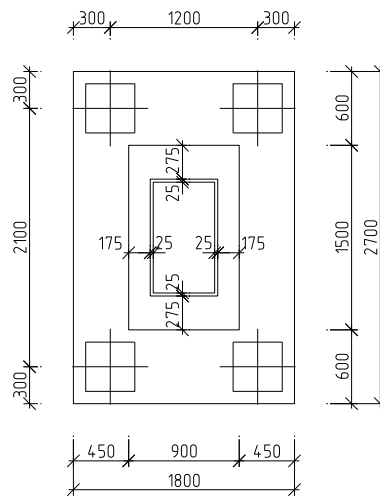


Рисунок 2.4 – Розташування паль у плані та розміри ростверку

#### 2.4.2 Розрахунок ростверку як залізобетонної конструкції

Основне поєднання розрахункових навантажень від колони на фундамент на рівні верхньої межі ростверку:  $N = 757$  кН;  $M = 153$  кН×м;  $Q = 18$  кН (8,2 тс).

Перетин колони  $h_{col} = 80$  см,  $b_{col} = 40$  см.

Палі залізобетонні перетином  $40$  см ×  $40$  см.

Розрахункове навантаження, що допускається на палю по ґрунту,  $F_{sv} = 450$  кН (45,9 тс); розрахункове навантаження на палі крайнього ряду (з урахуванням можливості їх перевантаження на 20%)  $F'_{sv} = 1,2 \times 450 = 540$  кН (55,1 тс).

Клас бетону ростверку по міцності на стиск В25, коефіцієнт умов роботи бетону  $g_{b2} = 1,1$ .

Розрахунковий опір бетону осьовому розтягу з урахуванням коефіцієнта умов роботи бетону  $R_{bt} = 1,1 \times 1,05 = 1,16$  МПа (11,8 кгс/см<sup>2</sup>).

Призмova міцність бетону з урахуванням коефіцієнта умов роботи  $R_b = 1,1 \times 14,5 = 16$  МПа (163 кгс/см<sup>2</sup>).

Арматура зі сталі класу А-III.

Ростверк приймаємо прямокутної форми в плані розміром 270 см × 240 см. Розміри подколонніка (склянки) в плані 150 см × 90 см, глибина закладення колони в склянці -  $h_{anc}=90$  см. Відмітка верху ростверку - 0,15 м (від рівня чистої підлоги).

Куц палъ під ростверком приймається з чотирьох палъ. Верхні кінці палъ закладаються в плиту ростверку на 200 мм.

Розрахунок ростверку на продавлювання колоною. Розрахунок здійснюється за формулою

$$F_{per} \leq \frac{2h_0 R_{bt}}{\alpha} \left[ \frac{h_0}{c_1} (b_{col} + c_2) + \frac{h_0}{c_2} (h_{col} + c_1) \right],$$

Величини реакцій палъ від навантажень колони на ростверк на рівні верхньої горизонтальної межі ростверку визначаються за формулами:

а) в першому ряду палъ від краю ростверку з боку найбільш навантаженою його частини

$$F_1 = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_i}{\sum_1^n y_i^2} = \frac{3400}{9} + \frac{600 \cdot 1,1}{6 \cdot 1,1^2} = 378 + 91 = 469 \text{ кН} = 47,3 \text{ тс},$$

б) у другому ряду від краю ростверку  $F_2=378$  кН= 38 тс.

Величина продавлюючі сили визначається за формулою:

$$F_{per} = 2 \sum F_i = 2(3F_1 + F_2) = 2(3 \cdot 469 + 378) = 3570 \text{ кН} = 364 \text{ тс}.$$

Задаємося товщиною дномстакану  $h_{bot}=60$  см.

Розрахункова висота дна стакану  $h_0 = h_{bot-al} = 60 - 7 = 53$  см.

Визначаємо величини  $c_1$  і  $c_2$  (відстані від граней колони до відповідних найближчих граней палъ):

$$c_1 = \frac{270 - 80 - (25 + 15)2}{2} = 55 \text{ см},$$

$$c_2 = \frac{240 - 40 - (30 + 15)2}{2} = 55 \text{ см},$$

$$\frac{h_0}{c} = \frac{63}{55} = 1,14.$$

Визначаємо коефіцієнт  $\alpha$ , що враховує часткову передачу поздовжньої сили на плитну частину ростверку через стінки стакану фундаменту, для чого попередньо визначаємо площу бічної поверхні забитої в стакан частини колони  $A_f$ .

$$A_f = 2(b_{col} + h_{col})h_{anc} = 2(0,4 + 0,8)0,9 = 2,16 \text{ м}^2 = 2,16 \cdot 10^6 \text{ мм}^2,$$

$$\alpha = 1 - \frac{0,4R_{br}A_f}{N} = 1 - \frac{0,4 \cdot 1,16 \cdot 2,16 \cdot 10^6}{3400 \cdot 10^3} = 1 - 0,29 = 0,71 < 0,85,$$

і приймаємо  $\alpha = 0,85$ .

Визначаємо граничну величину продавлювати сили, яку може сприйняти ростверк із заданою товщиною дна стакану фундаменту

$$F_{per} = \frac{2 \cdot 0,53 \cdot 10^3 \cdot 1,16}{0,85} [1,14(0,4 + 0,55) + 1,44(0,8 + 0,55)] = 3793 \text{ кН} = 386,8 \text{ тс},$$

$$F = 3793 \text{ кН} > F_{per} = 3570 \text{ кН},$$

тобто міцність ростверку на продавлювання колоною забезпечена.

Повна висота ростверку  $h = h_{anc} + h_{bot} = 90 + 60 = 150$  см.

Визначаємо величини розрахункових навантажень на палі з урахуванням навантажень від ваги ростверку і ґрунту на його уступах.

Усереднений об'ємна вага матеріалу ростверку і ґрунту приймаємо рівним  $V = 21$  кН/м<sup>3</sup>, коефіцієнт перевантаження  $g_f = 1,1$ .

Розрахункове навантаження на палі від власної ваги ростверку і ґрунту на його уступах  $G$  дорівнює:

$$G = ab(h + 0,15)V\gamma_f = 2,7 \cdot 2,4(1,5 + 0,15)21 \cdot 1,1 = 246 \text{ кН} = 25,2 \text{ тс},$$

Величини поздовжньої сили і моменту, що діють на рівні підшви ростверку, визначаємо за формулами:

$$N_{bot} = N + G = 3400 + 246 = 3646 \text{ кН} = 371,8 \text{ тс};$$

$$M_{bot} = M + Qh = 600 + 80 \cdot 1,5 = 720 \text{ кН} \times \text{м} = 73,5 \text{ тс} \times \text{м}.$$

Розрахункові навантаження на палі:

а) в першому ряду паль від краю ростверку з боку найбільш навантаженої частини ростверку

$$F_1' = \frac{N_{bot}}{n} + \frac{M_{bot} y_i}{\sum_1^n y_i^2} = \frac{3646}{9} + \frac{720 \cdot 1,1}{6 \cdot 1,1^2} = 405 + 109 =$$

$$= 514 \text{ кН} (52,4 \text{ тс}) < 1,2 F_{sv} = 540 \text{ кН} (55,1 \text{ тс}),$$

б) у другому ряду паль від краю ростверку

$$F_2' = 405 \text{ кН} (41,3 \text{ тс}) < F_{sv} = 450 \text{ кН} = 45,9 \text{ тс}.$$

Отже, несуча здатність паль забезпечена.

### 2.4.3 Розрахунок ростверку на продавлювання кутовою палею

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$F_{a1} \leq R_{br} h_{01} \left[ \beta_1 \left( b_{02} + \frac{c_{02}}{2} \right) + \beta_2 \left( b_{01} + \frac{c_{01}}{2} \right) \right],$$

Задаємося висотою плити ростверку  $h_1 = 60$  см.

Висота плити ростверку від верху головки паль

$$h_{01} = h_1 - 5 \text{ см} = 60 - 5 = 55 \text{ см}.$$

Визначаємо величини:  $b_{01}$ ;  $b_{02}$ ;  $c_{01}$ ;  $c_{02}$ :

$$b_{01} = 25 + \frac{30}{2} = 40 \text{ см},$$

$$b_{02} = 30 + \frac{30}{2} = 45 \text{ см},$$

$$c_{01} = \frac{270 - 150 - 40 \cdot 2}{2} = 20 \text{ см},$$

$$c_{02} = \frac{240 - 90 - 45 \cdot 2}{2} = 30 \text{ см},$$

$$\frac{h_{01}}{c_{01}} = \frac{55}{20} = 2,75 > 2,5; \quad \frac{h_{01}}{c_{02}} = \frac{55}{30} = 1,83.$$

Визначаємо коефіцієнти:  $\beta_1$  и  $\beta_2$ :

$$\beta_1 = 1; c_{01} = 0,4h_{01} = 0,4 \cdot 55 = 22 \text{ см}; \beta_2 = 0,895.$$

Визначаємо граничне навантаження на палю, яку може сприйняти плита ростверку з умови її продавлювання кутовий палею

$$\begin{aligned} F_{a1} &= 1,16 \cdot 0,55 \left[ 1 \left( 0,45 + \frac{0,3}{2} \right) + 0,895 \left( 0,4 + \frac{0,20}{2} \right) \right] 10^3 = \\ &= 668 \text{ кН} (67,9 \text{ тс}) > F_1' = 514 \text{ кН} = 52,4 \text{ тс} \end{aligned}$$

Отже, міцність плити ростверку на продавлювання кутовий палею забезпечена.

#### 2.4.4 Розрахунок міцності похилих перерізів штати ростверку по поперечній силі

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$Q \leq 1,5bh_{01}R_{bt} \frac{h_{01}}{c},$$

Визначаємо розрахункову величину поперечної сили з боку найбільш навантаженої частини ростверку як суму реакцій всіх паль крайнього ряду від розрахункових навантажень на палі

$$Q = \sum F_1' = 3F_1' = 3 \cdot 514 = 1542 \text{ кН} (157,2 \text{ тс});$$

$$h_{01} = 53 \text{ см}; c = 20 \text{ см};$$

$$\frac{h_{01}}{c} = \frac{53}{20} = 2,65 > 1,67;$$

$$\text{Відповідно } Q_{\max} = 2,5bh_{01}R_{bt}.$$

Визначаємо граничну величину поперечної сили, яку може сприйняти плита ростверку по похилому перерізі

$$Q_{\max} = 2,5 \cdot 2,4 \cdot 0,53 \cdot 10^3 \cdot 1,16 = 3688 \text{ кН} (375 \text{ тс}) > Q = 1542 \text{ кН} = 157,2 \text{ тс}.$$

Отже, міцність похилих перерізів плити ростверку забезпечена.



### 2.4.5 Розрахунок ростверку на вигин

Величини згинальних моментів визначаємо за формулами:

а) в перетинах 1-1 і 3-3 по гранях колони:

$$M_{x1} = 3F_1' \cdot 0,7 - \frac{G}{2,7} \cdot \frac{0,95^2}{2} = 3 \cdot 514 \cdot 0,7 - \frac{246}{2,7} \cdot \frac{0,95^2}{2} = \\ = 1038 \text{кН} \times \text{м} = 105,9 \text{тс} \times \text{м},$$

$$M_{y1} = \frac{N_{bot} \cdot 3}{n} \cdot 0,7 - \frac{G}{2,4} \cdot \frac{1,02^2}{2} = \frac{3646 \cdot 3}{9} \cdot 0,7 - \frac{246}{2,4} \cdot 0,5 = \\ = 799 \text{кН} \times \text{м} = 81,5 \text{тс} \times \text{м},$$

б) в перетинах 2-2 і 4-4 по гранях підколонніка

$$M_{x2} = 3F_1' \cdot 0,35 - \frac{G}{2,7} \cdot \frac{0,6^2}{2} = 3 \cdot 514 \cdot 0,35 - \frac{246}{2,7} \cdot 0,18 = 540 - 17 = \\ = 523 \text{кН} \times \text{м} = 53,4 \text{тс} \cdot \text{м},$$

$$M_{y2} = \frac{N_{bot} \cdot 3}{9} \cdot 0,45 - \frac{G}{2,4} \cdot \frac{0,75^2}{2} = \frac{3646 \cdot 3}{9} \cdot 0,45 - \frac{246}{2,4} \cdot \frac{0,75^2}{2} = \\ = 518 \text{кН} \times \text{м} = 52,8 \text{тс} \cdot \text{м}.$$

При визначенні перерізу арматури в плиті ростверку (арматура приймається зі сталі класу А-III) користуємося формулами. У перетинах по гранях колони:

✓ перетин 1-1

$$\theta = \frac{M_{x1}}{R_b b_1 h_0^2} = \frac{1038 \cdot 10^3}{16 \cdot 90 \cdot 144^2} = 0,03,$$

при  $Q = 0,03$  знаходимо  $\nu = 0,985$ .

$$A_{sx1} = \frac{M_{x1}}{R_s \nu h_0} = \frac{1038 \cdot 10^3}{365 \cdot 0,985 \cdot 144} = 20 \text{см}^2,$$

$R_s = 365$  МПа (арматура класу А-III,  $d \geq 10$  мм).

✓ перетин 3-3

$$\theta = \frac{M_{y1}}{R_b a_1 (h_0')^2} = \frac{799 \cdot 10^3}{16 \cdot 150 \cdot 143^3} = 0,0163,$$

$\nu = 0,992$ ;

$$A_{sy1} = \frac{M_{y1}}{R_s \nu h_0'} = \frac{799 \cdot 10^3}{365 \cdot 0,992 \cdot 143} = 15,4 \text{ см}^2.$$

У перетинах по гранях підколонніка:

✓ перетин 2-2

$$\theta = \frac{M_{x2}}{R_b b h_{01}^2} = \frac{523 \cdot 10^3}{16 \cdot 240 \cdot 54^2} = 0,046,$$

$\nu = 0,976$ ;

$$A_{sx2} = \frac{M_{x2}}{R_s \nu h_{01}} = \frac{523 \cdot 10^3}{365 \cdot 0,976 \cdot 54} = 27,2 \text{ см}^2,$$

✓ перетин 4-4

$$\theta = \frac{M_{y2}}{R_b a (h_{01}')^2} = \frac{518 \cdot 10^3}{16 \cdot 270 \cdot 53^2} = 0,042,$$

$\nu = 0,979$ ;

$$A_{sy2} = \frac{M_{y2}}{R_s \nu h_{01}'} = \frac{518 \cdot 10^3}{365 \cdot 0,979 \cdot 53} = 27,4 \text{ см}^2.$$

Розрахунковими є перетину по гранях підколонніка (перетину 2-2 і 4-4).

Приймається арматура:

в поздовжньому напрямку – 12Ø18АІІІ ( $A_s = 30,54 \text{ см}^2$ );

в поперечному напрямку - 14Ø16АІІІ ( $A_s = 28,15 \text{ см}^2$ ).

Для армування підошви ростверку приймається зварна арматурна сітка по

ГОСТ 23279-84 марки  $C \frac{18АІІІ - 200}{16АІІІ - 200} 2250 \times 2650 \frac{25}{25}$ .

#### **2.4.6 Перевірка міцності похилих перерізів плити ростверку по моменту, що вигинає**

Перевірка проводиться з боку найбільш навантаженої частини плити ростверку.

Поперечна сила від зовнішнього навантаження, що діє в нормальному перерізі, що проходить через початок похилого перерізу, дорівнює

$$Q = \sum F_1' = 3F_1' = 3 \cdot 514 = 1542 \text{ кН} = 157,2 \text{ тс.}$$

Гранична величина поперечної сили, яку може сприйняти плита ростверку по похилому перерізі, забезпеченому від утворення нормальних тріщин, визначається за формулою з введенням в праву частину нерівності

$$\text{додаткового коефіцієнта } \frac{1}{1,25} = 0,8.$$

$$\begin{aligned} Q &= 1,5 \cdot 0,8 b h_{01} R_{bt} \frac{h_{01}}{c} = 1,2 \cdot 2,4 \cdot 0,53 \cdot 10^3 \cdot 1,16 \cdot 1,67 = \\ &= 2957 \text{ кН} (301 \text{ тс}) > Q = 1542 \text{ кН} = 157,2 \text{ тс.} \end{aligned}$$

Отже, міцність похилих перерізів по вигинає моменту забезпечена.

## Висновки до розділу 2

У розділі описана схема компонування каркасу. Виконано розрахунки навантаження на раму каркасу. Проведено статистичний розрахунок каркасу в просторовій постановці. У ПК Ліра 9.4 виконано побудова моделі будівлі, що дозволило у програмному модулі Ліра-АРМ провести розрахунок з/б конструкцій.

Наведені фізико-механічні властивості ґрунтів будівельного майданчику. Виконано розрахунок палових фундаментів. Приймаємо палі-стійки, залізобетоні забивні квадратного перетину. Для обраної довжини 7 м приймаємо перетин 40 см x 40 см.

Виконано розрахунки ростверку: на продавлювання, міцності по поперечній силі, на вигін, міцності по моменту, що вигинає.

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

### 3.1 Технологія будівельного виробництва

*Характеристика будівлі, що монтується.* Одноповерхові промислові будівлі по об'ємно-планувальних та конструктивних рішень відрізняються від громадських великими розмірами приміщень (великі прольоти між рядами опор), наявністю кранового обладнання, безгорищними покриттями (плоскими або скатними пологими). При значних навантаженнях від несучих елементів покриття і кранового устаткування несучий кістяк промислової будівлі повинен володіти великою просторовою жорсткістю. Як правило, його виконують каркасним.

Найбільш поширені багатопролітні будівлі з рамно-пролітних каркасом і мостовими кранами. Основні елементи каркаса такого типу: колони і кроквяні ферми, які утворюють плоскі поперечні рами, що встановлюються на відстані 6 ... 12м одна від одної (з кроком 6 або 12 м). Ці елементи каркаса бувають сталевими або залізобетонними. Відстань між опорами (колонами) однієї рами (проліт каркаса) дорівнює довжині кроквяної балки або ферми. У зв'язку з цим довжину балки (ферми) називають прольотом.

На поперечні рами спираються поздовжні елементи каркаса: підкранові балки 5, за якими прокладають колії для мостових кранів; ригелі стінового каркаса (фахверка), використовуваного для кріплення віконних рам; прогони покрівлі, за якими укладають покрівельне покриття - листи профільованої сталі; ліхтарі для природної аерації і освітлення будівель.

Для стійкості і просторової жорсткості каркаса будівлі до поясів ферм і між колонами прикріплюють сталеві вертикальні 15 та горизонтальні зв'язки.

Несучі каркаси будівель заввишки до 18 м при кроці колон 6 і 12м і прольотах 6, 12, 18 і 24 м в більшості випадків виконують із збірних

залізобетонних конструкцій або зі змішаних конструкцій: колони - залізобетонні, ферми покриттів – сталеві.

### 3.2 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати робітників

Для розрахунку економічних показників по кожному прийнятому варіанту комплекту машин визначаються витрати праці і заробітна плата робітників, які обслуговують комплект машин.

Калькуляція трудовитрат і заробітної плати наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Калькуляція трудовитрат і заробітної плати до монтажу каркасу будівлі

Позиція	Тип роботи	Од.	Об'єм робіт	Нормативне джерело	Норми часу		Розцінка на од.вимір.	Трудоємність робіт на обсяг		Склад ланки
					Н <sub>вр</sub> <sup>ч</sup> , чел.- год.	Н <sub>вр</sub> <sup>м</sup> , маш.- год.		Т <sub>ч</sub> , люд.- год.	Т <sub>м</sub> , маш.- год.	
1	Монтаж колон у склянки ф-ту при масі однієї колони до 10т	100 од.	0,63	ДБН Д.2.2-7-99	1640	207	524	1033,2	130,41	Монтажники 5р. – 1 4р. – 1 3р. – 2 2р. – 1 Машинист крана бр. – 1
2	Монтаж стропильних ферм (проліт 18м)	1 т	58,5	ДБН Д.2.2-9-99	36,8	5,31	7,79	934,96	310,63	Монтажники бр. – 1 5р. – 1 4р. – 1 3р. – 1 2р. – 1 Машинист крана бр. – 1

Позиція	Тип роботи	Од.	Об'єм робіт	Нормативне джерело	Норми часу		Розцінка на од.вимір.	Трудомісткість робіт на обсяг		Склад ланки
					$N_{вр}^ч$ , чел.- год.	$N_{вр}^м$ , маш.- год.		$T_ч$ , люд.- год.	$T_м$ , маш.- год.	
3	Монтаж стінових панелей площею до $10м^2$	100 $м^2$	38,16	ДБН Д.2.4-3-2000	64	4,88	28	2442,2	186,2	Монтажники 5р. – 1 4р. – 1 3р. – 1 2р. – 1 Машинист крана бр. – 1

### 3.3 Вибір монтажного крана

Гусеничні крани (рисунок 3.1) широко застосовують у промисловому будівництві. Поширені серії кранів МКГ, СКГ і КС мають вантажопідйомність 10 ... 160 т. Ходовий пристрій - гусеничні візки - забезпечує невеликий питомий тиск на ґрунт і, отже, хорошу прохідність і стійкість на ґрунтових спланованих майданчиках.

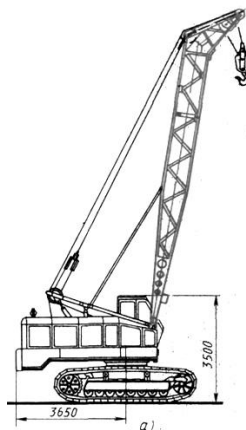


Рисунок 3.1 – Тип гусеничного крана

Далі виконуємо розрахунок до монтажу колон, схема до монтажу наведена на рисунку 3.2.

$H_{кр}^{mp} = 0,5 + H_{к}^{кр} + h_{стр} = 0,5 + 10,65 + 1,6 = 12,75 м$  - необхідна висота підйому гака, де  $H_{к}^{кр}$  - висота колони крайнього ряду; 0,5 - монтажний зазор;  $h_{стр}$  - висота стропування.

$Q_{кр}^{mp} = Q_{к} + q = 10 + 0,377 = 10,377 т$  - требуемая грузоподъемность.

$Q_{к}$  – вага колони;  $q$  – вага грузозахватного приладу.

Далі виконуємо розрахунок до монтажу стропильних ферм, схема до монтажу наведена на рисунку 3.3.

$H_{кр}^{mp} = H_{к}^{кр} + 0,5 + h_{ф} + h_{стр} = 9,6 + 0,5 + 3,345 + 3,6 = 17,045 м$  - необхідна висота підйому гака.

де  $H_{к}^{кр}$  - висота колони крайнього ряду;

0,5 – монтажний зазор;

$h_{ф}$  – висота кроквяної ферми;

$h_{стр}$  – висота стропування.

$Q_{кр}^{mp} = Q_{ф} + q = 1,15 + 1,75 = 2,9 т$  - требуемая грузоподъемность.

$Q_{ф}$  – вес стропильной фермы;  $q$  – вес грузозахватного приспособления

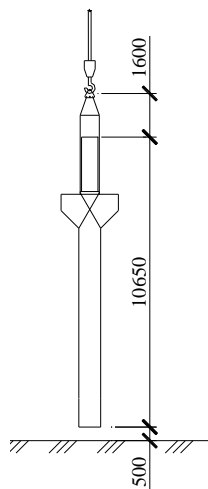


Рисунок 3.2 – Схема монтажу колон

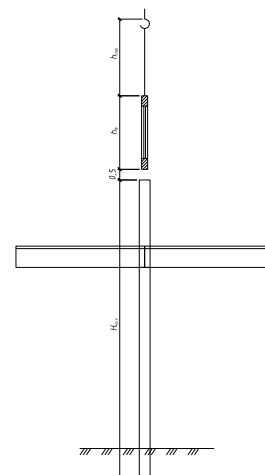


Рисунок 3.3 – Схема монтажу стропильних ферм

Необхідні параметри кранів наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Параметри кранів

Позиція	Кон-струкція, що монтується	Необхідні параметри крана				Возможные варианты кранов									
						I комплект				II комплект					
		Марка крана	Технічні хар-ки				Марка крана	Технічні хар-ки							
			$Q_{mp}$	$H_{mp}$	$L_{mp}$	$l_{mp}$		$Q$	$H$	$L$	$l$	$Q$	$H$	$L$	$l$
1	Колони	10,377	12,75	-	-	МКГ-25БР	17	23	23,5	14	КС-5363	16	22,9	15	11,7
2	Крок-вяні ферми	2,9	17,05	-	3										

### 3.3.1 Порівняння монтажних кранів за економічними показниками

Собівартість механізованого процесу, грн.:

$$C_0 = K'_n \sum_{i=1}^n C_{пл.маш.-ч.} T_{маш.-ч.} + K''_n Z$$

де  $K'_n = 1,08$  - коефіцієнт накладних витрат на витрати по експлуатації машин;

$C_{пл.маш.-ч.}$  - планова собівартість 1 маш.-год роботи крана, грн.;

$T_{маш.-ч.}$  - трудомісткість робіт в машино-годинах, виконуваних даним краном на об'єкті;

$K''_n = 1,5$  - коефіцієнт накладних витрат на заробітну плату робітників, що беруть участь в технологічному процесі, за винятком машиністів;

Z - заробітна плата робітників за винятком машиністів.

$$C_{01} = 1,08 \times (3,62 \times (130,41 + 159,75 + 310,63 + 186,22)) + 1,5 \times (330,12 + 219 + 455,7 + 1068) = 6186,12 \text{ грн.}$$

$$C_{02} = 1,08 \times (4,62 \times (130,41 + 159,75 + 310,63 + 186,22)) + 1,5 \times (330,12 + 219 + 455,7 + 1068) = 7036,1 \text{ грн.}$$



Трудомісткість механізованого процесу, люд.-год:

$$T_0 = \sum_{i=1}^n Z_{\text{пл.маш.-год}} T_{\text{маш.-год}} + T_{\text{год}},$$

де  $Z_{\text{пл.маш.-год}}$  - планові витрати праці робітників, що припадають на 1 маш.-год роботи крана;

$T_{\text{год}}$  - витрати праці робітників, що беруть участь в технологічному процесі, за винятком машиністів.

$$T_{01} = 2,06 \times (130,41 + 159,75 + 310,63 + 186,22) + 1033,2 + 907,2 + 934,96 + 2442,2 = 6938,8 \text{ чел.-год.}$$

$$T_{02} = 3,18 \times (130,41 + 159,75 + 310,63 + 186,22) + 1033,2 + 907,2 + 934,96 + 2442,2 = 7819 \text{ чел.-год.}$$

Собівартість монтажу 1т конструкцій, грн.:

$$C_{\text{ед}} = \frac{C_0}{\Phi},$$

де  $\Phi$  - обсяг робіт, що виконується комплектом машин, т.

$$C_{\text{ед}1} = \frac{C_{01}}{\Phi} = \frac{6186,12}{796,65} = 7,765, \text{ грн.}$$

$$C_{\text{ед}2} = \frac{C_{02}}{\Phi} = \frac{7036,1}{796,65} = 8,832, \text{ грн.}$$

Трудомісткість монтажу 1т конструкцій, люд.-год:

$$T_{\text{ед}} = \frac{T_0}{\Phi},$$

де  $\Phi$  - обсяг робіт, що виконується комплектом машин, т.

$$T_{\text{ед}1} = \frac{T_{01}}{\Phi} = \frac{6938,8}{796,65} = 8,71 \text{ ЛЮД.-ГОД.,}$$

$$T_{\text{ед}2} = \frac{T_{02}}{\Phi} = \frac{7819}{796,65} = 9,815 \text{ ЛЮД.-ГОД.}$$

Приведені витрати, грн.:

$$П = C_0 + E_n \sum_{i=1}^n \frac{K_{\text{інв}} T_{\text{маш.-год}}}{T_{\text{год}}}$$

де  $E_n = 0,15$  - нормативний коефіцієнт ефективності;

$K_{inv}$  - інвентарні-розрахункова вартість машини, грн. ;

$T_{год}$  - нормативне кількість годин роботи крана в році, год.

$$П_1 = 6186,12 + 0,15 \div \left( \frac{22780 \times (130,41 + 159,75 + 310,63 + 186,22)}{3075} \right) = 7060 \text{ грн,}$$

$$П_2 = 7036,1 + 0,15 \times \left( \frac{21495 \times (130,41 + 159,75 + 310,63 + 186,22)}{3075} \right) = 7861,3 \text{ грн.}$$

Обчислені економічні показники по кожному варіанту розглянутих комплектів кранів зводимо в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Од.	I варіант	II варіант
1	Собівартість механізованого процесу $C_0$	грн.	6186,12	7036,1
2	Трудомісткість механізованого процесу $T_0$	люд.- год.	6938,8	7819
3	Собівартість монтажу 1т конструкцій $C_{ед}$	грн.	7,77	8,83
4	Трудомісткість монтажу 1т конструкцій $T_{ед}$	люд.- год.	8,71	9,82
5	Приведені витрати $П$	грн.	7060	7861,3

Висновок про доцільність I комплекту кранів робимо, виходячи з мінімуму приведених витрат.

Трудомісткість монтажу каркасу - 664,3 люд.-дн.

Відпрацювання 1 робочого в зміну в т конструкцій:

при монтажі колон - 4,88

при монтажі підкранових балок - 0,4

при монтажі кроквяних конструкцій - 0,217

при монтажі стінових панелей - 0,4375

Час роботи монтажного крана - 108 маш.-зм.

### 3.4 Технологічна послідовність виконання монтажних процесів

Організація робіт при монтажі виробничих будівель.

*Колони одноповерхових будівель.* До встановлення колон повинні бути нанесені ризики настановних осей на верхні межі фундаментів, очищені від сміття, ґрунту і води склянки фундаментів, на дно склянок покладений вирівнюючий шар з жорсткого бетону (якщо ця операція не була виконана заздалегідь), т.п. Рівень дна кожного стакану повинен бути доведений до проектного (монтажного) горизонту.

Товщину подбетонкой визначають як різницю між відміткою рівня монтажного горизонту і фактичної відміткою дна стакана фундаменту (за даними виконавчої схеми). Для очищення склянок їх продувають стисненим повітрям від компресора і промивають водою за допомогою шланга, відкачуючи брудну воду ручним насосом. Бетонну суміш ущільнюють ручним трамбуванням, або вібраторами; рівень поверхні бетону в склянці перевіряють нівелюванням.

Колони до початку монтажу доставляють до місця установки і розкладають уздовж фронту робіт з урахуванням схем монтажу таким чином, щоб при переміщенні крана на позицію місце стропування і нижній кінець її перебували на рівних вільютах стріли крана, що не перевищують виліт, необхідний для підйому колони даної маси. Колону піднімають, повертаючи навколо нижнього кінця. При цьому вантажний поліспасть весь час залишається в вертикальному положенні, а стріла крана одночасно повертається.

Залізобетонні колони, як правило, не можна стропити за верхній кінець через недостатній опір її вигину. Тому стропи кріплять в місцях, передбачених проектом, в більшості випадків в рівні підкранових консолей.

При підйомі, під час розвороту, колона нижнім кінцем спирається на землю і працює на вигин як балка. З урахуванням цієї обставини, а також виходячи зі зручності стропування прямокутні колони піднімають з положення

"на ребро". А так як на будмайданчик колони іноді доставляють в положенні "долілиць", то до стропування її кантують на ребро. Завдяки пристосуванню для кантування при відриві від землі стропи під дією сили тяжіння колони переміщуються по роликах траверси.

Колони стропят штирьовими або рамковими вантажозахоплювальними пристроями, зазначеними в проекті виконання робіт, так, щоб колона висіла на гаку крана у вертикальному положенні і для її ростроповки не доводилося підніматися нагору. Одночасно зі строповкою колону збудовують сходами, навісними люльками, розчалками, якими тимчасово закріплюють колони висотою 12 м і більше.

Переконавшись в правильності і надійності стропування, ланковий монтажників дозволяє почати підйом колони. Коли колона піднята і знаходиться в вертикальному положенні над фундаментом, монтажники (двоє або троє в залежності від маси конструкції) заводять колону в стакан фундаментів, орієнтуючи її положення по осьовим ризикам. При наводкою низу колони по ризиках спочатку її опускають так, щоб вона не доходила до дна стакана на 20 ... 30 мм; утримуючи її на вазі рихтують монтажними ломиком, поєднуючи осьові ризики на колоні з ризиками на фундаменті, і опускають на дно склянку; в зазорі між колоною і стінками склянки вставляють клини.

Чи не звільняючи колону від гака крана, остаточно вивіряють положення її в плані по осьовим ризикам. Одночасно вивіряють вертикальність колони, домагаючись прямовисно її по двох взаємно перпендикулярним гранях. Для цього схили або теодоліти встановлюють по двох осях колон у взаємно перпендикулярних площинах. Вивірянням колони займається ланковий або майстер (геодезист); монтажники остаточно приводять колону в проектне положення, натягуючи розчалювання або забиваючи з кожного боку колони клини або клинові вкладиші за вказівкою ланкового.

З колони знімають стропи і після установки в такій же послідовності ряду колон або осередку остаточно перевіряють їх стан за допомогою геодезичних

приладів і промірами між осьовими ризиками. Складають виконавчу схему монтажу колони і замоноличивають колони в стаканах бетонної сумішшю.

Колони висотою до 12 м можна тимчасово закріплювати в стаканах фундаментів без розчалок клинами або в кондукторів. Залежно від глибини склянки фундаменту клини повинні бути завдовжки 250 ... 300 мм з ухилом.

По кожній грані колони при ширині її до 400 мм встановлюють по одному клину, при більшій ширині грані - два клина (див. Рис. 1, б).

Застосовують клини дерев'яні, сталеві і залізобетонні (див. Рис. 1, а). Дерев'яні не зручні тим, що їх не можна залишати в бетоні, а треба обов'язково виймати, порожнечі, що утворилися заповнювати бетоном. При використанні сталевих клинів збільшується витрата металу. Залізобетонні клини можна залишати в склянці замоноличеними. Однак застосовують їх рідко - потрібно строгий контроль якості, щоб забезпечувати їх надійність.

Замість клинів вигідно застосовувати інвентарні клинові вкладиші (рисунок 3.4), які легко встановлюються, добре виймаються з бетону, можуть використовуватися в стаканах з різними параметрами, вкладишами можна регулювати величину зазору.

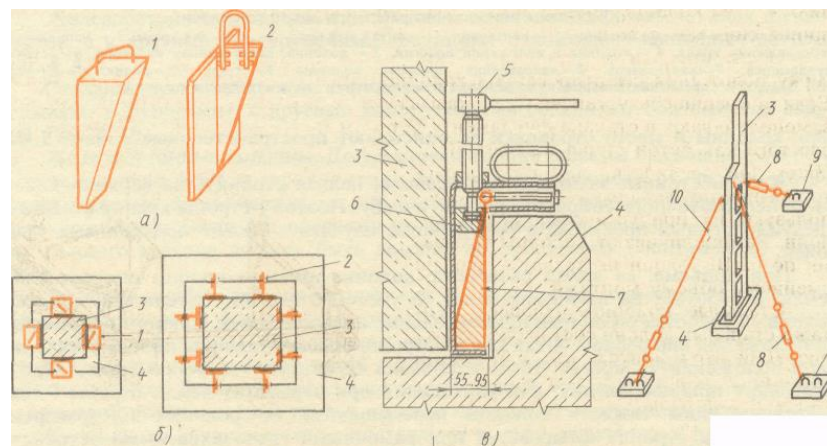


Рисунок 3.4 - Пристосування для тимчасового закріплення залізобетонних колон: а - клини, б - кріплення колони клинами в склянці фундаменту, в - інвентарний клиновий вкладиш, г - кріплення колони розчалками; 1 - залізобетонний клин, 2 - сталевий клин, 3 - колона, 4 - стакан фундаменту, 5 - гвинт з рукояткою, 6 - бобишка, 7 - клин, 8 - фаркопф, 9 - якір або монтажна петля масивної конструкції, 10 - розчалками

При закріпленні колон клиновими вкладишами значно спрощується процес вивірки. Вкладиш встановлюють в зазор між колоною з стінками склянки фундаменту. Обертанням робочого гвинта 5 під дією опускається бобишки 6 клин 7 переміщається на шарнірі, створюючи розпір між стінкою склянки і колоною. Цим і забезпечується точне і швидке переміщення колони і поєднання її рисок з ризиками на фундаменті. При використанні вкладишів тривалість встановлення колон і роботи крана скорочується приблизно на 15% в порівнянні з установкою із застосуванням забитих клинів.

Для тимчасового закріплення колон застосовують кондуктори різних типів. Умови застосування кожного виду кондуктора, порядок виконання робіт по установці і вивірки колон з їх застосуванням обумовлюються проектом виробництва робіт. Наприклад, колони масою до 5т монтують так, рисунок 3.5.

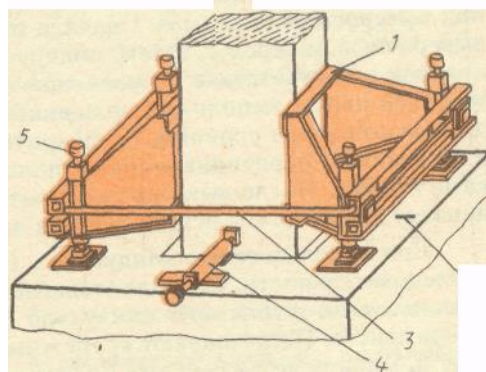


Рисунок 3.5 - Тимчасове закріплення колон масою до 5 т в кондуктора:  
1 - фермочка, 2 - ризику, 3 - стягнутий болт, 4 -переносной домкрат, 5 - домкрат кондуктора

При установці колони монтажники направляють її так, щоб по можливості відразу ж поєднати її установчі осьові ризики з ризиками на фундаменті. Якщо це не вдається зробити, то на склянку фундаменту ставлять домкрати, зачіпаючи опорним куточком за грань склянки, і їх гвинти доводять до упору в межі колон. За допомогою домкрата вивіряють колону, поєднуючи положення монтажних рисок на колоні з ризиками на фундаменті в обох напрямках. Для цього послаблюють гвинти домкратів з одного боку колони і переміщують її гвинтом іншого домкрата. На верх склянки фундаменту з двох

протилежних сторін колони ставлять фермочки 1 кондуктора і за допомогою стяжних болтів 3 закріплюють його на колоні. Гвинти домкратів 5 наголошують в поверхню склянки і з колони знімають стропи.

Після вивірки і тимчасового закріплення виробляють геодезичну перевірку стану змонтованої колони в плані, по висоті і по вертикалі. Якщо похибка установки її виявляється в межах допустимої, колону замонолічують в склянці фундаменту бетоном марки, зазначеної в проекті. Після того як бетон стику набере 70% проектної міцності, знімають кондуктор, виймають вкладиші (клини) і використовують їх при установці інших колон. Замонолічують колони групами по 6 ... 10 колон на захватки, рівній змінному обсягом монтажу.

*Монтаж сталевих ферм.* Сталеві ферми зазвичай застосовують для перекриття великих прольотів (від 24 м і більше) в виробничих цехах і громадських спорудах. Особливість таких конструкцій - недостатня жорсткість їх у період, коли ферми ще не розкріплені зв'язками або елементами покриття. З огляду на це, ферми стропу тільки в місцях, зазначених в ППР, і тільки призначеними для цього захватними засобами. При необхідності ферми до їх підйому посилювати; способи посилення вказуються в ППР.

Підготовка ферм до монтажу складається з наступних операцій: укрупненого, обстройки сходами в місцях установки зв'язків, закріплення розчалок і відтяжок. Розчалування ставлять попарно, щоб при установці забезпечити розчалування ферми в обидві сторони від її осі. Відтягнення кріплять у кінців ферми, щоб утримувати її від розгойдування.

Уздовж ферми, вище нижнього пояса на 1,2 ... 1,6 м, натягують сталевий страхувальний канат. Ферми піднімають з накладених сходами, люльками, і іншими пристосуваннями.

Піднімають, наводять і встановлюють сталеві ферми на опори так само, як залізобетонні. Для спрощення монтажу ферм на колонах кріплять опорні столики, що визначають положення ферм по висоті. Цього достатньо для того, щоб забезпечити встановлені нормами допуски. Точність установки ферм по висоті збільшується при безвиверочном монтажі.

Вивірка ферм, таким чином, зводиться до поєднання осьових рисок на фермі з осьовими ризиками на колоні. Необхідна для цього переміщення ферми забезпечується за рахунок того, що діаметр отворів під болти в вузлах ферми трохи більше діаметру кріпильних болтів. Вивірка відстаней між фермами досягається установкою розпірок і постійних зв'язків.

Підняту ферму до расстроповки прикріплюють до опор (колоні чи підкровокняний фермі) не менше ніж половиною проектного числа болтів. Незважаючи на таку зв'язок з колонами, ферми не стійкі, тому до расстроповки їх кріплять розчалками або прогонами і зв'язками до раніше змонтованим конструкціям.

Розчалювання роблять з канатів однакового діаметра в кожній парі; розташовують їх так, щоб по можливості вони були перпендикулярні площині ферми (кут між фермою і розчалками в плані не менше  $45^\circ$ ), а кут нахилу до горизонту становив не більше  $45^\circ$ . Натягують розчалювання гвинтовими стяжками рівномірно в кожній парі, не порушуючи прямолінійності поясів і вертикальності стропильних ферм і ліхтаря. Розчалювання кріплять до якорів або до раніше змонтованим конструкціям, якщо стійкість їх при цьому підтверджена розрахунком.

У випадках, коли верхній пояс сталевий ферми безпосередньо не примикає до колон (ферма спирається на оголовок колони опорною стійкою), розчалювання встановлюють у верхніх вузлах опорних розкосів.

Зв'язки і розпірки на перших двох кроквяних фермах по ходу монтажу, а також перших двох ліхтарних фермах монтують за допомогою крана після попереднього розчалювання верхніх поясів в обидві сторони від осі ферми і ліхтаря. Місця кріплення розчалок, число їх для сталевих ферм і ліхтарів вказуються в ППР.

Після кріплення ферм до колон болтами, установки розчалок, елементів зв'язків приступають до монтажу елементів покриття.

Покрівельні покриття виробничих будівель бувають двох типів: з прогонами по фермам і без них. У першому випадку між кроквяними фермами



через 1,5 ... 3 м встановлюють прогони, на які укладають дрібнорозмірні плити, листи, настили, у другому - безпосередньо на верхні пояси стропильних ферм кладуть великорозмірні залізобетонні плити покриття шириною 1.5 ... 3 м і довжиною 6 або 12 м.

Найпростішими прогонами є балки з прокатних швелерів або двотаврів (при кроці ферм 6 м), швелери з гнутих профілів (при кроці ферм 6 і 12 м). Прогони кріплять до поясів ферм за допомогою коротишів з куточків, приварених до поясу ферми, планками, гнутими елементами з листової сталі. При монтажі прогони ставлять на верхній пояс ферми впритул до пера куточка і кріплять до них болтами.

### **3.5 Організація управління будівництвом**

Розробка проекту проводиться з питань організації та планування будівельного виробництва на стадіях проекту організації будівництва і проектів виконання робіт. Прийняті рішення спрямовані на скорочення тривалості будівництва; скорочення трудомісткості, матеріаломісткості і вартості будівельно-монтажних робіт; зростання продуктивності праці; раціональне використання ресурсів і охорону навколишнього середовища [22].

У цій частині розглянута тільки стадія проекту виконання робіт (ПВР).

Елементи проекту виконання робіт (ПВР)

Розбивка основної будівлі на захватки.

Розбивка будівлі на захватки проводиться в залежності від конструктивної і об'ємно-планувальної схеми будівлі, послідовності здачі частин будівлі під монтаж технологічного обладнання.

Визначення номенклатури та обсягів будівельно-монтажних робіт.

Номенклатура будівельно-монтажних робіт повинна охоплювати всі основні роботи по зведенню будівлі. Всі роботи необхідно розбити на окремі цикли:

✓ нульовий;

- ✓ монтажний;
- ✓ роботи завершального циклу.

*Нульовий цикл.*

1). Зрізування рослинного шару

$$V = (18 \times 2 \times 132 + 18 \times 2 \times 102 + 6 \times 30 + (132 + 72) \times 2 \times 20) \times 0,2 = 335 \text{ м}^3.$$

2). Планування майданчика

$$S = 18 \times 2 \times 132 + 18 \times 2 \times 102 + 6 \times 30 + (132 + 72) \times 2 \times 20 = 16,750 \text{ тис. м}^2.$$

3). Розробка ґрунту

$$V_{\text{обиц}} = \sum V_{\text{котл}} \times n_{\text{котл}} = 26 \times 9 + 24,2 \times 54 + 16,89 \times 36 = 2,16 \text{ тис. м}^3.$$

$$\text{- на транспорт: } V_{\text{тр}} = \sum V_{\text{ф}} \times n_{\text{ф}} = 6,9 \times 9 + 5,55 \times 54 + 2,1 \times 36 = 437 \text{ м}^3;$$

$$\text{- у відвал: } V_{\text{от}} = V_{\text{обиц}} - V_{\text{тр}} = 2,16 - 0,437 = 1,723 \text{ м}^3.$$

4). Підчистка дна окремих котлованів

$$V_{\text{подч}} = \sum V_{\text{подч}} \times n_{\text{к}} = 1,7 \times 9 + 1,5 \times 54 + 0,675 \times 36 = 120 \text{ м}^3.$$

5). Гідроізоляція монолітних ростверків – 1058 м<sup>2</sup>.

6). Зворотне засипання ґрунту  $V_{\text{зас}} = V_{\text{от}} = 1,723 \text{ тис. м}^3$ .

7). Ущільнення ґрунту  $V_{\text{упл}} = V_{\text{зас}} = 1,723 \text{ тис. м}^3$ .

8). Забивання паль

$$V_{\text{св}} = l \times a \times b \times n_{\text{св}} = 7 \times 0,4 \times 0,4 \times 435 = 487,2 \text{ м}^3.$$

9). Облаштування з/б ростверків до 10 м<sup>3</sup>

$$V = n_{\text{ф1}} \times V_{\text{ф1}} + n_{\text{ф2}} \times V_{\text{ф2}} + n_{\text{ф3}} \times V_{\text{ф3}} = 6,9 \times 9 + 5,55 \times 54 + 2,1 \times 36 = 437 \text{ м}^3.$$

*Монтажний цикл.*

1). Монтаж колон

К-1 – 7 од.;

К-2 – 14 од.;

К-3 – 51 од.

Фахверкових – 36 од.

2). Монтаж вертикальних зв'язків – 3 од.

3). Підкранові балки – 45 т.

4). Монтаж підкроквяних ферм – 29,9 т.

5). Монтаж стропильних ферм – 28,6 т.

- 6). Монтаж рам ліхтарів – 15,167 т.
- 7). Монтаж ліхтарних переплетень – 862 м<sup>2</sup>.
- 8). Монтаж прогонів, розпірок і зв'язків з покрівлі – 121,6 т.
- 9). Монтаж профлистів покриття – 80,3 т.
- 10). Монтаж стінових сендвіч-панелей – 265 шт.
- 11). Монтаж віконних рам – 38 т.
- 12). Навішування воріт–6 т.

*Роботи завершального циклу.*

- 1). Скління ліхтарних переплетень – 862 м<sup>2</sup>.
- 2). Скління віконних рам – 784 м<sup>2</sup>.
- 3). Влаштування основ під підлоги  $V = S_{\text{пол}} \times 0,3 = 8604 \times 0,3 = 2580 \text{ м}^3$ .
- 4). Влаштування підлог 8604 м<sup>2</sup>.
- 5). Зовнішнє фарбування  $S_{\text{окр}} = S_{\text{вор}} \times n_{\text{вор}} = 4 \times 4,8 \times 4 = 76,8 \text{ м}^2$ .
- 6). Внутрішнє масляне фарбування

$$S_{\text{масл}} = S_{\text{ПБ}} \times n_{\text{ПБ}} + S_{\text{Ф}} \times n_{\text{Ф}} + S_{\text{вор}} \times n_{\text{вор}} = 110,7 + 1221,2 + 76,8 = 1410 \text{ м}^2.$$

- 7). Влаштування підготовки під вимощення

$$V_{\text{нод}} = (P - l_{\text{вор}}) \times b_{\text{отм}} \times t_{\text{нод}} = (276 - 4 \times 4) \times 0,1 \times 1 = 26 \text{ м}^3.$$

- 8). Влаштування вимощення

$$V_{\text{отм}} = (P - l_{\text{вор}}) \times b_{\text{отм}} \times t_{\text{отм}} = (276 - 4 \times 4) \times 0,15 \times 1 = 39 \text{ м}^3.$$

### **3.5.1 Вибір методу виконання робіт**

Вибір методу виконання робіт проводиться з урахуванням їх обсягу, заданих термінів введення в експлуатацію об'єкта будівництва, можливості застосування тих чи інших механізмів, трудомісткості і собівартості робіт, можливості потокової їх організації.

Поточним методом називається такий метод організації робіт, при якому постійні склади бригад оснащеними спеціальними машинами і механізмами, виконують послідовно одні і ті ж роботи на різних захватки, при цьому роботи різних бригад максимально поєднуються з часом.

Організація поточного методу будівництва на об'єкті здійснюється наступним чином:

1. Весь фронт робіт розбивається на окремі ділянки або захватки приблизно з однаковим будівництвом.
2. Розбивається складний виробничий процес на прості операції і доручається їх виконання окремим бригадам або ланкам.
3. Бригади або ланки рівномірно переміщуються по фронту робіт і переходять з захватки на захватку.
4. Перша бригада весь час починає технологічні процеси, а остання завершує.

### **Висновки до розділу 3**

З боку технології виробництва виконано калькуляцію трудових витрат і з/п робітників, вибір монтажного крану з урахуванням порівняння за економічними показниками.

Наведена технологічна послідовність виконання монтажних процесів: колон та сталевих ферм.

Представлена організація управління будівництвом та визначені номенклатури та об'єм будівельно-монтажних робіт. Обрано поточний метод виконання робіт.

## РОЗДІЛ 4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 4.1 Кошторисна документація

Для підрахунків економічних показників вище наведених технологій була використана розрахункова програма комплексу «Автоматизований випуск кошторисів» - ПК АВК-5.

Програмний комплекс «ПК АВК-5» призначений для автоматизації розрахунку кошторисної документації за однорівневою методикою ціноутворення, відповідно до вимог ДБН Д.1.1-1-2000, на всіх етапах її формування: інвесторської документація; договірна ціна; взаєморозрахунки за виконані роботи.

Найменування об'єкту будівництва «Проект будівництва складу засобів захисту рослин у Хмельницькій області».

Кошторисна документація складена зі застосуванням правил визначення вартості будівництва ДСТУ Б Д.1.1-1:2013.

Кошторисну документацію наведено в Додатку 1.

Вихідні дані до розрахунку кошторисної документації у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

№	Найменування показників	Один вимір	Кількість
Склад засобів захисту рослин являє собою одноповерхову будівлю прямокутної форми та має розміри в плані: 132 м x 72 м.			
1.	Кількість поверхів	пов.	1
2.	Висота будівлі	м	14,2
3.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	9426,62
4.	Корисна площа	м <sup>2</sup>	8681,5

№	Найменування показників	Один вимір	Кількість
5.	Робоча площа	м <sup>2</sup>	6281
6.	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	110840
7.	Планувальний коеф. К1		0,723
8.	Планувальний коеф. К2		12,767

Розрахункові техніко-економічні показники зведені до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахункові техніко-економічні показники

№ п\п	Найменування	Кількість
1.	Кошторисна вартість будівництва, тис. грн.:	444431,076
2.	Кошторисна трдомісткість, тис. люд. год.:	153,94732
3.	Прямі витрати будівництва, тис. грн.:	40416,746
4.	загальновиробничі витрати, грн.:	4014,330
5.	Кошторисний прибуток, тис. грн.:	3248,225
6.	Договірна ціна, тис. грн.:	69455,265

Техніко-економічна оцінка проектних рішень визначається розрахунком показників, які відображають об'ємно-планувальні рішення, вартість та інші характеристики.

Показники кошторисної вартості:

Вартість будівлі (договірна ціна):  $D_{ц} = 69455,265$  тис. грн.

Вартість 1 м<sup>2</sup> корисної площі будівлі (в частині БМР):

$$D_{ц} / S_{кор} = 69455265 / 8681,5 = 8000 \text{ грн/м}^2.$$

Вартість 1 м<sup>3</sup> будівельного об'єму будівлі

$$D_{ц} / U = 69455265 / 110840 = 626,63 \text{ грн/м}^3.$$

## 4.2 Розрахунок економічного ефекту

Розрахунок економічного ефекту від скорочення термінів будівництва визначається за формулою:

$$E = \text{ДЦ} \times (T_1 - T_2) \times K, \text{ (тис. грн), – річний економічний ефект,}$$

де ДЦ = 69455,265 тис. грн.– договірна ціна;

$T_1$  – нормативний час виконання будівельно-монтажних робіт, (рік);

$$T_1 = 92 \text{ дня} = 0,25 \text{ року};$$

$T_2$  – час виконання будівельно-монтажних робіт за рахунок впровадження заходів скорочення часу на виконання будівельно-монтажних робіт, (рік);

$$T_2 = 64 \text{ дня} = 0,17 \text{ року};$$

$K$  – коефіцієнт окупності капітальних витрат:  $K = 1 + \frac{1}{t}$ , де:  $t$  – час окупності, (років),  $t = 5$  років.

$$E_{\text{ст}} = 69455,265 \times 1,2 \times (0,25 - 0,17) = 6\,667,705 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, економічний ефект від скорочення термінів будівництва становить 6 667,705 тис. грн.

### Висновок по розділу 4

У економічному розділі наведено загальна інформація до засобу створення проектно-кошторисної документації, вихідні дані до розрахунку кошторисної документації та розрахункові техніко-економічні показники. Наведено розрахунок економічного ефекту.

Виконано розрахунок економічного ефекту від скорочення термінів будівництва, який склав 6 667,705 тис. грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На підставі виданого завдання була виконана кваліфікаційна робота на тему «Проект будівництва складу засобів захисту рослин у Хмельницькій області».

У архітектурно-будівельному розділі наведено об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення будівлі. Зведено техніко-економічні показники будівлі. Наведена технічна специфікація конструктивних елементів будівлі та виконано теплотехнічний розрахунок стінової огорожі.

У розрахунково-конструктивному розділі описана схема компонування каркасу. Проведено статистичний розрахунок каркасу в просторовій постановці. У ПК Ліра 9.4 виконано побудова моделі будівлі, що дозволило у програмному модулі Ліра-АРМ здійснити розрахунок з/б конструкцій.

Виконано розрахунок пальових фундаментів. Приймаємо палі-стійки, залізобетоні забивні квадратного перетину. Для обраної довжини 7 м приймаємо перетин 40 см x 40 см.

Виконано розрахунки ростверку: на продавлювання, міцності по поперечній силі, на вигін, міцності по моменту, що вигинає.

З боку технології виробництва виконано калькуляцію трудових витрат і з/п робітників, вибір монтажного крану з урахуванням порівняння за економічними показниками. Наведена технологічна послідовність виконання монтажних процесів: колон та сталевих ферм.

Представлена організація управління будівництвом та визначені номенклатури та об'єм будівельно-монтажних робіт. Обрано поточний метод виконання робіт.

Тривалість будівництва складу засобів захисту рослин складає 64 дні. Максимальна чисельність працюючих на будівельному майданчику у зміну 36 чоловік.



Економічний розділ містить інформацію стосовно загальної вартості будівництва, а саме вона становить 69455,265 тис.грн.

Для скорочення витрат було використано роботу в 2 зміни та комплексне виконання робіт.

Виконано розрахунок економічного ефекту від скорочення термінів будівництва, який склав 6 667,705 тис. грн.

Будівництво планується здійснити із застосуванням передових, прогресивних форм і методів організації праці та виробництва робіт, а також максимальної механізації.

Зміст і обсяг проекту повністю відповідають завданню і профілю спеціальності.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»
2. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди»
3. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди»
4. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 «Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб»
5. ДБН А. 3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»
6. ДБН В 2.2-7-98. «Будівлі і споруди для зберігання мінеральних добрив та засобів захисту рослин»
7. ВНТП-АПК-15.07. «Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства та споруди для зберігання мінеральних добрив та засобів захисту рослин»
8. НАОП 2.2.00-1.03-88 «Правила безпеки та виробничої санітарії для баз і складів підприємств агропромислового комплексу»
9. ДСП 8.8.1.2.001-98. «Державні санітарні правила. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві»
10. ДСП 8.8.1.2.002-98. «Державні санітарні правила. Гігієнічна класифікація пестицидів»
11. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. «Державні санітарні правила і норми. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті»
12. Закон України «Про пестициди и агрохімікати»
13. ДБН Б.2.2-2:2018 «Планування і забудова територій»
14. Державний реєстр нормативних актів з питань пожежної безпеки (Реєстр НАПБ)» 2002р.

15. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 "Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів"
16. ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010"Будівельна кліматологія"
17. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.
18. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва»"
19. ДБН В. 1.1-7: 2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
20. ДБН в.2.6-31:2006Теплова ізоляція будівель
21. ГОСТ 12.1.005-88 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони (діючий до 01.01. 2022).
22. ДБН В.1.1-12 2006 Строительство в сейсмических районах/ Минстрой Украины.
23. ДБН В.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва  
Правила пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України від 4 грудня 2006р. №313/13580
24. ДСТУ 4163-2003 Вимоги до оформлювання документів.
25. Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 25 с.  
[Електронний ресурс]. URL:  
<http://www.nmu.org.ua/upload/iblock/426/4261762c7656b0181d4bbc4cddfb6bac.rar>

Пректно-кошторисна документація до об'єкту будівництва  
«Проект будівництва складу засобів захисту рослин у Хмельницькій  
області»

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА****Склад засобів захисту рослин (Хмельницька обл.)**

Будівництво розташоване на території ..... області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Будівельні роботи. ДСТУ Б Д.2.2 - 2012;
- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Мінрегіонбуду України .

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників Додатка Б до ДСТУ-Н Б Д.1.1-3-2013.

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1.	Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд (С15 = 1), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	0,95000	%
2.	Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (К = 0,9), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	0,90000	%
3.	Показник ліміту коштів на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд), ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	2,50	%
4.	Показник для визначення вартості проектних робіт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	4,62	%
5	Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..		
6.	Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	1,101	
7.	Усереднений показник для визначення розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	20,00	грн./люд.-г
8.	Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	1,79	грн./люд.-г

Загальна кошторисна трудомісткість

162,41126 тис.люд.-г

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах

140,029 тис.люд.-г

Загальна кошторисна заробітна плата

9772,875 тис.грн.

Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 166,08 люд.-г та розряді робіт 3,8)

10628,39 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:

у тому числі:

будівельні роботи -

вартість устаткування -

інші витрати -

податок на додану вартість -

69455,274 тис.грн.

54207,438 тис.грн.

- тис.грн.

3671,957 тис.грн.

11575,879 тис.грн.

Примітка:

1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Підсумкові вартісні параметри".

Склав:

Великодна А.О.

Перевірів:

Вигодін М.О.

( назва організації, що затверджує )

### Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 69455,274 тис. грн.  
В тому числі зворотних сум 63,314 тис. грн.

( посилання на документ про затвердження )

" " \_\_\_\_\_ 20 р.

## ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

### Склад засобів захисту рослин (Хмельницька обл.)

Складений в поточних цінах станом на 11 червня 2021 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b> Склад засобів захисту рослин	44431,076	-	-	44431,076
		<b>Разом по главі 2:</b>	44431,076	-	-	44431,076
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	44431,076	-	-	44431,076
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	<b>Глава 8. Тимчасові будівлі споруди</b> Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	422,095	-	-	422,095
		<b>Разом по главі 8:</b>	422,095	-	-	422,095
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	44853,171	-	-	44853,171

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	<b>Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати</b> Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (1X0,9)%	403,679	-	-	403,679
		<b>Разом по главі 9:</b>	403,679	-	-	403,679
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	45256,850	-	-	45256,850
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	<b>Глава 10. Утримання служби замовника</b> Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	1131,421	1131,421
		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	1131,421	1131,421
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	<b>Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b> Вартість проектних робіт	-	-	2092,677	2092,677
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 53	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	74,674	74,674
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 54	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	2167,351	2167,351
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	45256,850	-	3298,772	48555,622
		<b>Кошторисний прибуток (П)</b>	3248,225	-	-	3248,225
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)</b>	-	-	290,716	290,716
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>	1131,421	-	82,469	1213,890
	Розрахунок N П-131	<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (I)</b>	4570,942	-	-	4570,942
	Розрахунок N П-145	<b>Разом</b>	54207,438	-	3671,957	57879,395
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Податок на додану вартість</b>	-	-	11575,879	11575,879
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	54207,438	-	15247,836	69455,274



1	2	3	4	5	6	7
		<b>Зворотні суми</b>	-	-	-	63,314
		<b>у тому числі:</b>				
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	63,314

Керівник проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту  
(Головний архітектор проекту) \_\_\_\_\_

Керівник відділу \_\_\_\_\_

## КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П122

**Кошторисна вартість проектних робіт****1. Вихідні дані**

п.1.1. Вартість будівельних робіт, що виконуються згідно з главами 1-9 ЗКР, тис. грн.:

$$П23 = 45256,85;$$

п.1.2. Параметр, що визначає належність об'єкту будівництва: ПО=1 - об'єкти невикористаного призначення; ПО=2 - об'єкти мережі енергопостачання; ПО=3 - об'єкти мережі ВК, тепло та газопостачання; ПО=4 - автомобільні дороги загального користування; ПО=5 - мости, шляхопроводи, транспортні розв'язки, естакади тощо в складі доріг загального користування; ПО=6 - міські дороги, мости, шляхопроводи, естакади тощо; ПО=7 - об'єкти виробничого призначення; ПО=8 - об'єкти телекомунікаційних мереж загального користування, спеціальних телекомунікаційних мереж, відомчих телекомунікаційних технологічних мереж, центри оброблення даних, центри управління телекомунікаційними мережами:

$$ПО = 1;$$

п.1.3. Клас наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва (для СС1 - 1, для СС2 - 2, для СС3 - 3)

$$КСС = 3;$$

п.1.4. Корируючий коефіцієнт:

$$ИНП122 = 1;$$

**2. Розрахунок**

п.2.1. Розрахункова база, тис.грн.:

$$= п1.1. = 45256,85;$$

п.2.2. Початкова гранична таблична розрахункова база, тис. грн.:

$$= 25000;$$

п.2.3. Кінцева гранична таблична розрахункова база, тис. грн.:

$$= 50000;$$

п.2.4. Початковий граничний табличний відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

$$= 5,58;$$

п.2.5. Кінцевий граничний табличний відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

$$= 4,4;$$

п.2.6. Розрахунковий відсотковий показник вартості проектних робіт, %:

$$= п2.4 - (п2.4 - п2.5) \times (п2.1 - п2.2) : (п2.3 - п2.2) = 5,58 - (5,58 - 4,4) \times (45256,85 - 25000) : (50000 - 25000) = 4,624;$$

п.2.7. Кошторисна вартість проектних робіт, тис.грн.:

$$= п2.1 \times п2.6 : 100 \times п1.4 = 45256,85 \times 4,624 : 100 \times 1 = 2092,677;$$

**Примітка:**

Табличні показники прийняти згідно ДСТУ Б.Д.1.1-7:2013, Додаток А, що затверджений Наказом Мінрегіонбуда №374 від 08.08.2013 з урахуванням Зміни №1, №2 і №3.

## КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П130

**Кошторисний прибуток****1. Вихідні дані**

п.1.1. Показник розміру кошторисного прибутку, грн./люд.-г:

$$\text{ПКТ} = 20;$$

п.1.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г:

$$\text{П73} = 162,41126;$$

п.1.3. Загальна трудомісткість у виготовленні ресурсів власними силами, тис. люд-год.:

$$\text{П731И} = 0;$$

п.1.4. Прямі витрати по об'єктах глав 1-9, тис. грн.

$$\text{П21} = 40416,746;$$

п.1.5. Загальновиробничі витрати - всього, тис. грн.

$$\text{П744} = 4014,33;$$

**2. Розрахунок**

п.2.1. Сумарний розмір кошторисного прибутку:

$$= \text{п.1.1} \times (\text{п.1.2} + \text{п.1.3}) \times \text{ИНП130} = 20 \times (162,41126 + 0) \times 1 = 3248,225;$$

п.2.2. Сумарна вартість прямих і загальновиробничих витрат, тис.грн

$$= \text{п1.4} + \text{п1.5} = 40416,746 + 4014,33 = 44431,076;$$

п.2.3. Контрольне максимально допустиме значення прибутку (15% від вартості прямих і загальновиробничих витрат будівництва), тис.грн

$$= \text{п2.2} \times 0,15 = 44431,076 \times 0,15 = 6664,6614;$$

п.2.4. Співвідношення кошторисного прибутку від трудовитрат з контрольним максимально допустимим значенням прибутку

$$= \text{п2.1} : \text{п2.3} = 3248,225 : 6664,6614 = 0,487380349;$$

п.2.5. Параметр, керуючий вибором числового значення прибутку

$$= \text{Ц}(\text{п2.4}) = \text{Ц}(0,487380349) = 0;$$

п.2.6. Сумарний кошторисний прибуток, прийнятий до розрахунку, тис. грн.

$$= \text{п2.1} \times \text{W}(\text{п2.5}) + \text{п2.3} \times \text{V}(\text{п2.5}) = 3248,225 \times \text{W}(0) + 6664,6614 \times \text{V}(0) = 3248,225;$$

## КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК № П147

### Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій

#### 1. Вихідні дані

п.1.1. Усереднений показник для визначення розміру адміністративних витрат, грн./люд.-г:

$$A1471 = 1,79;$$

п.1.2. Загальна кошторисна трудомісткість, тис.люд.-г:

$$П73 = 162,41126;$$

#### 2. Розрахунок

**п.2.1. Сумарний розмір коштів на покриття адміністративних витрат будівельних організацій:**

$$= п.1.1 \times п.1.2 \times ИНП147 = 1,79 \times 162,41126 \times 1 = 290,716.$$

Склад засобів захисту рослин (Хмельницька обл.)  
РП

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1**  
**на Склад засобів захисту рослин**  
**Склад засобів захисту рослин**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 44431,076 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 153,94732 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 9772,875 тис. грн.  
Середній розряд робіт 2,9 розряд

Складений в поточних цінах станом на "11 червня" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	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	всього						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Розділ 1. Земляні роботи</b>											
1	E1-24-5	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,335	<u>4179,08</u>	<u>4179,08</u>	1400	-	<u>1400</u>	-	-
					-	1054,31			353	12,342	4,13
2	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	16,75	<u>174,31</u>	<u>174,31</u>	2920	-	<u>2920</u>	-	-
					-	43,98			737	0,5148	8,62
3	E1-17-7	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 1	1000м3	0,437	<u>18514,36</u>	<u>17766,54</u>	8091	314	<u>7764</u>	<u>13,6</u>	<u>5,94</u>
					718,62	4650,47			2032	57,681	25,21
4	E1-12-7	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 1	1000м3	1,723	<u>12378,60</u>	<u>11747,16</u>	21328	1088	<u>20240</u>	<u>11,95</u>	<u>20,59</u>
					631,44	3111,58			5361	39,2751	67,67

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
5	E1-163-7	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 3 м, група ґрунтів 1	100м3	1,2	<u>21017,30</u> 21017,30	-	25221	25221	-	<u>379,1</u>	<u>454,92</u>			
6	E5-2-3	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 1	м3	487,2	<u>2396,53</u> 303,17	<u>2014,97</u> 325,30	1167589	147704	<u>981693</u> 158486	<u>4,68</u> 3,9682	<u>2280,1</u> 1933,31			
7 & C1411-141-456		Палі залізобетонні	м3	492,072	<u>3634,02</u> -	-	1788199	-	-	-	-			
8	E1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	1,723	<u>4015,80</u> -	<u>4015,80</u> 1098,39	6919	-	<u>6919</u> 1893	-	<u>-</u> 15,1575 26,12			
9	EN6-1-7	Улаштування залізобетонних ростверків	100м3	4,37	<u>189366,34</u> 22158,93	<u>6268,22</u> 2872,91	827531	96835	<u>27392</u> 12555	<u>367,6</u> 39,1882	<u>1606,41</u> 171,25			
10 & C124-65-90		Арматура	т	14	<u>3180,80</u> -	-	44531	-	-	-	-			
11	EN11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100м2	10,58	<u>5452,85</u> 2076,98	<u>5,83</u> 5,25	57691	21974	<u>62</u> 56	<u>31,7</u> 0,0777	<u>335,39</u> 0,82			
12	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	17,23	<u>1936,21</u> 1065,43	<u>870,78</u> 327,52	33361	18357	<u>15004</u> 5643	<u>18,36</u> 5,1175	<u>316,34</u> 88,17			
		Разом прями витрати по розділу 1					3984781	311493	<u>1063394</u> 187116		<u>5019,69</u> 2325,3			
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					3984781		2609894	498609	243384	859,01	87216	<b>4228165</b>
		<b>Всього по розділу 1</b>					<b>4228165</b>							
		<b>Розділ 2. Пальові ростверки</b>												
13	EN6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,469	<u>147152,41</u> 8354,81	<u>1681,79</u> 783,15	69014	3918	<u>789</u> 367	<u>150,7</u> 10,6641	<u>70,68</u> 5			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
14	ЕН6-1-10	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення з підколонниками при висоті підколонника від 2 до 4 м, периметром до 5 м	100м3	3,507	<u>197984,77</u> 27499,13	<u>10159,89</u> 4489,04	694333	96439	<u>35631</u> 15743	<u>456,19</u> 61,2876	<u>1599,86</u> 214,94	
15 & С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	16,1322	<u>3180,80</u> -	-	51313	-	-	-	-	-	
16	ЕН6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3	100м3	0,7945	<u>207994,77</u> 35102,25	<u>7788,43</u> 3540,34	165252	27889	<u>6188</u> 2813	<u>582,32</u> 48,3367	<u>462,65</u> 38,4	
17 & С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	3,57525	<u>3180,80</u> -	-	11372	-	-	-	-	-	
Разом прямі витрати по розділу 2							991284	128246	<u>42608</u> 18923		<u>2133,19</u> 258,34	
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							991284					
-----							820430					
							147169					
							76791					
							286,99					
							29138					
<b>Всього по розділу 2</b>							<b>1068075</b>					
<b>Розділ 3. Фундаментні балки та распорки</b>												
18	ЕН8-2-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	1 м3	129,84	<u>1005,79</u> 127,51	<u>59,31</u> 22,49	130592	16556	<u>7701</u> 2920	<u>2,3</u> 0,3399	<u>298,63</u> 44,13	
19	Е7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	100шт	0,82	<u>61809,74</u> 34800,00	<u>19695,95</u> 8065,22	50684	28536	<u>16151</u> 6613	<u>543,75</u> 105,8823	<u>445,88</u> 86,82	
20 & С1411-265-345	Збірна з/б конструкція (фундаментна балка)	шт	82	<u>2030,80</u> -	-	166526	-	-	-	-	-	
21	Е7-1-16	Укладання фундаментних балок довжиною більше 6 м	100шт	0,01	<u>110239,64</u> 50112,00	<u>51091,91</u> 20757,86	1102	501	<u>511</u> 208	<u>783</u> 278,441	<u>7,83</u> 2,78	
22 & С1411-265-345	Збірна з/б конструкція (фундаментна балка)	шт	1	<u>2030,80</u> -	-	2031	-	-	-	-	-	
Разом прямі витрати по розділу 3							350935	45593	<u>24363</u> 9741		<u>752,34</u> 133,73	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					350935 280979 55334 28640 106,32 10795 <b>379575</b>				
		----- <b>Всього по розділу 3</b>					<b>379575</b>				
		<b>Розділ 4. Фундаменти під обладнання</b>									
23	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки (ділянка 1)	100м3	0,073	<u>147152,41</u> 8354,81	<u>1681,79</u> 783,15	10742	610	<u>123</u> 57	<u>150,7</u> 10,6641	<u>11</u> 0,78
24	ЕН6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм (ділянка 1)	100м3	0,26	<u>199407,00</u> 27507,57	<u>7107,98</u> 2860,86	51846	7152	<u>1848</u> 744	<u>456,33</u> 39,1711	<u>118,65</u> 10,18
25	& С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	1,716	<u>3180,80</u> -	<u>-</u> -	5458	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
26	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки (ділянка 2)	100м3	0,0595	<u>147152,41</u> 8354,81	<u>1681,79</u> 783,15	8756	497	<u>100</u> 47	<u>150,7</u> 10,6641	<u>8,97</u> 0,63
27	ЕН6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм (ділянка 2)	100м3	0,214	<u>199407,00</u> 27507,57	<u>7107,98</u> 2860,86	42673	5887	<u>1521</u> 612	<u>456,33</u> 39,1711	<u>97,65</u> 8,38
28	& С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	1,4124	<u>3180,80</u> -	<u>-</u> -	4493	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
29	ЕН6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100м3	0,06	<u>174049,10</u> 15034,43	<u>5850,38</u> 2384,25	10443	902	<u>351</u> 143	<u>249,41</u> 32,7235	<u>14,96</u> 1,96
30	& С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	0,486	<u>3180,80</u> -	<u>-</u> -	1546	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
31	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки (ділянка 3)	100м3	0,015	<u>147152,41</u> 8354,81	<u>1681,79</u> 783,15	2207	125	<u>25</u> 12	<u>150,7</u> 10,6641	<u>2,26</u> 0,16
32	ЕН6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм (ділянка 3)	100м3	0,049	<u>199407,00</u> 27507,57	<u>7107,98</u> 2860,86	9771	1348	<u>348</u> 140	<u>456,33</u> 39,1711	<u>22,36</u> 1,92
33	& С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	0,3234	<u>3180,80</u> -	<u>-</u> -	1029	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
34	ЕН6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских (ділянка 3)	100м3	0,0026	<u>174049,10</u> 15034,43	<u>5850,38</u> 2384,25	453	39	<u>15</u> 6	<u>249,41</u> 32,7235	<u>0,65</u> 0,09	
35	& С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	0,02106	<u>3180,80</u> -	- -	67	-	- -	- -	- -	
36	ЕН6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских (ділянка 4)	100м3	0,395	<u>174049,10</u> 15034,43	<u>5850,38</u> 2384,25	68749	5939	<u>2311</u> 942	<u>249,41</u> 32,7235	<u>98,52</u> 12,93	
37	& С109-16-В40-7-79	Арматура діам.12А240 ДСТУ 3760-2006	т	3,1995	<u>3180,80</u> -	- -	10177	-	- -	- -	- -	
Разом прямі витрати по розділу 4							228410	22499	<u>6642</u> 2703		<u>375,02</u> 37,03	
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							228410					
-----												
<b>Всього по розділу 4</b>							<b>241606</b>					
<b>Розділ 5. Колони</b>												
38	Е7-5-14	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 10 т	100шт	0,2	<u>270586,98</u> 103667,90	<u>125656,23</u> 49480,84	54117	20734	<u>25131</u> 9896	<u>1638,5</u> 644,946	<u>327,7</u> 128,99	
39	& С121-9-1298	Збірні залізобетонні конструкції (під колони)	шт	20	<u>1865,10</u> -	- -	37302	-	- -	- -	- -	
40	Е7-5-13	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 8 т	100шт	0,52	<u>231943,03</u> 91007,57	<u>104059,11</u> 40990,27	120610	47324	<u>54111</u> 21315	<u>1438,4</u> 531,5495	<u>747,97</u> 276,41	
41	& С121-9-1298	Збірні залізобетонні конструкції (під колони)	шт	52	<u>1865,10</u> -	- -	96985	-	- -	- -	- -	
42	Е7-5-11	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 4 т	100шт	0,05	<u>153906,11</u> 62475,96	<u>61543,69</u> 25323,36	7695	3124	<u>3077</u> 1266	<u>987,45</u> 324,624	<u>49,37</u> 16,23	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43	& C121-9-1298	Збірні залізобетонні конструкції (під колони)	шт	5	1865,10	-	9326	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 5					326035	71182	82319		1125,04
		Разом будівельні роботи, грн.					326035		32477		421,63
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					172534				
		всього заробітна плата, грн.					103659				
		Загальновиробничі витрати, грн.					51641				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					185,59				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					18844				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>377676</b>				
		-----									
		<b>Всього по розділу 5</b>					<b>377676</b>				
		<b>Розділ 6. Покрівля</b>									
44	E9-22-1	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т	т	59,7824	5445,62 2191,44	2983,56 1201,45	325552	131010	178364 71826	36,8 15,4292	2199,99 922,39
45	C121-760	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гнутих профілей, середня маса складальної одиниці до 0,1 т	т	1,9844	57661,68	-	114424	-	-	-	-
46	C121-761	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гнутих профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	57,798	54148,38	-	3129668	-	-	-	-
47	E9-48-4	Електродугове зварювання при монтажі покриттів [ферм, балок] одноповерхових виробничих будівель	т	59,7824	1221,24 728,28	182,42 11,93	73009	43538	10906 713	8,4 0,1808	502,17 10,81
		Разом прямі витрати по розділу 6					3642653	174548	189270		2702,16
		Разом будівельні роботи, грн.					3642653		72539		933,2
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3278835				
		всього заробітна плата, грн.					247087				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					105725 319,91 32481 <b>3748378</b>				
		----- <b>Всього по розділу 6</b>					<b>3748378</b>				
		<b>Розділ 7. Вертикальні зв'язки</b>									
48	E9-23-1	Монтаж вертикальних зв'язок у вигляді ферм для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м	т	17,1	<u>6529,28</u> 4773,53	<u>1582,37</u> 630,34	111651	81627	<u>27059</u> 10779	<u>80,16</u> 7,8576	<u>1370,74</u> 134,36
49	C121-760	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гнутих профілей, середня маса складальної одиниці до 0,1 т	т	17,1	<u>57661,68</u> -	<u>-</u> -	986015	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
50	E9-24-3	Монтаж зв'язок і розпірок з одиночних і парних кутів, гнutoзварних профілів для прогонів більше 24 м при висоті будівлі до 25 м	т	11,7	<u>8372,78</u> 5383,32	<u>2810,97</u> 1033,86	97962	62985	<u>32888</u> 12096	<u>90,4</u> 12,7228	<u>1057,68</u> 148,86
51	& C111-826-34	Сталеві конструкції	т	11,7	<u>1752,80</u> -	<u>-</u> -	20508	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
52	E9-22-5	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 36 м, масою до 8 т	т	60,5	<u>3506,89</u> 1234,53	<u>1950,56</u> 726,51	212167	74689	<u>118009</u> 43954	<u>20,48</u> 9,1988	<u>1239,04</u> 556,53
53	& C111-826-34	Сталеві конструкції	т	60,5	<u>1752,80</u> -	<u>-</u> -	106044	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
54	E9-26-1	Монтаж рам ліхтарів	т	15,67	<u>6675,10</u> 2253,89	<u>4227,36</u> 1712,15	104599	35318	<u>66243</u> 26829	<u>34,4</u> 20,8304	<u>539,05</u> 326,41
55	& C111-826-34	Сталеві конструкції	т	15,67	<u>1752,80</u> -	<u>-</u> -	27466	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
56	E9-27-1	Монтаж одноярусних віконних ліхтарних панелей	100м2	8,62	<u>27759,31</u> 13506,48	<u>13861,26</u> 5442,07	239285	116426	<u>119484</u> 46911	<u>216</u> 66,2088	<u>1861,92</u> 570,72
57	E9-48-4	Електродугове зварювання при монтажі покриттів [ферм, балок] одноповерхових виробничих будівель	т	17,1	<u>1221,24</u> 728,28	<u>182,42</u> 11,93	20883	12454	<u>3119</u> 204	<u>8,4</u> 0,1808	<u>143,64</u> 3,09
58	E9-48-2	Електродугове зварювання при монтажі опорних частин каркасів [колон, підкранових балок] одноповерхових виробничих будівель	т	26,955	<u>271,25</u> 172,14	<u>48,45</u> 3,17	7312	4640	<u>1306</u> 85	<u>2,14</u> 0,048	<u>57,68</u> 1,29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
59	E9-25-1	Монтаж металевих гальмівних конструкцій	т	121,6	<u>2721,28</u> 1343,45	<u>1204,45</u> 448,04	330908	163364	<u>146461</u> 54482	<u>22,56</u> 5,6596	<u>2743,3</u> 688,21
60	& C111-826-34	Сталеві конструкції	т	121,6	<u>1752,80</u> -	- -	213140	-	- -	- -	- -
61	E9-48-2	Електродугове зварювання при монтажі опорних частин каркасів [колон, підкранових балок] одноповерхових виробничих будівель	т	121,6	<u>271,25</u> 172,14	<u>48,45</u> 3,17	32984	20932	<u>5892</u> 385	<u>2,14</u> 0,048	<u>260,22</u> 5,84
62	E7-20-3	Установлення монтажних виробів масою до 20 кг	т	0,36271	<u>65462,29</u> 4302,20	<u>2135,44</u> 630,67	23744	1560	<u>775</u> 229	<u>61,92</u> 9,6221	<u>22,46</u> 3,49
63	E9-42-3	Монтаж покрівельного покриття з багат шарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м	100м2	87,54	<u>10447,09</u> 3955,20	<u>5734,07</u> 2343,24	914538	346238	<u>501960</u> 205127	<u>64</u> 29,7224	<u>5602,56</u> 2601,9
64	C114-19	Конструкції теплоізоляційні з матів мінватних прошивних в обкладці з металевої сітки із захисним шаром із листів алюмінієвих сплавів товщиною 1 мм КТПП, типорозмір 1040x2040 мм, товщина 40 мм	м3	8754	<u>1950,68</u> -	- -	17076253	-	- -	- -	- -
65	E9-42-3	Монтаж стінових сендвіч-панелей	100м2	19,08	<u>10447,09</u> 3955,20	<u>5734,07</u> 2343,24	199330	75465	<u>109406</u> 44709	<u>64</u> 29,7224	<u>1221,12</u> 567,1
66	& C1418-8881-23	Сендвіч панелі	м3	19,08	<u>5105,56</u> -	- -	97414	-	- -	- -	- -
67	E9-44-1	Монтаж віконних переплетів	т	38	<u>20534,60</u> 8926,79	<u>5202,38</u> 1448,06	780315	339218	<u>197690</u> 55026	<u>128,48</u> 17,9652	<u>4882,24</u> 682,68
68	& C111-897-111	Віконні вироби	т	38	<u>1038,97</u> -	- -	39481	-	- -	- -	- -
69	E9-46-1	Монтаж каркасів воріт великопрогонових будівель, ангарів та ін. без механізмів відкривання	т	6	<u>14847,83</u> 4537,44	<u>7968,06</u> 3048,75	89087	27225	<u>47808</u> 18293	<u>66,24</u> 32,7836	<u>397,44</u> 196,7
70	& C111-826-34	Сталеві конструкції	т	6	<u>1752,80</u> -	- -	10517	-	- -	- -	- -
71	EH15-207-1	Скління металевих віконних рам профільним склом	м2	784	<u>918,65</u> 103,02	<u>29,35</u> 11,04	720222	80768	<u>23010</u> 8655	<u>1,73</u> 0,1725	<u>1356,32</u> 135,24
72	EH15-155-1	Вапняне фарбування фасадів з рихтувань з підготовленням поверхні	100м2	0,768	<u>769,80</u> 572,27	<u>4,17</u> 3,75	591	440	<u>3</u> 3	<u>9,26</u> 0,0555	<u>7,11</u> 0,04
73	EH15-163-8	Просте фарбування стін колером олійним по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	14,1	<u>3800,11</u> 1907,77	<u>0,83</u> 0,75	53582	26900	<u>12</u> 11	<u>30,87</u> 0,0111	<u>435,27</u> 0,16
		Разом прямі витрати по розділу 7					22515998	1470249	<u>1401125</u> 527778		<u>23197,79</u> 6622,62
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:					22515998				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					19644624				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		всього заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					1998027 867381 2672,74 271366 <b>23383379</b>					
		<b>Всього по розділу 7</b>					<b>23383379</b>					
		<b>Розділ 8. Підлога</b>										
74	E1-134-2	Тип № 1 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4	100м3	85,465	<u>2313,62</u> 1272,60	<u>1041,02</u> 391,55	197734	108763	<u>88971</u> 33464	<u>21,93</u> 6,118	<u>1874,25</u> 522,87	
75	EH11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	м3	1709,3	<u>1884,41</u> 323,81	<u>3,09</u> 0,91	3221022	553488	<u>5282</u> 1555	<u>5,58</u> 0,0139	<u>9537,89</u> 23,76	
76	EH6-11-11	Армування підстиляючих шарів і набетонок	т	36,85	<u>1059,89</u> 815,59	<u>156,56</u> 51,79	39057	30054	<u>5769</u> 1908	<u>13,53</u> 0,615	<u>498,58</u> 22,66	
77	& C124-65-78	Арматура-сітки	т	36,85	<u>2252,60</u> -	<u>-</u> -	83008	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
78	E1-134-2	Тип № 2 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4	100м3	11,211	<u>2313,62</u> 1272,60	<u>1041,02</u> 391,55	25938	14267	<u>11671</u> 4390	<u>21,93</u> 6,118	<u>245,86</u> 68,59	
79	EH11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	м3	22,42	<u>1884,41</u> 323,81	<u>3,09</u> 0,91	42248	7260	<u>69</u> 20	<u>5,58</u> 0,0139	<u>125,1</u> 0,31	
80	EH6-11-11	Армування підстиляючих шарів і набетонок	т	0,48338	<u>1059,89</u> 815,59	<u>156,56</u> 51,79	512	394	<u>76</u> 25	<u>13,53</u> 0,615	<u>6,54</u> 0,3	
81	& C124-65-78	Арматура-сітки	т	0,48338	<u>2252,60</u> -	<u>-</u> -	1089	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
82	E1-134-2	Тип № 3 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4	100м3	0,479	<u>2313,62</u> 1272,60	<u>1041,02</u> 391,55	1108	610	<u>498</u> 188	<u>21,93</u> 6,118	<u>10,5</u> 2,93	
83	EH11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	м3	9,58	<u>1884,41</u> 323,81	<u>3,09</u> 0,91	18053	3102	<u>30</u> 9	<u>5,58</u> 0,0139	<u>53,46</u> 0,13	
84	EH6-11-11	Армування підстиляючих шарів і набетонок	т	0,20654	<u>1059,89</u> 815,59	<u>156,56</u> 51,79	219	168	<u>32</u> 11	<u>13,53</u> 0,615	<u>2,79</u> 0,13	
85	& C124-65-78	Арматура-сітки	т	0,20654	<u>2252,60</u> -	<u>-</u> -	465	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
		Разом прямі витрати по розділу 8					3630453	718106	<u>112398</u> 41570		<u>12354,97</u> 641,68	
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3630453					
							2799949					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		всього заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудоємність в загальновиборничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					759676 399027 1499,66 152255 <b>4029480</b>					
		<b>Всього по розділу 8</b>					<b>4029480</b>					
		<b>Розділ 9. Зворотня засипка ґрунтом</b>										
86	E1-169-4	Засипання ґрунтом за допомогою крана і бадді, група ґрунтів 4 (всередині ростверків)	100м3	148,0227	<u>31555,49</u> 26639,14	<u>4916,35</u> 3715,15	4670929	3943197	<u>727732</u> 549927	<u>489,6</u> 53,4735	<u>72471,91</u> 7915,29	
87	E1-27-6	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 3 (зовні)	1000м3	0,9096	<u>5099,81</u> -	<u>5099,81</u> 1286,59	4639	-	<u>4639</u> 1170	<u>-</u> 15,0612	<u>-</u> 13,7	
88	E1-166-4	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 4	100м3	2,274	<u>11938,79</u> 11938,79	<u>-</u> -	27149	27149	<u>-</u> -	<u>234,6</u> -	<u>533,48</u> -	
		Разом прямі витрати по розділу 9					4702717	3970346	<u>732371</u> 551097		<u>73005,39</u> 7928,99	
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: всього заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудоємність в загальновиборничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					4702717 4521443 2226646 7931,57 805292 <b>6929363</b>					
		<b>Всього по розділу 9</b>					<b>6929363</b>					
		<b>Розділ 10. Вимощення</b>										
89	ЕН6-1-1	Улаштування підготовки під вимощення	100м3	0,26	<u>147152,41</u> 8354,81	<u>1681,79</u> 783,15	38260	2172	<u>437</u> 204	<u>150,7</u> 10,6641	<u>39,18</u> 2,77	
90	ЕН11-19-1	Улаштування вимощення - асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	0,39	<u>13385,89</u> 2935,67	<u>-</u> -	5220	1145	<u>-</u> -	<u>48,11</u> -	<u>18,76</u> -	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 10					43480	3317	<u>437</u> 204		<u>57,94</u> 2,77
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					43480 39726 3521 1899 7,28 740 <b>45379</b>				
		----- <b>Всього по розділу 10</b>					<b>45379</b>				
		Разом прямі витрати по кошторису					40416746	6915579	<u>3654927</u> 1444148		<u>120723,53</u> 19305,29
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					40416746 29846240 8359727 4014330 13918,5 1413148 <b>44431076</b>				
		----- <b>Всього по кошторису</b>					<b>44431076</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.год.</b>					<b>153947,32</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>9772875</b>				

Склав студент Великодна А.О.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірив викладач Вигодін М.О.  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

**Відомість обсягів робіт**

Склад засобів захисту рослин (Хмельницька обл.)

№ п/п	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
	<u>Локальний кошторис 2-1-1 на Склад засобів захисту рослин</u>			
	<u>Розділ 1. Земляні роботи</u>			
1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 1	м3	335	
2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	м2	16750	
3	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 1	м3	437	
4	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 1	м3	1723	
5	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 3 м, група ґрунтів 1	м3	120	
6	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 1	м3	487,2	
7	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	м3	1723	
8	Улаштування залізобетонних ростверків	м3	437	
9	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	м2	1058	
10	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	м3	1723	
	<u>Розділ 2. Пальові ростверки</u>			
11	Улаштування бетонної підготовки	м3	46,9	
12	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення з підколонниками при висоті підколонника від 2 до 4 м, периметром до 5 м	м3	350,7	
13	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3	м3	79,45	
	<u>Розділ 3. Фундаментні балки та распорки</u>			
14	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	129,84	
15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	шт	82	
16	Укладання фундаментних балок довжиною більше 6 м	шт	1	
	<u>Розділ 4. Фундаменти під обладнання</u>			
17	Улаштування бетонної підготовки (ділянка 1)	м3	7,3	
18	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм (ділянка 1)	м3	26	
19	Улаштування бетонної підготовки (ділянка 2)	м3	5,95	



1	2	3	4	5
20	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм (ділянка 2)	м3	21,4	
21	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	м3	6	
22	Улаштування бетонної підготовки (ділянка 3)	м3	1,5	
23	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм (ділянка 3)	м3	4,9	
24	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских (ділянка 3)	м3	0,26	
25	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских (ділянка 4)	м3	39,5	
	<u>Розділ 5. Колони</u>			
26	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 10 т	шт	20	
27	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 8 т	шт	52	
28	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 4 т	шт	5	
	<u>Розділ 6. Покрівля</u>			
29	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т	т	59,7824	
30	Електродугове зварювання при монтажі покриттів [ферм, балок] одноповерхових виробничих будівель	т	59,7824	
	<u>Розділ 7. Вертикальні зв'язки</u>			
31	Монтаж вертикальних зв'язок у вигляді ферм для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м	т	17,1	
32	Монтаж зв'язок і розпірок з одиночних і парних кутів, гнutoзварних профілів для прогонів більше 24 м при висоті будівлі до 25 м	т	11,7	
33	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 36 м, масою до 8 т	т	60,5	
34	Монтаж рам ліхтарів	т	15,67	
35	Монтаж одноярусних віконних ліхтарних панелей	м2	862	
36	Електродугове зварювання при монтажі покриттів [ферм, балок] одноповерхових виробничих будівель	т	17,1	
37	Електродугове зварювання при монтажі опорних частин каркасів [колон, підкранових балок] одноповерхових виробничих будівель	т	26,955	
38	Монтаж металевих гальмівних конструкцій	т	121,6	
39	Електродугове зварювання при монтажі опорних частин каркасів [колон, підкранових балок] одноповерхових виробничих будівель	т	121,6	
40	Установлення монтажних виробів масою до 20 кг	т	0,36271	
41	Монтаж покрівельного покриття з багатошарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м	м2	8754	
42	Монтаж стінових сендвіч-панелей	м2	1908	
43	Монтаж віконних переплетів	т	38	
44	Монтаж каркасів воріт великопрогонових будівель, ангарів та ін. без механізмів відкриття	т	6	
45	Скління металевих віконних рам профільним склом	м2	784	
46	Вапняне фарбування фасадів з рiштувань з підготовленням поверхні	м2	76,8	
47	Просте фарбування стін колером олійним по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	м2	1410	
	<u>Розділ 8. Підлога</u>			

1	2	3	4	5
48	Тип № 1 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4	м3	8546,5	
49	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	1709,3	
50	Армування підстилаючих шарів і набетонок	т	36,85	
51	Тип № 2 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4	м3	1121,1	
52	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	22,42	
53	Армування підстилаючих шарів і набетонок	т	0,48338	
54	Тип № 3 Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4	м3	47,9	
55	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м3	9,58	
56	Армування підстилаючих шарів і набетонок <u>Розділ 9. Зворотня засипка ґрунтом</u>	т	0,20654	
57	Засипання ґрунтом за допомогою крана і бадді, група ґрунтів 4 (всередині ростверків)	м3	14802,27	
58	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 3 (зовні)	м3	909,6	
59	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 4 <u>Розділ 10. Вимощення</u>	м3	227,4	
60	Улаштування підготовки під вимощення	м3	26	
61	Улаштування вимощення - асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	м2	39	

Склав \_\_\_\_\_ Великодна А.О.  
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив \_\_\_\_\_ Вигодін М.О.  
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

### ОБ`ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Склад засобів захисту рослин

Кошторисна вартість об`єкта 44431,076 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 153,94732 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 9772,875 тис.грн.  
Вимірник одиничної вартості  
Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 11 червня 2021 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	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	на Склад засобів захисту рослин	44431,076	-	44431,076	153,94732	9772,875	-
		Всього:	44431,076	-	44431,076	153,94732	9772,875	-

Головний інженер проекту  
( Головний архітектор проекту)

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Начальник відділу

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Склав

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Великодна А.О.

Перевірив

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Вигодін М.О.

**ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ**  
**до об'єктного кошторису № 2-1**

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконалагоджувальний персонал	Разом прями витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати
		Трудовісткість, тис. люд.-год.							
		Заробітна плата, тис. грн.							
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18
2-1-1	Склад засобів захисту рослин	<u>120,72353</u> 6915,579	- -	<u>19,30529</u> 1444,148	- -	- -	<u>140,02882</u> 8359,727	<u>13,91850</u> 1413,148	<u>153,94732</u> 9772,875
	Разом :	<u>120,72353</u> 6915,579	- -	<u>19,30529</u> 1444,148	- -	- -	<u>140,02882</u> 8359,727	<u>13,91850</u> 1413,148	<u>153,94732</u> 9772,875

Склав \_\_\_\_\_

Великодна А.О.

Перевірів \_\_\_\_\_

Вигодін М.О.

## Відгук

доцента Вигодіна М.О. на економічний розділ кваліфікаційної роботи студентки групи 192-17-1 ФБ Великодної А.О.

Економічний розділ кваліфікаційної роботи виконаний з урахуванням ДСТУ Б.Д.1.1-1÷2013 «Правила визначення вартості будівництва» з використанням «Ресурсних елементних кошторисних норм» на програмному комплексі «АВК-5», та вимогами МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

Економічний ефект визначений за рахунок заходів скорочення терміну будівництва.

Оцінка за розділ

85  
(Бали)

«Добре»  
(національна)

Дата 16.06.2021р. \_\_\_\_\_ М.О.Вигодін  
Підпис

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу Великодної Анастасії Олегівни  
за темою «Проект будівництва складу засобів захисту рослин у Хмельницькій  
області»

Проект поданий на рецензування складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Згідно з завданням проєкт складу засобів захисту рослин розроблено на основі будівельних рішень, технічної документації, матеріалів відповідно до вимог чинних нормативних документів.

За проєктом нове будівництво складу засобів захисту рослин (ЗЗР) планується поза межами населених пунктів, на території Григорівської сільської ради, Старокостянтинівського району, Хмельницької області.

Склад засобів захисту рослин являє собою одноповерхову будівлю прямокутної форми та має наступні розміри в плані: довжина - 132 м, ширина - 72 м. Будівля має 4 прольоти шириною 18 м. Крок колон, в основному, - 12 м, а також в одиночних випадках - 6 м, що обумовлено технологічними вимогами. Висота будівлі 14,2 м.

Студентка технічно опрацювала архітектурно-будівельні та об'ємно-планувальні рішення, звела техніко-економічні показники будівлі, представила технічну специфікацію конструктивних елементів будівлі та виконала теплотехнічний розрахунок стінової огорожі.

У розрахунково-конструктивному розділі описана схема компонування каркасу. Проведено статистичний розрахунок каркасу в просторовій постановці. У ПК Ліра 9.4 виконано побудова моделі будівлі, що дозволило у програмному модулі Ліра-АРМ провести розрахунок з/б конструкцій.

Виконано розрахунок пальових фундаментів. Прийнято палі-стійки, залізобетоні забивні квадратного перетину, довжиною 7 м і перетином 40 см x 40 см.

Виконано розрахунки ростверку: на продавлювання, міцності по поперечній силі, на вигін, міцності по моменту, що вигинає.

З боку технології виробництва виконано калькуляцію трудових витрат і з/п робітників, вибір монтажного крану з урахуванням порівняння за економічними показниками. Наведена технологічна послідовність виконання монтажних процесів: колон та сталевих ферм.

Представлена організація управління будівництвом та визначені номенклатури та об'єм будівельно-монтажних робіт. Обрано поточний метод виконання робіт.

На основі змісту пояснювальної записки, креслень і співбесіди з дипломником вважаю, що Великодна Анастасія Олегівна є технічно підготовленим спеціалістом, а її дипломний проєкт при відповідному захисті заслуговує оцінки "добре".

Рецензент

д.т.н., завідувач кафедри мости і тунелі

Дніпровського національного університету

залізничного транспорту

ім. академіка В. Лазаряна



## ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу Великодної Анастасії Олегівни  
за темою «Проект будівництва складу засобів захисту рослин у Хмельницькій  
області»

Тема дипломного проекту є актуальною у будівельній індустрії, оскільки розглядає та вирішує питання проектування нових промислових будівель з урахуванням особливих умов зберігання засобів захисту рослин, як і будь-яких хімікатів. До того ж при порушенні правил зберігання, температурних режимів вони можуть зіпсуватися і втратити свої властивості, що є небезпечним навколишнього середовища, людей та тварин.

Таким чином, у роботі наведено проект на нове будівництво складу засобів захисту рослин (ЗЗР) поза межами населених пунктів, на території Григорівської сільської ради, Старокостянтинівського району, Хмельницької області.

Склад засобів захисту рослин являє собою одноповерхову, окремо стоячу будівлю прямокутної форми та має наступні розміри в плані: довжина - 132 м, ширина - 72 м. Будівля має 4 прольоти шириною 18 м. Крок колон, в основному, - 12 м, а також в одиночних випадках - 6 м, що обумовлено технологічними вимогами. Висота будівлі 14,2 м. Конструктивна схема - рамно-зв'язевий змішаний каркас (з/б колони, сталеві несучі конструкції покриття).

Просторова жорсткість будівлі забезпечується рамами (крок 12 м, проліт 18 м), зв'язками в зоні дії мостових кранів і диском покриття складається із сталевих ферм, зв'язків і профнастилу. Для колон запроектовані пальові фундаменти.

У архітектурно-будівельному розділі наведено об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення будівлі, техніко-економічні показники будівлі та виконано теплотехнічний розрахунок стінової огорожі.

У розрахунково-конструктивному розділі описана схема компонування каркасу. Проведено статистичний розрахунок каркасу в просторовій постановці.

Виконано розрахунки пальових фундаментів та ростверку: на продавлювання, міцності по поперечній силі, на вигін, міцності по моменту, що вигинає.



Наведена технологічна послідовність виконання монтажних процесів: колон та сталевих ферм.

Представлена організація управління будівництвом та визначені номенклатури та об'єм будівельно-монтажних робіт.

Для підрахунків кошторисних показників була використана розрахункова програма комплексу «Автоматизований випуск кошторисів» - ПК АВК-5.

Виконано розрахунок економічного ефекту від скорочення термінів будівництва, який складає 6 667,705 тис. грн.

Пояснювальна записка та графічні матеріали виконані відповідно до вимог нормативів по оформленню технічної документації за допомогою програмного комплексу «AutoCad».

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки «добре», а студентка Великодна А.О. – присудження кваліфікації бакалавр з будівництва та цивільної інженерії.

Керівник кваліфікаційної роботи,  
к.т.н., доцент кафедри БГГМ



Хозяйкіна Н.В.