КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет

Кафедра
Організації і управління будівництвом

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

_____

_____

«_____» _____202__р.

Пояснювальна записка

до дипломного проекту
бакалавра

на тему
«Будівництво заводу з переробки відходів в м.Львів»

Виконав: студент **IV** курсу, групи ПЦБ-41
Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Коваленко Даниїл Олександрович
(прізвище та ініціали)
Керівник: Клис Максим Валерійович
(прізвище та ініціали)
Рецензент:
(прізвище та ініціали)

Київ – 2021

Зміст

1. Вступ _____ 3

2. Архітектурно-конструктивні рішення _____ 4-13

3. Залізобетонні конструкції _____14-33

4. Основи і фундаменти _____34-55

5. Організація будівництва _____56-89

6. Технологія будівельного виробництва _____90-97

7. Охорона праці та навколишнього середовища _____98-105

8. Економіка будівництва _____106-117

9. Література _____118

Вступ

В країнах з розвиненою ринковою економікою логістика – основа успішного функціонування суб’єктів господарювання, а формування логістичної системи забезпечує підвищення ефективності економічних процесів та зниження загальних витрат підприємств.

Переробка відходів- будь-які технологічні операції, пов'язані зі зміною фізичних, хімічних або біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення. Повторне використання або повернення в обіг відходів виробництва чи сміття.

Утилізація — доцільне використання відходів або залишків виробництва для отримання корисної продукції.

Наприклад, при збагаченні вугілля переробку відходів здійснюють шляхом їх обробки та приготування для відвантаження на виробництво будівельних та шлакових матеріалів: пористих наповнювачів бетону (аглопарит, керамзит), паливовмісної домішки для виробництва цегли та будівельної кераміки, випалення низькомарочних в'яжучих речовин (цементу).[2]

Найпоширеніша вторинна, третинна, інші переробки різними обсягами таких матеріалів, як скло, папір, алюміній, асфальт, залізо, тканини та різних видів пластику. Також спрадавна використовують в сільському господарстві органічні господарські та побутові відходи.

В Україні, де обсяг накопичених відходів сягає 15-20 млрд $м^3$, з них можна видобувати золото, срібло, платину, ванадій, титан, ртуть, цинк та ін.

В Україні більшість видів відходів успішно переробляють малі підприємства. Починаючи з 2017 року передбачене ліцензування діяльності щодо переробки побутових відходів.[5]Діяльність щодо збору та переробки відходів, які є небезпечними або потенційно небезпечними потребує ліцензії на поводження з небезпечними відходами.[6]

Щоб вирішити весь комплекс питань, пов'язаних з небезпечними відходами, Мінприроди розробило проект «Програми переробки небезпечних відходів». Програмою визначена стратегія й основні напрями у сфері переробки токсичних відходів. Проблема розглядається на трьох рівнях — загальнодержавному, регіональному, місцевому (об'єктному).

Архітектурно-конструктивні рішення

ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» будинок, що будується у м. Миколаєві, розташований у зоні, що відноситься до кліматичного району - II, при цьому середня температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки становить -20°С.

Дана будівля відноситься до I ступені довговічності, II а ступені вогнестійкості.

Положення ділянки запроектоване з урахуванням вимог існуючої забудови вулиць, відведення дощових вод від будівлі. Відведення дощових і талих вод з ділянки передбачено по поверхні асфальтового покриття, а з даху будівлі по водостічних жолобах і трубах на асфальтове покриття і далі по поверхні в систему водостоків.

ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Основний об'єм будівлі має прямокутну форму в плані, розмірами в осях 84 м х 180 м. Загальна висота будівлі від відмітки підлоги першого поверху 16,8 м.

Характеристика функціонального процесу будинку

Основні функціональні вимоги до проектуємої будівлі – створення комфортних умов для роботи працівників і комфортного перебування відвідувачів.

Для забезпечення комфорту перебування людей у будівлі передбачено:

- Сучасне освітлення, для комфортного пересування на підприємстві
- Санітарно-гігієнічні вузли (ванна кімната, туалети)
- Передбачено зону для паркування автомобілів
- Надійні системи кондиціювання для забезпечення комфортної температури
- Зручні засоби комунікації.

.

1.1. Об’ємно-планувальні елементи

Обслуговуючі приміщення - підвищують комфорт і санітарно – гігієнічні умови в будівлі, але не мають відношення до основних функцій (санітарні вузли).

Основні приміщення - відповідають основним функціям будівлі.

Допоміжні приміщення - забезпечують функціонування основних приміщень (кондиціонери,освітлення).

Конструктивні рішення

Конструктивна схема будвлі

Конструктивна система будівлі – каркасно-монолітна. Несучі конструкції - колони та залізобетонні ферми.

Фундамент - на основі інженерно-геологічних вишукувань під будівлю передбачено монолітний залізобетоний фундамент. Обріз фундаменту розташовується на позначці - 0.15 м. Підошва фундаменту лягає на бетонну підготовку товщиною 300 мм з піску. Заливка склянок після встановлення колон проводиться бетоном марки 200 на дрібному гравії. Цокольна панель монтується на фундаментну балку. Фундаментні балки надають додаткову просторову жорсткість каркасу і полегшують пристрій вимощення.

Стіни – стіни виробничої будівлі запроектовані навісні. Стіни виконуються з стінових тришарових панелей (середній шар - Піноплекс); панелі накриті по обидва боки оцинкованим металевим листом товщиною 2 мм .;

товщина панелей прийнята з теплотехнічного розрахунку 150 мм. Довжина панелей 6 м., Висота - 1,2 м. Нижні панелі першого ярусу спираються на фундаментну балку на рівні підлоги на по шару цементно-піщаного розчину висотою 30 мм в якості гідроізоляції. Для відводу води влаштовують вимощення. У поздовжніх стінах панелі над віконними прорізами спираються на сталеві консолі, приварені до колон. У поперечних глухих стінах на висоті 12 м. Від нижньої межі панелей першого ярусу для опори верхніх панелей влаштовуються сталеві консолідації. Шви між панелями заповнюються пружними синтетичними прокладками.

Підлоги – приймаємо на основі матеріалів Ceresit та Thomsit компанії «Хенкель Баутехнік»

Покриття - запроектовано безпосереднє утеплення покриття із застосуванням залізобетонних ребристих плит довжиною 6 м. Ребристі плити приварюються до закладних елементів верхнього пояса ферм в 3-х точках. Покрівля рулонна з ухилом 3%; водовідведення внутрішній. Щоб уникнути утворення конденсату на внутрішніх поверхнях покриття, огороджувальну частину покриття робимо утепленою. Основний гідроізоляційний килим - 2 шари бітумно-полімерного матеріалу Техноеласт ПРАЙМ. Як утеплювач приймаємо мінераловатні плити ROCKWOOL РУФ БАТТС ЕКСТРА (товщина 120 мм). Для захисту утеплювача від парообразной вологи з приміщення передбачено влаштування наплавлювальної пароізоляції. У місцях примикання до парапету гідроізоляційний килим плавно піднімається на висоту 250 мм. Для збору води в нижніх ділянках покриття робляться стоки, де основний гідроізоляційний килим посилюється додатково двома шарами руберойду.

Вікна - Для скління фасаду застосовується алюмінієва система самонесучих конструкцій, теплоізольованих і економічних. Хол-шоурум виконаний з алюмінієвого профілю з енергозбережними склопакетами. Можлива установка в склопакети декоративних елементів, тонованих і протиударних стекол

Двері - Зовнішні двері – виконані з алюмінієвих термоізольованих профілів, які відповідають всім вимогам нормативних документів для опалювальних житлових і нежитлових приміщень (по звуко-, теплоізоляції, і вологонепроникності і тому подібне). Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відчиняються на зовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріпляються в прорізах до антисептованих дерев'яних пробок, що закладаються під час зведення стін.

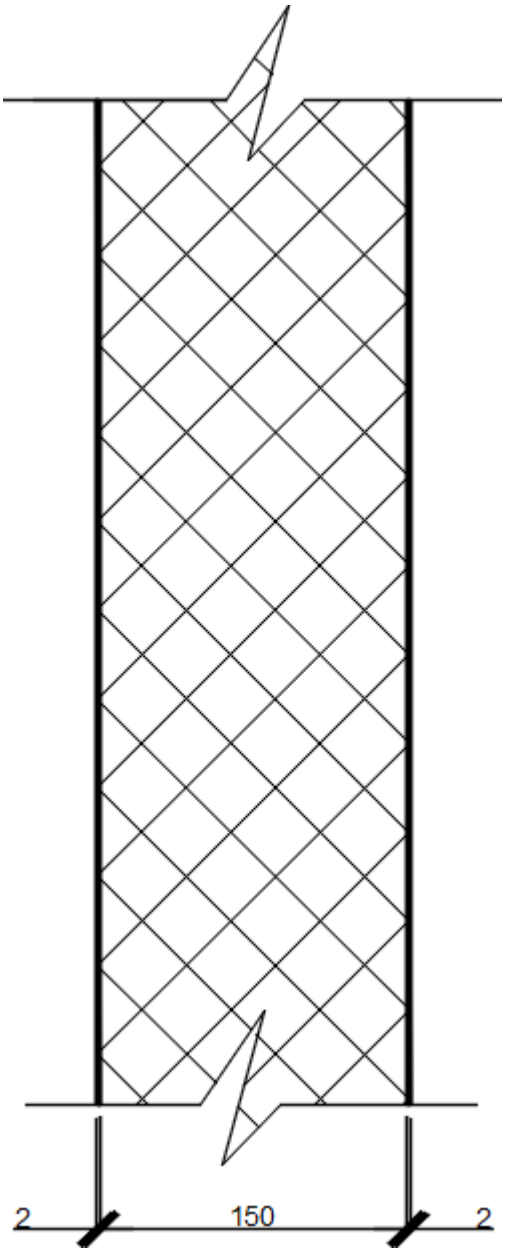
Санітарно-технічне та інженерне обладнання

Санітарне обладнання запроектованого будинку включає в себе трубопроводи холодної і гарячої води, каналізацію. В будівлі встановлені електричні, слаботокові, телефонні мережі, а також освітлення. У підвалі будинку запроектований індивідуальний тепловий пункт (ІТП), де розміщенні пластинчасті теплообмінники для опалення і гарячого водопостачання, насоси, прилади обліку і контролю.

Для будівлі проектується вентиляція з штучною тягою. Витяжка з приміщень передбачається через кондиціонери влаштовані на стіні. Повітря збирається в верхній зоні загальних приміщень і потім проводиться в збірний канал який виводить гаряче повітря на зовні.

На витяжних отворах в загальних приміщенняхі санвузлах встановлюють пластмасові решітки.

Виступ вентиляційних каналів ззовні додатково утеплений та захищений від конденсату вологи.



1. Місто будівництва – Миколаїв, II кліматична зона

2. Для зовнішніх огороджувальних конструкцій опалюваних будинків обов’язкове виконання умов:

$$R_{\sum пр} \geq R_{q_{min}}$$

де $R_{\sum пр}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, $\left(\frac{м^2 \cdot К}{Вт}\right)$;

$R_{q_{min}}$ *– мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної* конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, м^2 ·К/Вт;

3. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції житлових та громадських будинків для зовнішніх стін приймається згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» :

$$R_{q_{min}} = 3{,}3 \ \frac{м^2 \cdot К}{Вт};$$

4.Розрахункове визначення приведеного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\sum пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_з},$$

де $\alpha_в$, $\alpha_з$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, Вт/(м^2 ·К); додаток Е, с.21.

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м^2 ·К)	
	$\alpha_в$	**$\alpha_з$**
Зовнішні стіни, покриття	8,7	23

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, м^2 ·К/Вт;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації Вт/(м ·К);

Вологісний режим	Внутрішнього повітря $\varphi_в$,% , за температури $t_в$		
	$t_в \leq 12$ °С	$12 < t_в \leq 24$ °С	$t_в > 24$ °С
нормальний	$60 \leq \varphi_в \leq 75$	$50 \leq \varphi_в \leq 60$	$40 \leq \varphi_в \leq 50$

№ шару	Матеріал шару огороджувальної конструкції	Об'ємна маса $\gamma_0, \frac{кг}{м^3}$	Товщина шару, $\delta, мм$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \frac{Вт}{м \cdot К}$	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння $S, \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$
1	Фасадне облицювання	1800	2	0,93	11,09
2	Утеплювач	15	150	0,044	0,33
3	Фасадне облицювання	1800	2	0,93	11,09

Визначаємо термічні опори окремих шарів $R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$:

де R_i – термічний опір і-го шару конструкції;

δ_i – товщина і-го шару, м;

λ_i – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м · К):

$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,002}{0,93} = 0,0161$ **м² °К/Вт** – фасадне облицювання;

$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,15}{0,044} = 2,73$ **м² °К/Вт** – утеплювач;

$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,002}{0,93} = 0,0161$ **м² °К/Вт** – внутрішня штукатурка;

де $\alpha_в$ **= 7,6 Вт/м² °С** – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні;

$\alpha_з$ **= 23 Вт/м² °С** – коефіцієнт тепловіддачі для умов зовнішньої поверхні (згідно додатку Е ДБН В.2.6-31-2016).

2. Визначення R_i **(**м² ·К/Вт):

$$R_q = \frac{1}{\alpha_в} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{\alpha} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_з} =$$

$$= 0,132 + 0,0161 + 3,40 + 0,0161 + 0,043 = 3,607 \text{ м}^2 \text{ °,К/Вт}$$

6. Умова $R_{\sum пр} = 3,607 \frac{м^2 \cdot К}{Вт} \geq R_{q_{min}} = 3,3 \frac{м^2 \cdot К}{Вт}$ *виконується.*

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Пожежна безпека проектованої споруди, забезпечується комплексом профілактичних протипожежних заходів, обумовлених вимогами, а також будівельними нормами проектування категорійних споруд. Розміщення споруди виконано з урахуванням пожежної безпеки об'єктів, котрі розташовані неподалік.

Проектом передбачене влаштування пожежних драбин на дах проектованої будівлі.

Внутрішній протипожежний захист споруд обумовлюється:

1) об'ємно – планувальними та конструктивними рішеннями:

- приміщення поділено на відсіки температурним швом;
- з приміщення заводу запроектовані евакуовихід безпосередньо назовні;

2) застосуванням ефективних заходів протипожежної безпеки, системи евакуації, а також ручними вогнегасниками:

- двері на шляхах евакуації відкриваються по напрямку виходу із приміщень назовні.

Проектом передбачено застосування матеріалів та конструкцій з урахуванням протипожежних норм і вимог.

Мінераловатні мати, що застосовуються для утеплення зовнішніх стін та покрівлі відносяться до групи негорючих матеріалів.

Крім цього, проектом передбачено монтаж пожежної сигналізації з виводом на пульт пожежної безпеки.

Залізобетонні конструкції

Визначення навантажень на поперечну раму

На поперечну раму цеху діють постійні навантаження - від маси огороджуючих і несучих конструкцій, тимчасові - технологічні (від мостових кранів, підвісного транспорту та іншого обладнання) та атмосферні (сніг, вітер).

Рама розраховується на кожне навантаження окремо. Це необхідно, оскільки розрахункові, найбільш небезпечні зусилля для окремих перерізів елементів рами одержують з різних комбінацій навантажень.

1. **Постійне навантаження**

Таблиця 1

Складові навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коеф. над. за експ. значенням навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м^2
1	2	5	6
Захисний шар гравію, втопленого в бітумну мастику. (t=10мм, р=2000кг/м^3}	0,2	1,3	0,26
Гідроізоляція (2 шари руберойду)	0,16	1,3	0,21
Утеплювач — плити з пінобетону(t=150мм, р=500кг/м^3) 0,5*9,81*0,15	0,588	1,2	0,706
Пароізоляція (1 шар пергаміну)	0,05	1,3	0,07
Сталевий профільований настил по ГОСТ 24045-95	0,123	1,05	0,13
Залізобетонна плита (ребриста) (1.18*25/(3*6))	1,63	1,1	1.79
Залізобетонна ферма 3.0*25/24*6	0.51	1,1	0.561
Разом:	3,221		3,727

З врахуванням коефіцієнта надійності за призначенням для класу СС-2(γ_{ne}=1,1), клас умов експлуатації А відповід до вимог [1]	g_e= 3,543		g_m= 3,633

З урахуванням коефіцієнта надійності по призначенню будівлі γn=1 і кроком колон у повздовжньому напрямку 6 м визначаємо розрахункове навантаження на 1 м.п ригеля рами:

$$G_m = 3.633 \cdot 1 \cdot 6 = 21.79 \text{ кН/м}$$

Опорна реакція ригеля рами:

$$Q_r = G_m * L/2 = 21,79 * 24/2 = 261,48 \text{ кН}$$

Визначаємо навантаження від стіни та скління. Нормативне навнтаження від 1м2 стінових панелей з пінополіуретана при товщині 150мм складає:

$$G_s = 0.150 \cdot 2.5 = 0.375 \text{ кН/м}^2$$

Густина пінополіуретану складає: р= 2.5 кН/м^3

Нормоване навантаження скління дорівнює 0.5 кН/м^2

Розрахункові навантаження від стіни та скління вікон:

$$G_1 = 1.95 \cdot 6 \cdot 1.1 \cdot 1.2 \cdot 1 = 14.4 \text{ кН/м}^2$$
$$G_2 = 1.95 \cdot 6 \cdot 1.1 \cdot 9.6 \cdot 1 = 112.32 \text{ кН/м}^2$$

Розрахункові навантаження від власної ваги колони :

Підкранова частина з консолью:

$$G_3 = (0.5 \cdot 10.8 + 0.4 \cdot 0.5 + 0.5 \cdot 0.6) \cdot 0.4 \cdot 25 \cdot 1.1 \cdot 1 = 81.86 \text{ кН/м}^2$$

Надкранова частина:

$$G_4 = 0.6 \cdot 0.4 \cdot 3.9 \cdot 25 \cdot 1.1 \cdot 1 = 25.74 \text{ кН/м}^2$$

Всього: G_5 = 101.86+25.74= 127.6 кН/м^2

Розрахункове навантаження від власної ваги підкранових балок і кранового шляху 2 кН/м^2 дорівнює:

$$G_6 = (5 + 1.6 \cdot 6) \cdot 1.1 \cdot 1 = 26.62 \text{ кН/м}^2$$

Розрахункове сумарне навантаження на верхню і нижню частини колони від власної ваги колони і стінового огородження з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням:

$$G_{n1} = (G_4 + G_2)\gamma_f = 1,1 * (25,74 + 14,4) = 40,14 \text{ кН}$$

$$G_{n2} = (G_3 + G_1)\gamma_f = 1,1 * (81.86 + 112,33) = 194,19 \text{ кН}$$

Навантаження від власної ваги підкранових конструкцій, враховуючи їх незначний вплив, врахуємо при визначенні навантаження від кранів.

Поздовжні G_{n1} і G_{n2} вважаємо прикладеними посередині відповідних ділянок колон. Внаслідок малості нехтуємо ексцентриситетом прикладання навантаження відносно центра ваги перерізу колони.

Визначаємо момент у рівні сполучення верхньої і нижньої частин колон:

$$e_0 = 0.5(0.8-0.4)= 0.2\text{м}.$$

$$M=(Q_r+G_2)*e_0=0.2*(261,48+194,19)= \quad 91,134\text{кНм}.$$

2.Навантаження від снігу

Снігове навантаження визначаємо відповідно до вимог [2]
Граничне розрахункове значення снігового навантаження на 1 м^2 горизонтальної проекції покриття м. Миколаїв відповідно до додатку Е[2]:

$$S_m= \gamma_{fm}S_0C=1.04*0.87*1=0.904 \text{ кПа}$$

γ_{fm} =1,04 - для будівель з періодом експлуатації рівним Т=60р.
S_0=0,87 кПа – відповідно до додатку Е [2];

$$C=\mu\cdot C_e\cdot C_{alt}=1$$

μ=1, т.я. $\alpha<25^\circ$ відповідно додатку Ж [2];
C_e -відповідно до пункту 8.9 [2],оскільки відсутні дані про режими експлуатації;
C_{alt} — відповідно до пункту 8.10 [2], оскільки висота над рівнем моря менша за 0,5км.
Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження на 1м^2

$$S_e= \gamma_{fe}\cdot S_0 \cdot C=0.49\cdot 0.87 \cdot 1=0,426 \text{ кПа}$$

γ_{fe} =0,49 - згідно пункту 8.12 [2], для об'єктів масового будівництва.
Розрахункове рівномірно розподілене навантаження на ригель з урахуванням γ_n =1.1:

$$q_s=B\cdot S_m\cdot\gamma_n=6\cdot0.904\cdot1.1= 5,966 \text{ кН/м}.$$

Опорна реакція ригеля від снігового навантаження:

$$Q_s=q_s\cdot L/2=5.966\cdot24/2= 74,596 \text{ кН/м}.$$

Зосереджений момент через зміщення осей верхньої та нижньої частин:

$$M=(Q_s+G_2)*e_0=0.2*(74,596+194,19)= 53,757 \text{ кНм}$$

Навантаження від мостового крану

3. Вертикальне навантаження

Таблиця 2

Одиничне навантаження від мостового крану							
Q, т	L, м	C, мм	K, мм	F_{n1}. кН	F_{n2}.к Н	G_r, т	G, т
10	24	4500	2500	242	259	5,9	23,8

Рис.1 Схема база моста крана і навантаження від коліс

Розрахунковий тиск від кранового навантаження на колони визначаємо за лініями впливу опорних реакцій підкранових балок при найбільш несприятливому розташуванні крану.

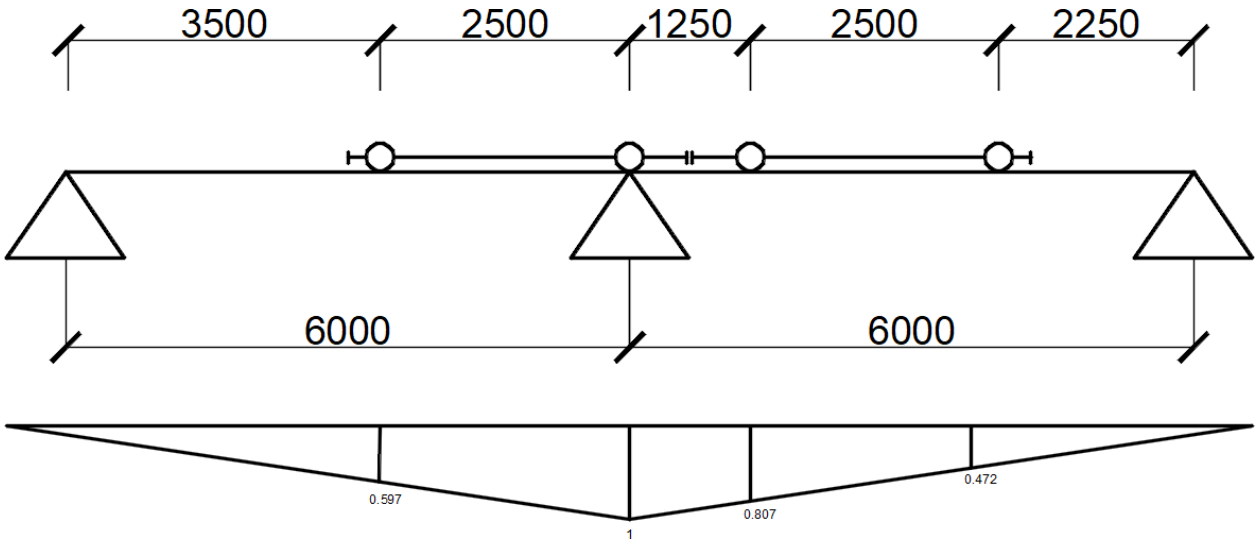


Рис.2 Схема накатки крана на лінії впливу

Таблиця 3

Ординати ліній впливу під відповідним колесом крана				
y_1	y_2	y_3	y_4	Сума
1,000	0,597	0,472	0,807	2,876

Мінімальний характеристичний тиск колеса крана на рейку:

$F_{n.min}=(Q+G)/n_k-(F_{1n.max}+F_{2n.max})/2=(1000+680)/4-(259+242)/2=$ 209.5кН.

Максимальне граничне розрахункове навантаження на колону визначаємо за формулою:

$D_{max}=\Psi\cdot\Sigma F_{n.max}\cdot y_i\cdot\gamma_{fm}\cdot n_0\cdot\gamma_n=0.85\cdot2,876\cdot250,5\cdot1.1\cdot1.05\cdot1.1=$ 885,091кН.

де $\gamma_{fm}=1,1$ - коефіцієнт сполучення при врахуванні крану однієї групи режимів роботи;

$\Psi=0,85$ - коефіцієнт сполучення при врахуванні крану однієї групи режимів роботи;

$n_o=1,05$ - коефіцієнт, що враховує власну вагу підкранової та гальмівної балок та тимчасове корисне навантаження на ній;

y_i - ордината лінії впливу під відповідним колесом крана

Мінімальне розрахункове навантаження на колону становить:

$D_{min}=\Psi^*\Sigma F_{n.min}\cdot y_i\cdot\gamma_{fm}\cdot n_0\cdot\gamma_n=0.85\cdot2,876\cdot209.5\cdot1.1\cdot1.05\cdot1.1=418,593$кН.

Розрахункові зовнішні моменти від кранового навантаження, що передаються через підкранові балки, визначаємо відносно центральної осі нижньої частини колони:

$M_{max}=D_{max}\cdot h_1/2=885,091\cdot1/2=442,545$кНм.

$M_{min}=D_{min}\cdot h_1/2=418,523\cdot1/2=209,261$кНм.

Горизонтальне навантаження

Поперечна горизонтальна сила, що передається на рейку одним колесом крана:

$$H_{n,k}=0.1\cdot F_{n,max}+\alpha\cdot(F_{n,max}-F_{n,min})\cdot L_{cr}/K=$$

$$=0.1\cdot259+0.01\cdot(259-242)\cdot23.5/2,5=29,498\text{кН}.$$

Прийнято $\alpha=0,01$, як для роздільного приводу механізмів руху моста

К та L_{cr} – відповідно база та проліт крану.

Поперечна горизонтальна сила, передається на рейку одним колесом крана:

$$H_c=0.1\cdot F_{max}=0.1\cdot259=25,9\text{кН}.$$

Розрахункове горизонтальне навантаження на колону від сил поперечного гальмування візка:

$H_{max}=\Psi\cdot\Sigma(H_i\cdot y_i)\cdot\gamma_{fm}\cdot\gamma_n=0.85\cdot(29,498\cdot1.0+25,9\cdot0.597)\cdot1.1\cdot1.1=46,241$ кН.

$H_{min}=\Psi\cdot\Sigma(H_i\cdot y_i)\cdot\gamma_{fm}\cdot\gamma_n=0.85\cdot(29,498\cdot1.0-25,9\cdot0.597)\cdot1.1\cdot1.1=14,435$ кН.

Сила Н передається на ліву або на праву колону в рівні верхнього поясу підкранової балки, причому напрямок дії цього навантаження не обумовлюється.

4. Вітрове навантаження

Вітрове навантаження визначено відповідно до [2] ДБН В.1.2~2:2006 «Навантаження і впливи».

Нормативне значення вітрового тиску для заданого району будівництва 0,50Н/м. Тип місцевості за вітровим навантаженням ІІІ. Стінові панелі довжиною 6м горизонтально закріплені на основних колонах.

Знайдемо граничне та експлуатаційне розрахункові значення вітрового навантаження:

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

$\gamma_{fm}=1.07$ - коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження, визначений за 9.14 [2];

W_0 =470 Па – характеристичне значення вітрового тиску, визначений згідно [2] Додатку Е ДБН В.1.2~2:2006

Коефіцієнт С визначається за формулою:

$C=C_{aer}C_h\ C_{rel}\ C_{dir}\ C_d$

Кут нахилу покриття а=0°; висота під вітрової зони h_1=22.8м; проліт ферм l=24м, довжина будівлі в плані Ь=180м. Відповідно співвідношення h_1/l=0,133; b/l=7,5.

За лінійною інтерполяцією визначаємо аеродинамічні коефіцієнти, за додатком І [2]:

$$c_{e1}=-0,627,\ c_{e2}=-0,426$$

C_{alt}=1 (Н<0,5км), — коефіцієнт географічної висоти, що визначається за 9.10;

C_{rel}=1, p<0,05 приймаємо ухил — коефіцієнт рельєфу, що визначається за 9.11;

C_{dir}=1, — коефіцієнт напрямку, що визначається за 9.12;

Коефіцієнт напрямку C_{dir}=1 враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямками вітру і, як правило, приймається таким, що дорівнює одиниці.

Значення C_{dir},що відрізняється від одиниці, допускається враховувати при спеціальному обґрунтуванні тільки для відкритої рівнинної місцевості та при наявності достатніх статистичних даних.

C_d=1, — коефіцієнт динамічності, що визначається за 9.13.

Коефіцієнт динамічності C_d враховує вплив пульсаційної складової вітрового навантаження і просторову кореляцію вітрового тиску на споруду. Для будівель і споруд, старший період власних коливань яких не перевищує 0,25с:

$$W_m=\gamma_{fm}\cdot W_0\cdot C=1.07\cdot 0.50\cdot C_{aer}\cdot C_h$$

Вітрове навантаження на горизонтальних ділянках покриття з від'ємним значеннями аеродинамічних коефіцієнтів у запас несучої здатності не враховуємо.

Розподілене навантаження від вітру на основну колону з площі враховуємо за спрощеною схемою як рівномірне, що спричиняє еквівалентний згинальний момент у защемленні колони.

Значення коефіцієнта переходу до еквівалентного навантаження для рами з позначкою низу ригеля H= 10,8м за табл. Д.2.6,б [3] дорівнює c_{eq}=1.01

Рівномірно розподілене еквівалентне навантаження від вітру з урахуванням аеродинамічних коефіцієнтів:

- активне:

$$q_{w.a}=W_m\cdot C_e\cdot C_{eq}\cdot(B/2)\cdot\gamma_n=0,50\cdot 0,8\cdot 1,01\cdot(6/2)\cdot 1,1=1,33 \quad \text{кН/м.}$$

- пасивне:

$$q_{w.p}=W_m\cdot C_{e3}\cdot C_{eq}\cdot(B/2)\cdot\gamma_n=0,50\cdot 0.526\cdot 1,01\cdot(6/2)\cdot 1,1=0,87 \quad \text{кН/м.}$$

Вітрове навантаження, що діє вище нижнього поясу ригеля, враховується розрахунковою схемою як зосереджені сили з площі:

$$A_1=3.0\cdot 6\cdot 0,5=9\text{м}^2$$

$$C_{h,cep}=(1,013+0,192)/2=1,205$$

-активне:

$$W_{a1}=W_m\cdot A_1\cdot C_e\cdot C_{h,cep}\cdot\gamma_n=0.50\cdot 9,0\cdot 0.8\cdot 1.205\cdot 1.1= \quad 4,771\text{кН.}$$

-пасивне:

$$W_{p1}=W_m\cdot A_1\cdot C_{e3}\cdot C_{h,cep}\cdot\gamma_n=0.50\cdot 9,0\cdot 0.526\cdot 1.205\cdot 1.1= \quad 3,137\text{кН.}$$

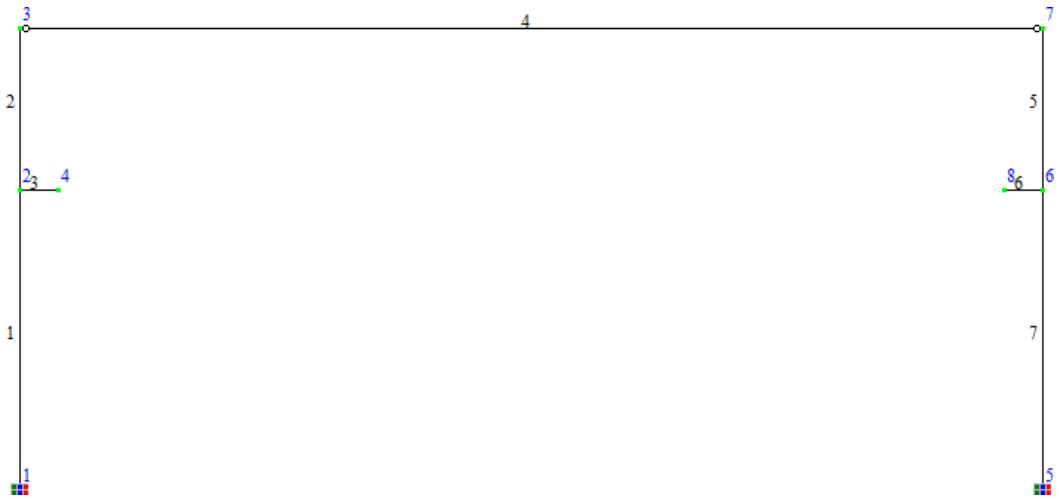


Рис.2 Нумерація вузлів та елементів у розрахунковій схемі

Результати розрахунку рами наведені на Рис. 3...22

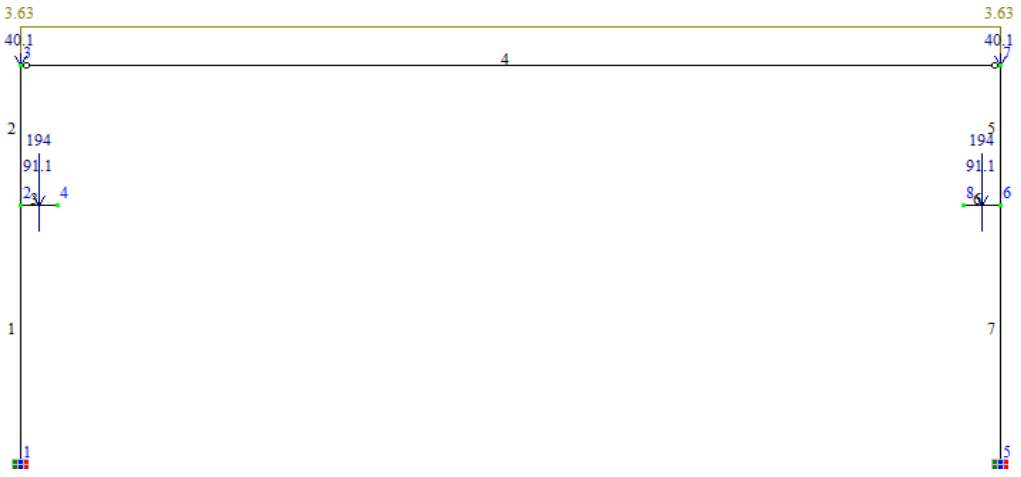


Рис.3 Загруження 1 (постійна вага)

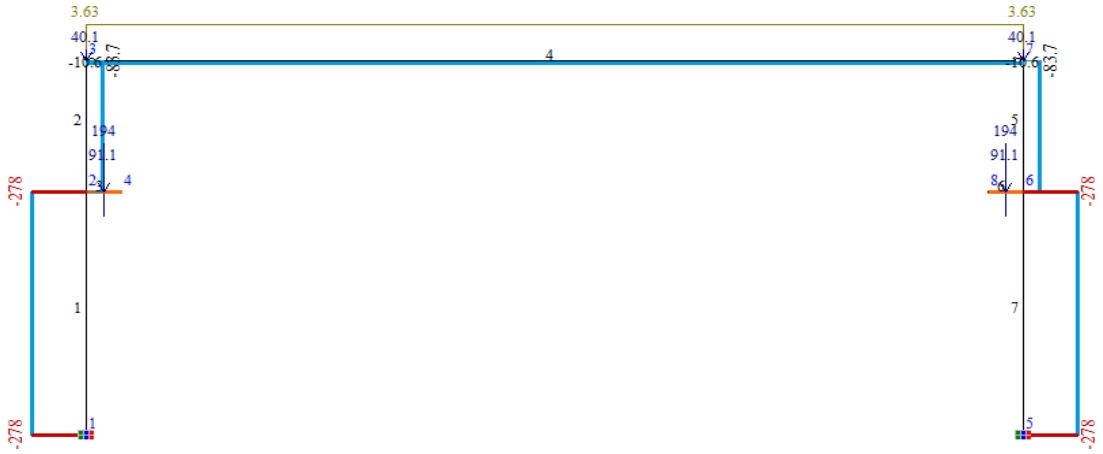


Рис.4 Епюра N від постійної ваги

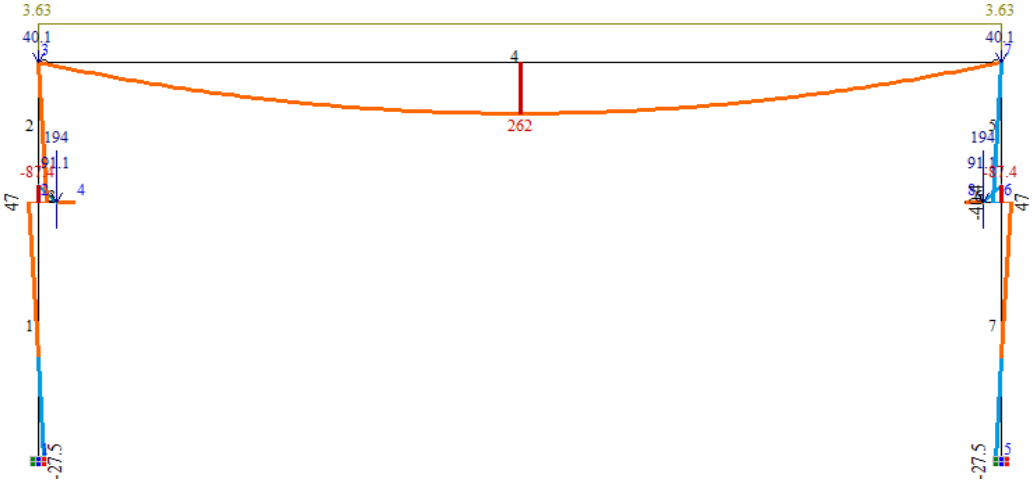


Рис.5 Епюра M від постійної ваги

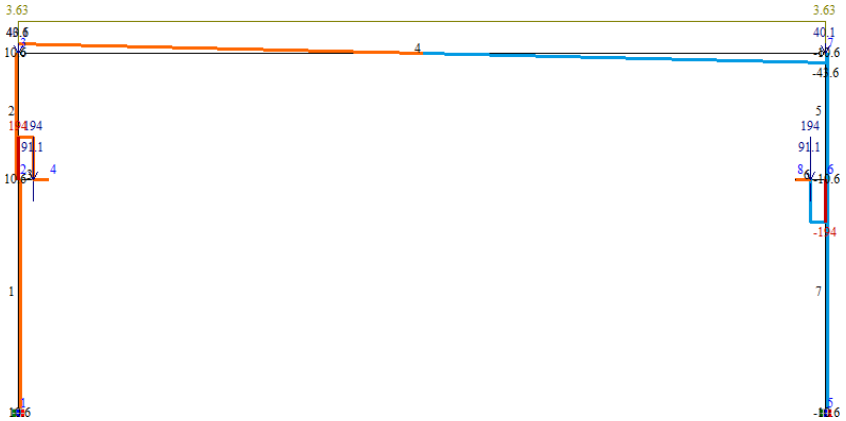


Рис.6.Епюра Q від постійної ваги

Рис.7 Загруження 2 (снігове навантаження)

Рис.8 Епюра N від снігового навантаження

Рис.9 Епюра M від снігового навантаження

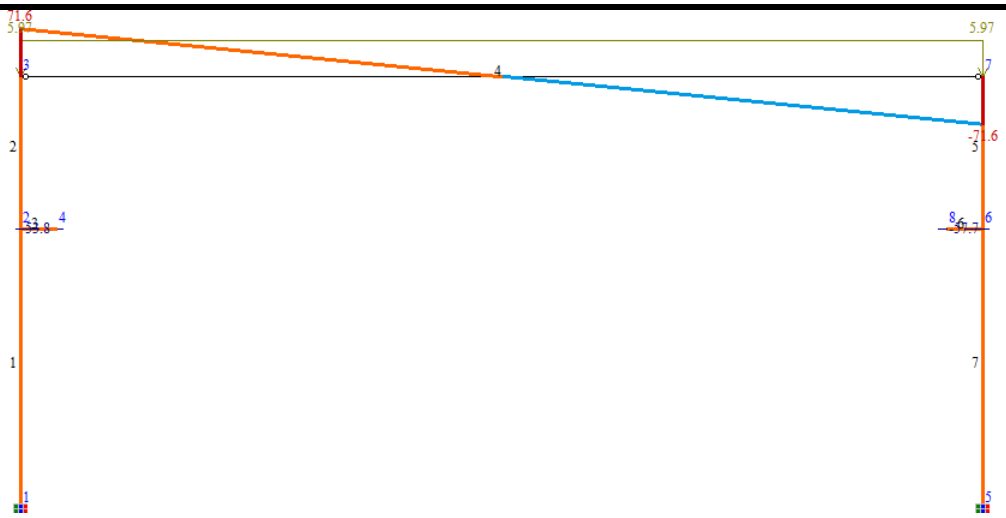


Рис.10 Епюра Q від снігового навантаження

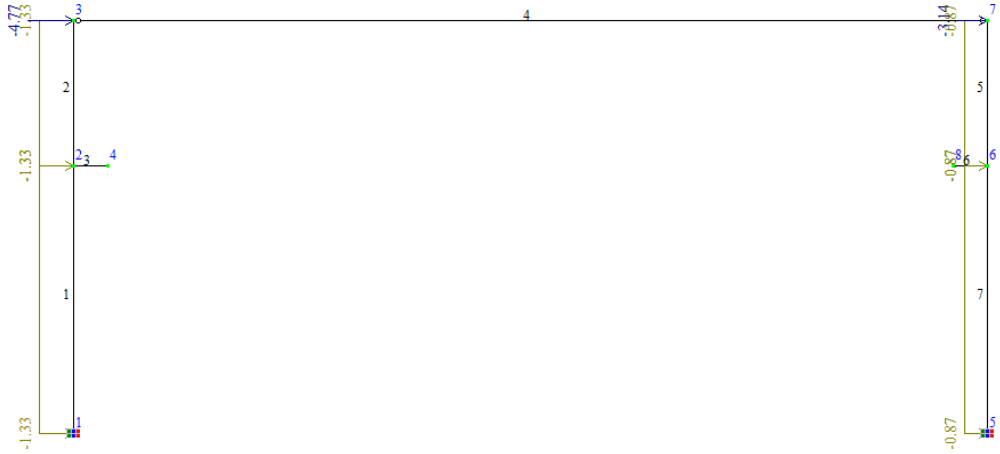


Рис.11 Загруження 3 (вітрове навантаження)

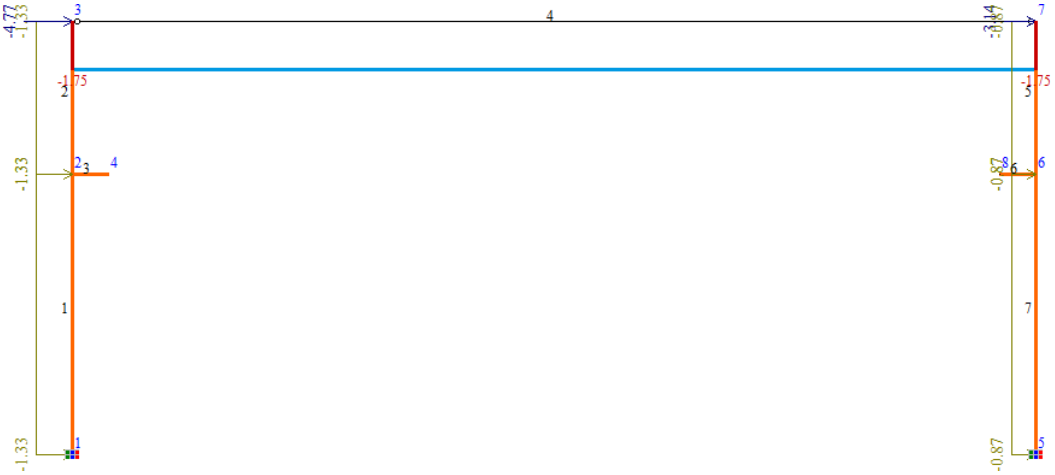


Рис.12 Епюра N від вітрового навантаження

Рис.13 Епюра М від вітрового навантаження

Рис.14 Епюра Q від вітрового навантаження

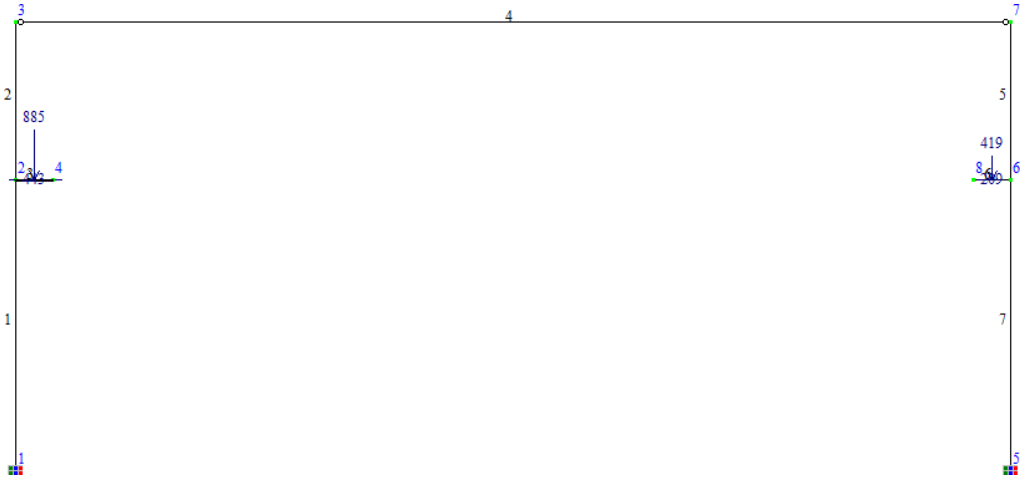


Рис.15 Загруження 4 (кранове вертикальне навантаження)

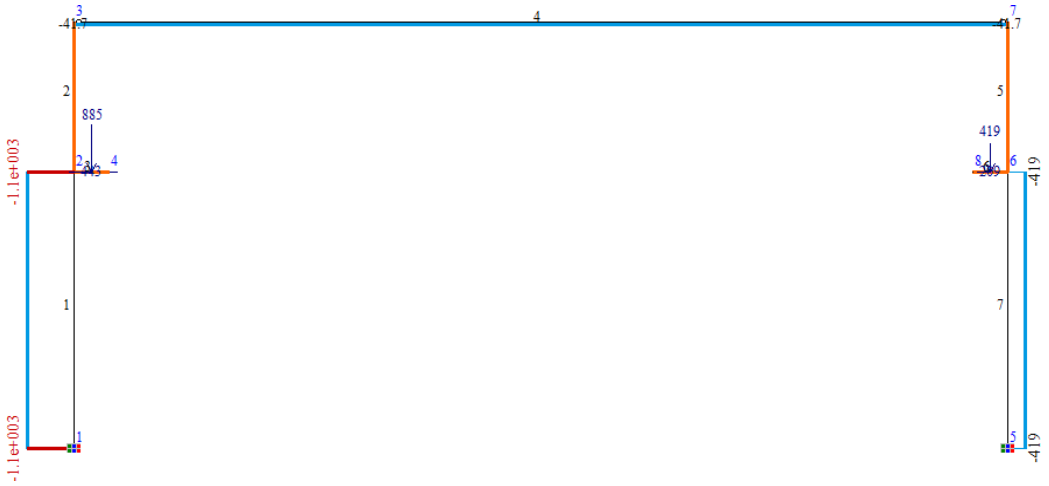


Рис.16 Епюра N від кранового вертикального навантаження

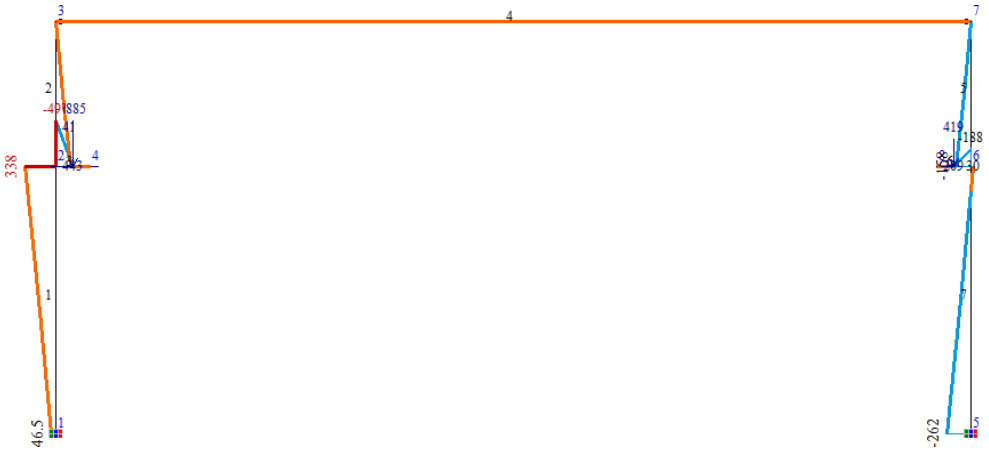


Рис.17 Епюра M від кранового вертикального навантаження

Рис.18 Епюра Q від кранового вертикального навантаження

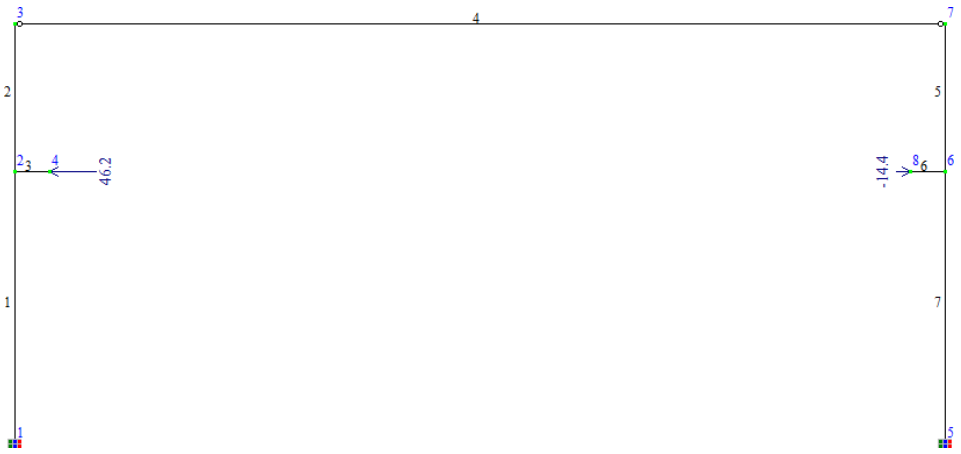


Рис.19 Загруження 5 (кранове горизонтальне навантаження)

Рис.20 Епюра М від кранового горизонтального навантаження

Рис.21 Епюра М від кранового горизонтального навантаження

Рис.22 Епюра М від кранового горизонтального навантаження

Таблиця статичного розрахунку

Таблиця 3

ЗАГР	Тип ЕЛ...	ЭЛЕМ	СЕЧ	N, кН	MK, кН*м	MY, кН*м	QZ, кН	MZ, кН*м	QY, кН
4	10	4	2	-41.6745	-25.9768	0	0	109.890	-12.7644
5 - КРАНОВЕ Г									
5	10	1	1	0	0	-161.854	31.2562	0	0
5	10	1	2	0	0	56.9385	31.2562	0	0
5	10	2	1	0	0	0	-14.9838	0	0
5	10	2	2	0	0	-56.9385	-14.9838	0	0
5	10	3	1	-46.2400	0	0	0	0	0
5	10	3	2	-46.2400	0	0	0	0	0
5	10	4	1	14.9838	0	0	0	0	0
5	10	4	2	14.9838	0	0	0	0	0
1	10	5	1	-83.7360	0	0	-10.6331	0	0
1	10	5	2	-83.7360	0	-40.4058	-10.6331	0	0
1	10	6	1	0	0	0	0	0	0
1	10	6	2	0	-91.1339	-87.3856	-194.190	0	0
1	10	7	1	-277.926	0	46.9797	-10.6331	91.1339	0
1	10	7	2	-277.926	0	-27.4521	-10.6331	91.1339	0
2	10	5	1	-71.5920	21.6259	0	0	-.159018	-.078138
2	10	5	2	-71.5920	21.6259	0	0	.137906	-.078138
2	10	6	1	0	0	0	0	0	0
2	10	6	2	0	0	0	0	57.7470	0
2	10	7	1	-71.5920	-36.1210	0	0	.137906	-.078138
2	10	7	2	-71.5920	-36.1210	0	0	.684870	-.078138
3	10	5	1	0	0	0	-4.88529	0	0
3	10	5	2	0	0	-24.8455	-8.19129	0	0
3	10	6	1	0	0	0	0	0	0
3	10	6	2	0	0	0	0	0	0
3	10	7	1	0	0	-24.8455	-8.19129	0	0
3	10	7	2	0	0	-103.499	-14.2812	0	0
4	10	5	1	0	-109.890	0	-41.6745	25.9768	12.7644
4	10	5	2	0	-109.890	-158.363	-41.6745	-22.5280	12.7644
4	10	6	1	0	0	0	0	0	0
4	10	6	2	0	0	-188.366	-418.592	-209.260	0
4	10	7	1	-418.592	99.3699	30.0034	-41.6745	-22.5280	12.7644
4	10	7	2	-418.592	99.3699	-261.718	-41.6745	-111.879	12.7644
5	10	5	1	0	0	0	14.9838	0	0
5	10	5	2	0	0	56.9385	14.9838	0	0
5	10	6	1	-14.4299	0	0	0	0	0
5	10	6	2	-14.4299	0	0	0	0	0
5	10	7	1	0	0	56.9385	.553827	0	0

ЗАГР	Тип ЭЛ...	ЭЛЕМ	СЕЧ	N, кН	MK, кН*м	MY, кН*м	QZ, кН	MZ, кН*м	QY, кН
1 - ПОСТІЙНЕ									
1	10	1	1	-277.926	0	-27.4521	10.6331	91.1339	0
1	10	1	2	-277.926	0	46.9797	10.6331	91.1339	0
1	10	2	1	-83.7360	0	0	10.6331	0	0
1	10	2	2	-83.7360	0	40.4058	10.6331	0	0
1	10	3	1	0	91.1339	-87.3856	194.190	0	0
1	10	3	2	0	0	0	0	0	0
1	10	4	1	-10.6331	0	0	43.5960	0	0
1	10	4	2	-10.6331	0	0	-43.5960	0	0
2 - СНІГ									
2	10	1	1	-71.5920	34.0063	0	0	-.684870	-.078138
2	10	1	2	-71.5920	34.0063	0	0	-.137906	-.078138
2	10	2	1	-71.5920	-19.7506	0	0	.159018	.078138
2	10	2	2	-71.5920	-19.7506	0	0	-.137906	.078138
2	10	3	1	0	0	0	0	53.7570	0
2	10	3	2	0	0	0	0	0	0
2	10	4	1	0	.159018	0	71.5920	-19.7506	.078138
2	10	4	2	0	.159018	0	-71.5920	-21.6259	.078138
3 - ВІТЕР									
3	10	1	1	0	0	110.210	-17.3866	0	0
3	10	1	2	0	0	21.0888	-8.07669	0	0
3	10	2	1	0	0	0	-3.02270	0	0
3	10	2	2	0	0	-21.0888	-8.07669	0	0
3	10	3	1	0	0	0	0	0	0
3	10	3	2	0	0	0	0	0	0
3	10	4	1	-1.74829	0	0	0	0	0
3	10	4	2	-1.74829	0	0	0	0	0
4 - КРАНОВЕ В									
4	10	1	1	-1103.59	246.087	46.5316	41.6745	111.879	12.7644
4	10	1	2	-1103.59	246.087	338.253	41.6745	22.5280	12.7644
4	10	2	1	0	-196.456	0	41.6745	-25.9768	-12.7644
4	10	2	2	0	-196.456	158.363	41.6745	22.5280	-12.7644
4	10	3	1	0	0	-496.616	1103.59	442.544	0
4	10	3	2	0	0	0	0	0	0
4	10	4	1	-41.6745	-25.9768	0	0	-196.456	-12.7644
4	10	4	2	-41.6745	-25.9768	0	0	109.890	-12.7644

Результати статичного розрахунку

Таблиця 4

Вид навантаження			Місце визначення зусиль								
			Верх колони		Низ колони			γ	Низ колони		
			M	N	M	N	Q		M	N	Q
1- Постійні			87,4	-83,7	-47	-278	10,6	1,15	-40,8696	-241,739	9,21739
2-Кранове Горизонтальне			-56,9	-0,878	-161,85	-0,878	-31,3	1,2	-134,875	-0,73167	-26,0833
3- Кранове Вертикальне			46,53	-1103,59	338	-1103,59	4,17	1,2	281,667	-919,658	3,475
4-Снігові			-19,8	-71,6	34,01	-71,6	0,7	1,4	24,2929	-51,1429	0,5
5-Вітрові			-2,1	4,19	11,01	-4,19	3,39	1,4	7,86429	-2,99286	2,42143
Основні сполучення зусиль	Перше	Mmax	1+2		1+3				1+3		
		Nвідп	30,5	-84,578	291	-1381,59	14,77		240,797	-1161,4	12,6924
		Mmin	1+3		1+5				1+5		
		Nвідп	133,93	-1187,29	-35,99	-282,19	13,99		-33,0053	-244,732	11,6388
		Mвідп	1+3		1+3				1+3		
		Nmax	133,93	-1187,29	291	-1381,59	14,77		240,797	-1161,4	12,6924
	Друге	Mmax	1+0,95*2+0,9*5		1+0,95*3+0,9*5				1+0,95*3+0,9*5		
		Nвідп	31,455	-80,7631	284,009	-1330,18	17,6125		233,792	-1118,11	14,6979
		Mmin	1+0,95*3+0,9*5		1+0,95*2+0,9*5				1+0,95*2+0,9*5		
		Nвідп	129,6085	-1128,13	-190,849	-282,605	-16,084		-161,923	-245,128	-13,3825
		Mвідп	1+0,95*(2+3)+0,9*(4+5)		1+0,95*(2+3)+0,9*(4+5)				1+0,95*(2+3)+0,9*(4+5)		
		Nmax	57,8385	-1193,6136	230,734	-1395,46	-11,4925		242,323	-1164,83	-9,63124

Розрахунок та конструювання збірної залізобетонної колони

Розрахунки колони ведемо як позацентрово-стиснутого елемента від сумісної дії згинальних моментів та повздовжніх сил.

Розрахунок колони в площині згину

Зазвичай розрахунок виконують декількома комбінаціями зусиль і беруть найбільшу отриману площу перерізу арматури.

В нашому випадку розраховуємо комбінацію зусиль:

$$V_{Ed} = 1395.46 \text{ кН}, M = 230.734 \text{ кНм}$$

Розрахункова довжина колони $l_0 = 10.8$ м.

Розміри перерізу $b \times h = 500\text{x}500$мм

При гнучкості колони:

$$\frac{l_0}{h} = \frac{1080}{500} = 2.16 > 4$$

Потрібно враховувати вплив повздовжнього згину колони:

Ексцентриситет сили N:

$$e_0 = \frac{M}{V_{Ed}} = \frac{230{,}734 \cdot 10^6}{1395.46 \cdot 10^3} = 165 \text{ мм}.$$

$M_1=M+0,5\cdot V_{Ed}\cdot(d-a)= 230,734\cdot10^6 + 0,5\cdot1395.46\cdot10^3\cdot(460-40)= 223,7\cdot10^6$ Нмм

Момент від усіх навантажень крім вітрових:

$$M_l= M - M_B=230,73-11,01= 219,72 \text{ кНм}$$

$M_2= M_l+0,5\cdot N\cdot(d-a)= 219,72\cdot10^6+0,5\cdot1395.46\cdot10^3\cdot(460-40)= 153,1\cdot10^6$ Нмм

$l_0/h=8<10$. Попередньо беремо коефіцієнт армування $\mu<0,025$.

Критична сила:

$$V_{cr} = \frac{0,5\cdot E_{cd}\cdot b\cdot h^3}{l_0^2} = \frac{0,5\cdot27\cdot10^3\cdot500\cdot500^3}{10800^2} = 72,33\cdot10^5 \text{Н}$$

Коефіцієнт:

$$\eta = \frac{1}{1-\frac{V_{Ed}}{V_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{1395,46\cdot10^3}{72,33\cdot10^5}} = 1,23$$

Випадкові ексцентриситети:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{10800}{600} = 18 \text{ мм}$$

$$e_a = \frac{h_k}{30} = \frac{500}{30} = 16,66 \text{ мм}$$

Початковий ексцентриситет $e_0=165$ мм$>e_a=18$ мм, тому для подальших розрахунків залишаємо початковий ексцентриситет.

Робоча висота перерізу:

$$d= h - a = 500 - 40= 460\text{мм}$$

Ексцентриситет: $e= \eta\cdot e_0+0,5\cdot d=1,23\cdot165+0,5\cdot460= 332,95$ мм.

Передбачаємо випадок великих ексцентриситетів, тоді:

$V_{Ed}=\xi_{eff}*d*b*f_{cd}$ - з цього рівняння отримаємо:

$$\xi_{eff}=V_{Ed}/(d*b*f_{cd})=1395.46\cdot10^3/(500\cdot500\cdot19,5)=0,286$$

$$\xi_{eff,lim}=\varepsilon_{cu3}/(\varepsilon_{cu3}+\varepsilon_{s0})=0,0029/(0,0029+0,00174)=0,63$$

$\xi_{eff}=0,286<\xi_{eff,lim}= 0,63$ - умова $\xi_{eff}\le\xi_{eff,lim}$ виконується;

маємо випадок великих ексцентриситетів.

$$e_{s1}= e + 0,5\cdot h-a= 332.95+0,5*500-40 = 542.95$$

Площу арматури шукаємо з виразу:

$$A_s = \frac{P\cdot b^2\cdot f_{ck}}{f_{yk}} = \frac{0.2\cdot500^2\cdot18.5}{500} = 1950\text{мм}^2$$

Приймаємо 4 стержні Ø25А500С. A_s=1963 мм^2≥1950 мм^2. Δ=0,66%.
Коефіцієнт армування:

$$\mu=A_S/b\cdot h=1963/500\cdot 500=0,007>\mu_{min}=0,0013$$

Поперечна арматура прийнята з урахуванням умов зварювання з повздовжньою арматурою Ø8А500С з кроком 350мм.

Розрахунок консолі колони

Потрібний виліт консолі:

$$l_0 = \frac{Q}{b\cdot f_{cd}} = \frac{1103,59\cdot 10^3}{500\cdot 14.5} = 252,7 \text{ мм.}$$

Консоль відноситься до коротких, тому її виліт l=400мм менше 0,9d=0,9x460=414 мм, де d=500-40=460 мм – робоча висота перерізу консолі.

Перевіримо прийняті розміри консолі на дію найбільшої поперечної сили від ригеля на опорі Q=1103,59 кН.

Q=1103,59·10^{3}Н < 5·f_{ctd}·b·d=5·2,2·500·460=2530·10^{3}Н, міцність консолі перевіряють із умови похилої стиснутої смуги.

Довжина площадки передачі поперечної сили від ригеля на консоль при жорсткому вузлі дорівнює вильоту консолі, тобто l_{sup}=400мм.

Величина $sin^2\theta = \frac{d^2}{d^2+l_{sup}^2} = \frac{460^2}{460^2+400^2} = 0,56$

де θ – кут нахилу розрахункової похилої смуги до горизонталі.

В консолі беремо поперечну арматуру Ø8 А500С з кроком s_w=150мм.

Умова міцності похилої стиснутої смуги при ширині консолі b=400мм

$$Q = 1103,59\cdot 10^3\text{Н} < 0.8\cdot f_{cd}\cdot b\cdot l_{sup}\cdot \sin^2\theta\cdot\left(1+5\cdot\frac{E_s}{E_{cm}}\cdot\frac{A_{sw}}{b\cdot s_w}\right) =$$

$$= 0.8\cdot 14,5\cdot 500\cdot 400\cdot 0,56\cdot\left(1+5\cdot\frac{2\cdot 10^5}{30\cdot 10^3}\cdot\frac{101}{500\cdot 100}\right) = 1386,6\cdot 10^3\text{Н}$$

умова виконується, тобто розміри консолі достатні.

В консолі також розраховують поздовжню арматуру у верхній її зоні.

Горизонтальне зусилля, яке діє на верх консолі від ферми:

$$N_s = \frac{M+Q\cdot l_{sup}/2}{d_b} = \frac{87,37\cdot 10^6+1103,59\cdot 10^3\cdot 400/2}{470} = 562,5\cdot 10^3\text{Н}$$

де М=87,37 кНм та Q=1103,59 кН - відповідно момент і поперечна сила по краю консолі;

Площа перерізу поздовжньої арматури консолі

$$A_s = \frac{Q\cdot\frac{l}{d}-N_s}{f_{ywd}} = \frac{1103,59\cdot 10^3\cdot\frac{400}{460}-562,5\cdot 10^3}{300} = 451,9\text{мм}^2,$$

Приймаємо 4Ø12А500С, A_s=452 мм^2>451,9 мм^2.

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

.

.

Фізико-географічні умови ділянки

В адміністративному відношенні майданчик вишукувань розташований в межах нового
кварталу промислової забудови на огородженій території. Ділянка, відведена під будівництво, вільна від забудови. Частина її припадає на заасфальтований паркувальний майданчик службового транспорту, а інша частина покрита шаром насипу по рослинному ґрунту.

В геоструктурному відношенні район відноситься до Південноукраїнської моноклінали.

За літературними відомостями скельовий фундамент представлений нижньопротерозойським
комплексом порід, перекритих потужним чохлом осадових відкладів. Кристалічні породи
залягають на глибинах більше 1400 м від денної поверхні.

В орографічному плані район вишукувань відповідає Причорноморській низовині. В геоморфологічному відношенні ділянка відноситься до лесового плато, що прилягає до верхів'я Сухолиманської балки. Рельєф території вишукувань спокійний та слабо хвилястий. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються від 47.90. 47.10 м в межах паркувального майданчика до
46.80...43.90 м із загальним ухилом в західному напрямку – до верхів'я Сухолиманської балки. Клімат району помірно-континентальний (кліматичний район II – південно-східний).Середньорічна температура повітря складає плюс 10.3°С. Середня місячна температура січня – мінус 1.3°С, липня – плюс 21.6°С. Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря рівною або менше плюс 8°С дорівнює 158 діб.

Абсолютна мінімальна температура зовнішнього повітря становить мінус 280С, абсолютна максимальна – плюс 370С. Середня температура повітря складає: найбільш холодної доби мінус 210С; найбільш холодної п'ятиденки мінус 180С. Загальна середня кількість опадів на рік складає 461 мм.

Переважають вітри західного напрямку: в холодний період (січень) – північного та північно-східного напрямку з середньою швидкістю 4.1 м/с і кількості штилів 2.0%; в теплий (липень) –північного та західного напрямку з середньою швидкістю 2.9-3.1 м/с, штилів 2.0%. Середня місячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяця дорівнює 37%.

Сніговий покрив зберігається протягом 32 днів, його середня висота сягає 10. 15 см.

Середня глибина промерзання складає 0.8 м і може бути прийнята за нормативну.

Геологічна будова майданчика

Тектонічна характеристика району робіт. Тектонічний режим району характеризується повільними диференційованими вертикальними висхідними і низхідними рухами земної кори. Неотектонічні рухи цієї території є результатом блокових переміщень кристалічного фундаменту з осадовим чохлом в межах Одеського глибинного розлому субмеридіонального напрямку. Це спричинило розвиток сучасної гідрографічної та яружно-балкової мережі району
вишукувань. На умови забудови сучасні тектонічні процеси не впливають.
Геологічна будова ділянки розвідана на глибину до 30 м від денної поверхні і представлена комплексом плейстоценових відкладів, що є типовими для району вишукувань:
· голоценові відклади: представлені грунтово-рослинним (*eH*) з розвиненим малопотужним ілювіальним шаром;
· верхньо-, середньоплейстоценові відклади: еолово-делювіальні супіски й суглинки ($v\text{-}dP_{III}$) з проверстками викопних ґрунтів (eP_{III});
· верхньопліоценові відклади: елювіально-делювіальні глини ($e\text{-}dN_2^3$);
· нижньопліоценові відклади: понтичні кавернозні вапняки (N_{2p}), еродовані до глини (eN_{2p}).
За архівними та літературними відомостями, на цій ділянці відклади понту мають потужність більше 10 м, вони підстеляються нижньоміоценовими відкладами.

Геотехнічні властивості ґрунтів основи

За результатами польових та лабораторних робіт, виконаних у квітні...травні 2016 р., на ділянці вишукувань виділені інженерно-геологічні елементи (ІГЕ). Нумерація ІГЕ виконана з врахуванням інженерно-геологічних вишукувань на глибину до 20 м:
ІГЕ-1н – насипний шар: насипний шар: супіски та суглинки від жовтого до сірого і коричнево-сірого кольору, з домішками гумусованих часток, зі щебенем та боєм цегли до 10...15% по об'єму, шлаком, з будівельним сміттям до 10...15% по об'єму, підвищеної пористості, пухкі, злежані, потужністю 0.4…0.8 м. Насипні ґрунти являють собою продукт планування та підсипки території навколо діючої будівлі торговельного центру, зворотну засипку пазух фундаментів, траншей комунікацій, а також неорганізованого звалища в пониженій частині ділянки, де їх потужність збільшується до 2.5...3 м;
ІГЕ-1 – рослинний шар: суглинок легкий пилуватий, темно-сірий, гумусований, відносний вміст органічної речовини 2.3. 2.8%, пухкий, з залишками коріння рослин, ходами землериїв, сезонно змінної вологості, з домішкою будівельного сміття до 5... 10%, потужністю 0.3. 0.6 м. Рослинний покрив розповсюджений в межах пониженої частини майданчика та частково перекритий шаром насипу;
ІГЕ-1а – суглинок легкий пилуватий (ілювіальний горизонт), сезонно-змінної вологості, твердий на період вишукувань, темно-сірий, слабо гумусований, відносний вміст органічної речовини 1.8. 2.2%, пухкий, з залишками коріння рослин, ходами землериїв, частково зцементований, потужністю 0.9. 2.3 м;
ІГЕ-2 – супісок пилуватий твердий, лесовий просідаючий, сіро-жовтий, макропористий, з карбонатними конкреціями та стяжіннями, з покрівлі з рідкими слідами затікання гумусу, потужністю 1.5. 2.3 м;
ІГЕ-3 – суглинок важкий пилуватий, твердий, лесовий просідаючий, від червоно-бурого до рожевого, макропористий, з карбонатними конкреціями, потужністю 1.2. 3.3 м;
ІГЕ-4 – суглинок легкий пилуватий, твердий, лесовий просідаючий, світло-сірий, макропористий, з карбонатними конкреціями, потужністю 0.7. 2.2 м;

ІГЕ-5а – суглинок важкий пилуватий, місцями переходить в глину, напівтвердий, місцями з покрівлі тугопластичний, бурий, жовто-бурий, з включенням бобовин карбонатів та крапок залізисто-манганових конкрецій до 5%, потужністю 4.3 ... 5.6 м;
ІГЕ-5 – глина важка, тверда та напівтверда, червоно-бура, з включенням бобовин карбонатів від 4 до 10%, та крапок залізисто-манганових конкрецій, слабонабухаюча, на окремих ділянках в підошві шару вміст уламків вапняку збільшується до 30%, потужністю до 3.2. 5.3 м;
ІГЕ-6а – кора вивітрювання понтичних вапняків: суглинок важкий пилуватий та глина пилувата легка, з включенням жорстви вапняку до 25. 50%, місцями з уламками та оолітами вапняку, від червоно-та рожево-бурого, потужністю до 3.5 м;
ІГЕ-6 – глинисто-вапняковий шар: з покрівлі та на підошві прошарки перекристалізованого вапняку низької міцності, кавернозний, з прошарками м'якопластичної глини, підвищеної пористості, рідкими дрібними залишками оолітових вапняків з покрівлі червоно-бура, до підошви шару зеленувато-сіра, потужністю 1.5 м;
ІГЕ-6б – глина важка пилувата, м'якопластична, зеленувато-сіра, з вмістом уламків вапняку діаметром 1...3 см до 30 .. 50% за об'ємом, потужністю 3.8 м;
ІГЕ-6в – глина важка пилувата, тугопластична та напівтверда, зеленувато-сіра, з плямами озалізнення, незначним вмістом уламків вапняку діаметром 1 ..3 см, розкритою потужністю до 4.3 м.

Компресійні випробування лесових ґрунтів на просідання.

Враховуючи, що на майданчику значна частина товщі представлена лесовими ґрунтами, були виконані випробування цих ґрунтів на просідання.
Методика лабораторних випробувань на компресійних приладах на просідання розроблена відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.1-22:2009. Випробування проводились на компресійних приладах типу КПр-1 з площею кільця А = 60 см2. Зразки ґрунту непорушеної структури у вигляді монолітів відбирались із свердловин Св.4, Св.6.
Компресійні випробування проводились за стандартною методикою. При цьому як основна використовувалася методика "двох кривих", для якої зразок ґрунту природної вологості при завантаженні на останній ступені в 0.3 МПа додатково насичувався водою (контрольне випробування за методикою "однієї кривої").
Фізичні показники відібраних зразків ґрунту приведені в таблицях додатку. Зведені дані відносного просідання приведені в табл. 2 нижче.
Оцінка просідаючих властивостей лесових суглинків та супісків повинна робитися за результатами випробування по методиці "двох кривих". Зміна властивостей просідання з

глибиною пов'язана з характером формування лесової товщі.

Величини відносного просідання за даними компресійних випробувань лесових ґрунтів за методикою "двох кривих" та "одної кривої"

№ випро-бування	№ ІГЕ	Глибина від поверхні, м	Відносне просідання ε_{SL} при тиску, p, МПа							Початковий тиск просідання, p_{SL}, кПа
			0,025	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
4-101	ІГЕ-1а	1.0	0.0028	0.0048	0.0160	0.0268	0.0404	0.0568	0.0564	73.2
4-102									0.0516	58.1
4-103	ІГЕ-2	2.0	0.0032	0.0044	0.0128	0.0328	0.0452	0.0536	0.0580	83.3
4-104									0.0372	80.6
4-105	ІГЕ-2	3.0	0.0028	0.0080	0.0172	0.0244	0.0280	0.0316	0.0396	60.9
4-106									0.0304	98.7
4-107	ІГЕ-3	4.5	0.0024	0.0028	0.0040	0.0148	0.0288	0.0344	0.0400	127.8
4-108									0.0236	127.1
4-109	ІГЕ-3	5.5	0.0004	0.0008	0.0056	0.0128	0.0120	0.0216	0.0228	130.6
4-107									0.0200	150.0
4-111	ІГЕ-4	6.0	0.0004	0.0056	0.0136	0.0204	0.0308	0.0332	0.0292	77.5
4-112									0.0308	97.4
6-121	ІГЕ-1а	1.3	0.0048	0.0076	0.0108	0.0148	0.0200	0.0244	0.0356	87.5
6-122									0.0240	125.0
6-123	ІГЕ-2	2.5	0.0016	0.0052	0.0128	0.0224	0.0292	0.0348	0.0524	81.6
6-124									0.0224	133.9
6-125	ІГЕ-2	3.5	0.0032	0.0088	0.0128	0.0204	0.0308	0.0352	0.0452	65.0
6-126									0.0404	74.3
6-127	ІГЕ-3	5.0	0.0008	0.0024	0.0076	0.0108	0.0144	0.0160	0.0200	137.5
6-128									0.0144	208.3
6-129	ІГЕ-3	6.0	0.0024	0.0032	0.0048	0.0148	0.0288	0.0344	0.0400	126.0
6-130									0.0236	127.1
6-131	ІГЕ-4	7.5	0.0016	0.0072	0.0120	0.0204	0.0308	0.0332	0.0292	79.2
6-132									0.0308	97.4

Розрахунки, необхідні для визначення можливості просідання лесової товщі під дією
власної ваги, приведені в табл. 3. За вимогами п. 9.1.2 ДБН В.2.1-10-2009, величина просідання під дією власної ваги визначається за формулою (Д.15) додатку Д:

$$Ssl.g = \text{S } e_{Sl.i}\, hi\, k_{SL.i},$$

де $k_{Sl.1} = 1$ (п. Д.14 норм).

Враховуються величини $e_{Sl} \geq 0.01$. На глибинах 9...10 м в від поверхні величина $e_{Sl} > 0.01$.

Тоді просідання під дією власної ваги при замочуванні лесової товщі зверху та знизу складе:

· для свердловини Св.4: $Ssl.g$ = 0.0092...0.0106 м = 0.92... 1.06 см;

· для свердловини Св.6: $Ssl.g$ = 0.0092...0.0106 м = 2.48... 2.93 см.

Величина просідання лесових ґрунтів від власної ваги (по свердловині Св. 4)

Глибина від поверхні, м	1.0	2.0	3.0	4.5	5.5	6.0	
Номер ІГЕ	1а	2	2	3	3	4	Суа просідання, см
Потужність розрахункового шару, м	1.1	1.0	1.3	1.0	0.6	0.7	
Питома вага ґрунту природної вологості, γ_{II}, кН/м^3	17.3	16.0	16.2	15.6	16.7	17.6	
Питома вага ґрунту при водонасиченні, $\gamma_{sat.II}$, кН/м^3	18.9	18.4	18.1	18.7	19.3	18.4	
Природній тиск, σ_{zg}, кПа	16.0	32.0	48.3	71.6	88.3	97.1	
Тиск водонасиченого ґрунту, $\sigma_{zg.sat}$, кПа	17.9	36.3	54.4	82.5	101.8	111.1	
Початковий тиск просідання, p_{SL}, кПа	73.2	83.3	60.9	127.8	130.6	77.5	
Відносне просідання ε_{SL}, при σ_{zg} природної вологості	0.0018	0.0035	0.0076	0.0033	0.0045	0.0131	
Просідання від ваги ґрунту природної вологості, $S_{SL.g}$	0	0	0	0	0	0.0092	***0.92 см***
Відносне просідання ε_{SL}, при $\sigma_{zg.sat}$ водонасиченого ґрунту	0.0020	0.0037	0.0088	0.0036	0.0059	0.0151	
Просідання від ваги водонасиченого ґрунту, $S_{SL.g.sat}$	0	0	0	0	0	0.0106	***1.06 см***
Умова просідання під дією власної ваги ґрунту	не просідає					просідає	

Примітка: * - з врахуванням питомої ваги рослинного шару товщиною 0.4 м, що дорівнює $\gamma = 14.1$ кН/м^3.

Таблиця 3.2

Величина просідання лесових ґрунтів від власної ваги (по свердловині Св. 6)

Глибина від поверхні, м	1.0	2.0	3.0	4.5	5.5	6.0	
Номер ІГЕ	1а	2	2	3	3	4	Суа просідання, см
Потужність розрахункового шару, м	1.6	0.9	0.8	1.7	1.6	1.6	
Питома вага ґрунту природної вологості, γ_{II}, кН/м^3	16.2	15.2	15.3	16.8	16.9	16.6	
Питома вага ґрунту при водонасиченні, $\gamma_{sat.II}$, кН/м^3	18.3	18.0	18.1	18.8	18.8	18.6	
Природній тиск, σ_{zg}, кПа	**20.3**	**38.6**	**53.9**	**79.1**	**96.0**	**121.0**	
Тиск водонасиченого ґрунту, $\sigma_{zg.sat}$, кПа	**23.1**	**44.7**	**62.8**	**91.0**	**109.8**	**137.6**	
Початковий тиск просідання, p_{SL}, кПа	87.5	81.6	65.0	137.5	126.0	79.2	
Відносне просідання ε_{SL}, при σ_{zg} природної вологості	0.0039	0.0036	0.0069	0.0054	0.0047	0.0155	
Просідання від ваги ґрунту природної вологості, $S_{SL.g}$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0248	***2.48 см***
Відносне просідання ε_{SL}, при $\sigma_{zg.sat}$ водонасиченого ґрунту	0.0044	0.0044	0.0098	0.0067	0.0068	0.0183	
Просідання від ваги водонасиченого ґрунту, $S_{SL.g.sat}$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0293	***2.93 см***
Умова просідання під дією власної ваги ґрунту	не просідає					просідає	

Примітка: * - з врахуванням питомої ваги насипного шару товщиною 0.5 м, що дорівнює $\gamma = 14.8$ кН/м^3.

Набухаючі властивості глин. Відомо, що червоно-бурі глини півдня України проявляють властивості набухання. Тому з цією метою виконані лабораторні дослідження суглинків ІГЕ-5а,глин ІГЕ-5 та ІГЕ-6а. За результатами цих випробувань встановлено, що глини ІГЕ-5 відносяться до слабонабухаючих: величина відносної деформації набухання (без навантаження) складає εSW = 0.029... 0.048 при тиску набухання pSW = 53.4. 78.5 кПа. Оскільки природній тиск на глибинах, де залягають глини складає σzg = 150. 170 кПа, можна вважати що явище набухання не буде впливати на умови експлуатації будівель складського комплексу.

Глини ІГЕ-6а відносяться до ненабухаючих: εSW = 0.0040. .. 0.0062.

На основі проведених польових і лабораторних досліджень ґрунтів, визначені нормативні та розрахункові (табл. 5) показники ґрунтів верхньої частини несучого шару. Розрахункові показники за несучою здатністю визначені при коефіцієнті довірчої ймовірності α = 0.95, а за деформаціями – при α = 0.85.

Таблиця 5.

Зведена таблиця фізико-механічних властивостей ґрунтів

Об'єкт: реч-ція торгов. комплексу 7 км Овідіопольської дороги,1 Одеська обл Овідіопольський р-н с/р Авангардівська

ІГЕ	Характеристика інженерно-геологічного елемента	Стратиграфічний індекс	Фізичні показники												Механічні показники										Категорія ґрунтів за складністю розробки за ДБН Д.2.2-1-99, Табл. 1
			Природна вологість, W	Щільність ґрунту, г/см³			Вологість на межі			Число пластичності, I_p	Показник текучості, I_L	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S_r	Відносний вміст органічних речовин, I_r	Відносне дефор-ня просідання при тиску P = 0.3 МПа	Початковий тиск просідання, P_{sl}, кПа	Відносне дефор-ня набухання, ε_{sw}	Тиск набухання, P_{sw}, кПа	Міцність на одновісний стиск водонасиченого ґрунту, Rc, МПа	Нормативні показники				Розрахункові показники за граничних станів					
				природна	скелету	часток	W_L	W_p																			
																				Питоме зчеплення, c_{II}, кПа	Кут внутрішнього тертя, φ_{II}^{o}	Модуль деформації, E_I, МПа	Питома вага, γ_I, кН/м³	(gf = 0.95) Питоме зчеплення, c_I, кПа	(gf = 0.85) Кут внутрішнього тертя, φ_I^{o}	Модуль деформації, E_I, МПа	Питома вага, γ_I, кН/м³	Питоме зчеплення, c_I, кПа	Кут внутрішнього тертя, φ_I^{o}		
1н	насипний шар: насипний шар: суглоки та суглинки від жовтого до сірого з коричнево-сірого кольору, з домішками гумусованих часток, зі щебенем та боєм цегли до 10...15% по об'єму, шлаком, з будівельним сміттям до 10...15% по об'єму, підвищеної пористості, пухкі, злежані	*H*	-	1.51	-	-																					5а
			-		-	-																					
1	розмитий шар: суглинок легкий пилуватий, темно-сірий, гумусований, пухкий, з залишками коріння рослин, ходами землерийв, сезонно змінної вологості, з домішкою будівельного сміття до 5...10%	*H, eH*	-	1.44	-	-								0.023... 0.028							IV	13.4	17.4					5а
			-		-	-															IV	14.1	18.3					
1а	суглинок легкий пилуватий (іловіальний горизонт), сезонно-змінної вологості, твердий на період вишукувань, темно-сірий, слабо гумусований, пухкий, з залишками коріння рослин, ходами землерийв, частково зцементований	*e-dH (lH)*	0.178	1.64	1.39	2.70	0.30	0.21	0.09	-0.36 1.55	0.942	0.51 1.00		0.018... 0.022	0.0240... 0.0564	73.2... 83.5					11	14	9	16.1	6	12	7	18.4	■	5а
			0.349	1.88																	6	12	7	18.4	4	10	7	17.5	■	
2	суглок пилуватий твердий, лесовий просадочний, макропористий, з карбонатними конкреціями та стяженнями, з покрівлі з рідкими слідами затікання гумусу	*vdP sl*	0.152	1.54	1.34	2.67	0.24	0.19	0.05	-0.76 3.63	0.993	0.41 1.00			0.0224... 0.0580	60.9... 83.3					6	18	8	15.1	6	18	8	14.4	■	22а
			0.372	1.84																	4	16	4	18.0	4	14	4	17.1	■	
3	суглинок важкий пилуватий, твердий, лесовий просадочний, від червоно-бурого до рожевого, макропористий, з карбонатними конкреціями	*vdP sl*	0.181	1.71	1.45	2.70	0.34	0.20	0.14	-0.14 0.85	0.862	0.57 1.00			0.0144... 0.0396	126.0... 137.5					18	17	13	16.8	18	15	13	16.0	■	22а
			0.319	1.91																	14	15	9	18.8	14	15	9	17.9	■	
4	суглинок легкий пилуватий, твердий, лесовий просадочний, макропористий, з карбонатними конкреціями	*vdP sl*	0.191	1.68	1.41	2.69	0.30	0.22	0.08	-0.36 1.47	0.908	0.57 1.00			0.0308... 0.0392	77.5... 79.2					13	15	7	16.5	13	15	7	15.7	■	22а
			0.337	1.89																	9	13	4.2	18.5	9	13	4.2	17.6	■	

Зведена таблиця фізико-механічних властивостей ґрунтів

Об'єкт: рек-кція торгов. комплексу 7 км Овідіопольської дороги,1 Одеська обл Овідіопольський р-н с/р Авангардівська

Таблиця 5.

ІГЕ	Характеристика інженерно-геологічного елемента	Стратиграфічний індекс	Фізичні показники: Природна вологість, W	Щільність ґрунту, г/см³: природна	Щільність ґрунту, г/см³: скелету	Щільність ґрунту, г/см³: часток	Вологість на межі: текучості, W_L	Вологість на межі: розкочування, W_p	Число пластичності, I_p	Показник текучості, I_L	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S_r	Відносний вміст органічної речовини, I_i	Відносна деформація просідання, ε_{sl}, при тиску $p = 0.3$ МПа	Початковий тиск просідання, P_{sl}, кПа	Відносна деформація набухання без навантаження, ε_{sw}	Тиск набухання, P_{sw}, кПа	Механічні показники: Міцність на одновісний стиск водонасиченого ґрунту, R_c, МПа	Нормативні показники: Питоме зчеплення, c_n, кПа	Нормативні показники: Кут внутрішнього тертя, φ_n, °	Нормативні показники: Модуль деформації, E, МПа	Розрахункові показники за групою граничних станів: II ($\alpha = 0.85$): Питома вага, γ_{II}, кН/м³	II ($\alpha = 0.85$): Питоме зчеплення, c_{II}, кПа	II ($\alpha = 0.85$): Кут внутрішнього тертя, φ_{II}, °	II ($\alpha = 0.85$): Модуль деформації, E, МПа	I ($\alpha = 0.95$): Питома вага, γ_I, кН/м³	I ($\alpha = 0.95$): Питоме зчеплення, c_I, кПа	I ($\alpha = 0.95$): Кут внутрішнього тертя, φ_I, °	Категорія ґрунтів за сейсмічними властивостями (табл 1.1 ДБН В.1.1-12:2006)	Категорія ґрунтів за трудністю розробки за ДБН Д.2.2-1-99, Табл. 1
5а	суглинок важкий пилуватий, місцями переходить в глину, напівтвердий, місцями з покріалі тугопластичний, бурий, жовто-бурий, з включенням бобовин карбонатів та крапок залізисто-манганових конкрецій до 5%	edN_2^3	0.221 / -	1.92 / -	1.57	2.74	0.38	0.22	0.16	0.01 / 0.32	0.745	0.81 / -							32 /	19 /	21 /	18.8 / -	32 /	19 /	21 /	17.9 / -	21 /	18 /		35б
5	глина важка, тверда та напівтверда, червоно-бура, з включенням бобовин карбонатів від 4 до 10%, та крапок залізисто-манганових конкрецій, слабонабухаюча, на окремих ділянках в підошві шару вміст уламків вапняку збільшується до 30%	edN_2^3	0.241 / -	2.00 / -	1.61	2.75	0.56	0.25	0.31	-0.03 /	0.708	0.94 / -				0.029... 0.048 /	53.4...78.5 /		63 /	17 /	22 /	19.6 / -	63 /	17 /	22 /	18.7 / -	42 /	16 /	II /	8д
6а	кора вивітрювання понтичних вапняків: суглинок важкий пилуватий та глина пилувата легка, з включенням жорстви вапняку до 25...50%, місцями з уламками та солітами вапняку, від червоно-та рожево-бурого	eN_2p	0.207 / -	1.91 / -	1.58	2.73	0.41	0.24	0.17	-0.19 /	0.728	0.78 / -				0.0040... 0.0062 /			55 /	22 /	43 /	18.7 / -	55 /	22 /	43 /	17.8 / -	37 /	21 /		35б, 8д, 16а
6	глинисто-вапняковий шар: з покріалі та на підошві прошарки перекристалізованого вапняку низької міцності, кавернозний, з прошарками м'якопластичної глини, підвищеної пористості, рідкими дрібними залишками солітових вапняків з покріалі червоно-бура, до підошви шару зеленувато-сіра	eN_2p	0.232 / -	1.97 / -	1.60	2.74	0.56	0.23	0.33	0.01 /	0.713	0.89 / -						0.63 /	58 /	30 /	60 /	19.3 / -	58 /	30 /	60 /	18.4 / -	39 /	29 /	II /	8д, 16а
6б	глина важка пилувата, м'якопластична, зеленувато-сіра, з вмістом уламків вапняку діаметром 1...3 см до 30...50% за об'ємом	eN_2p	/ 0.311	/ 1.94	1.48	2.74	0.45	0.15	0.30	/ 0.54	0.851	/ 1.00						/	32 /	14 /	9 /	19.0 / -	32 /	14 /	9 /	18.1 / -	27 /	13 /	III /	8а
6в	глина важка пилувата, тугопластична та напівтверда, зеленувато-сіра, з плямами осолінення, незначним вмістом уламків вапняку діаметром 1...3 см	eN_2p	0.293 / -	1.95 / -	1.51	2.76	0.51	0.22	0.29	0.25 /	0.828	0.98 / -						/	49 /	16 /	12 /	19.2 / -	49 /	16 /	12 /	18.3 / -	41 /	15 /	II /	8б

Примітка: в чисельнику значення показників ґрунтів природної вологості, в знаменнику - при водонасиченні.

Гідрогеологічні умови

Гідрогеологічні умови ділянки. На ділянці вишукувань при влаштуванні свердловин до глибини 30 м від денної поверхні, підземні води зустрінуті лише в західній частині майданчика
досліджень – в свердловині Св.3 на глибині 24.80 м, що відповідає абсолютній позначці 19.00 м.

Водоносний горизонт приурочений до відкладів понтичного ярусу. Водовміщуючими породами виступають прошарки глин в кавернозних вапняках (глини із значним вмістом уламків вапняку). Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, а на забудованих територіях – і за рахунок техногенних втрат з водонесучих мереж. Область живлення ґрунтових вод співпадає з областю розповсюдження водоносного горизонту в плейстоценових відкладах.

Територія вишукувань відноситься до потенційно підтоплюваної за природними та техногенними умовами.

В період інтенсивних атмосферних опадів можливе утворення тимчасового локального горизонту ґрунтових вод – верховодки, яка за умов значних та систематичних техногенних втрат буде носити постійний характер.

Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси й явища

Інженерно-геологічні процеси та явища.

В сучасних умовах на ділянці не спостерігається активних несприятливих інженерно-геологічних процесів: зсуви відсутні, поверхневі ерозійні процеси не спостерігаються. За відомостями вишукувань, виконаних в попередні роки в цьому районі на сусідніх ділянках, тут
відсутні „пильні" вапняки, територія не зазнає впливу підробки. Катакомбні поля, в межах майданчика відсутні.

Серед несприятливих інженерно-геологічних факторів в межах ділянки необхідно відмітити наявність ґрунтів із особливими властивостями в сфері взаємодії будівель і споруд з
геологічним середовищем:

· лесові просідаючі ґрунти – потужність лесової товщі 5.9. 8.7 м (з врахуванням насипного, рослинного шару та ілювіального горизонту). На глибинах 5. 8.7 м від існуючої поверхні лесові суглинки просідають під дією власної ваги при замочуванні (*Ssl.g* = 0.92. 2.93 см);

· червоно-бурі глини, що відносяться до слабонабухаючих.

Прогноз зміни умов ґрунтового середовища. За візуальною оцінкою, польовими та лабораторними визначеннями можна констатувати, що майданчик на період вишукувань знаходиться в стійкому стані. Тут не розвиваються і в майбутньому не будуть розвиватись гравітаційні процеси, ерозія поверхні чи суфозія ґрунтів.

Однак, територія потенційно підтоплювана, а це означає, що:
а) існує можливість утворення верховодки. Вона може утворюватися як за рахунок природних чинників (повільна інфільтрація води через ґрунти внаслідок різке танення великої кількості снігу, або випадання значної кількості опадів за короткий проміжок часу і т.ін.), так і техногенного впливу (підтверджується підвищеною вологістю лесових суглинків ІГЕ-4 у свердловині Св. 7):
· при виконанні будівельних робіт – можливе попадання значної кількості води в ґрунтову основу на локальних ділянках розриття траншей, котлованів, при влаштуванні виїмок;
· з досвіду відомо, що для будівель великої площі неминучі втрати з водонесучих мереж;
б) після введення комплексу в експлуатацію, через 5…7 років прогнозується утворення постійного водоносного горизонту, що буде формуватися в межах верхніх 4…6 м від поверхні. Потужність цього горизонту буде залежати від кількості техногенних втрат. Через 10…12 років прогнозується обводнення лесової товщі практично на всю потужність з утворенням постійного потужного водоносного горизонту – від покрівлі червоно-бурих глин до рівня прокладання водонесучих комунікацій.
Сейсмічні умови. Інтенсивність сейсмічних дій району прийнята на основі карт ЗСР-2004 (п. 5.1.1, табл. 5.1 ДБН В.1.1-12:2014) для міста Одеси.
За табл. 5.1 цих норм категорія ґрунтів природного складу за сейсмічними властивостями: насипні ґрунти – IV (четверта), лесові ґрунти, м’якопластичні глини – III (третя); суглинки та глини тверді, напівтверді, тугопластичні, – II (друга).
Для класу наслідків (відповідальності) будівель – СС3 (значні наслідки) за картою норм ЗСР-2004-С при 1%-й ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей один раз на 5000 років – нормативна сейсмічність району вишукувань складає 8 балів.
Остаточно розрахункова сейсмічність майданчика будівництва, з врахуванням категорії ґрунтів за сейсмічними властивостями (табл. 1.1 ДБН В.1.1-12:2006) може бути прийнята 8+1 = 9 балів, що вимагає виконання додаткових розрахунків на особливі сполучення навантажень з урахуванням сейсмічних дій при розробці проекту будівництва.

Навантаження на 1 м^2 покриття

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	γ_{fm}	Розрахункове, граничне навантаження, кН/м^2
Постійні				
1	2-х шаровій рубероїдний килим	0,16	1,2	0,19
2	Гідроізоляція	0,01	1,3	0,01
3	Утеплювач	0.48	1,2	0,58
4	Стяжка з цементно-піщаного розчину М-150, 10 мм	0,29	1,2	0,35
5	З/б плита покриття	1,6	1,1	1,76
	З/б Ферма 24м	9,8	1,2	11,76
	Разом, g	12,34		14,65
Тимчасові				
5	Снігове, V	0,87	1,4	1,22
	Разом, g+V	13,21		15,87

Навантаження на центаральну колону

N_1=1,02· ($q_{покрівлі} \cdot \gamma_n + q_{покр} \cdot \gamma_n$) · $A_{гр} + A_к \cdot H_{пов} \cdot n \cdot \gamma_n \cdot p$ =1.02 · (14.65 · 0.95) · (2·24)+ +(0.16·10.8·1) ·0.95·25+25·1·0.95· (0.16·10.8·1) ·1.2 = 771.68 кН

Визначимо тимчасове навантаження яке діє на колону :

$N_2 = (Pi \cdot \Psi + Pt \cdot \Psi) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot A \cdot n_п$ = (1,738·0,95) ·1,2·0,95·48·1 = 90.34 кН; Визначимо снігове навантаження яке діє на колону :

N_3 = 1,738·1,4·0,95·48 = 110.95 кН

Повне навантаження:

$N = N_1 + N_2 + N_3$= 771.68 + 90.34 +110.95 = 972.97 кН

Призначення мінімальної глибини закладання фундаменту.

1) За умови геологічної будови будівельного майданчика.

При цих умовах вимагається пройти слабкі шари грунту, що залягають з поверхні, та передати навантаження від будівлі чи споруди на несучий шар грунту :

$$d_{min} = h_{\text{сл}} + (0{,}2 \cdots 0{,}4) = 1{,}0 + 0{,}2 = 1{,}2 \text{ м}$$

2) З умови можливості промерзання грунту.

d_{fn} = 0,8 м. – нормативна глибина промерзання для м. Миколаїв, K_h = 0.8 – коефіцієнт впливу режиму будинку, d_f – розрахункова глибина промерзання.

$$d_{max}^{\text{безп}} = d_{fn} \cdot k_n = 0{,}8 \cdot 0{,}8 = 0{,}64 \text{ м}$$

3) За гідрогеологічних умов.

При цьому уникають ускладнень, що повинні працювати в умовах змінної вологості, тобто визначаємо можливе максимальне заглиблення фундаментів d_{max} :

$$d_{\max} = h_{wl} - h_k = 24{,}8 - 0{,}8 = 24 \text{ м}$$

4) З врахуванням інженерних комунікацій.

$$d_{max}^{\text{безп}} = d_{kom} + 0{,}5 = 1{,}0 + 0{,}5 = 1{,}5 \text{ м}$$

Критерій	d_{min}, м.	d_{max}, м.
1	0,8	-
2	0,64	-
3	-	24
4	1,5	-

Проектування пальових фундаментів

Палі буронабивні
Переріз паль круглий Ø 400 мм;
Несучий шар ІГЕ-5,глина важка, тверда

Висота ростверку:

$$h_r = Ø + 0.1 = 0{,}4 + 0{,}1 = 0.5 \text{ м};$$

Глибина закладання ростверку:

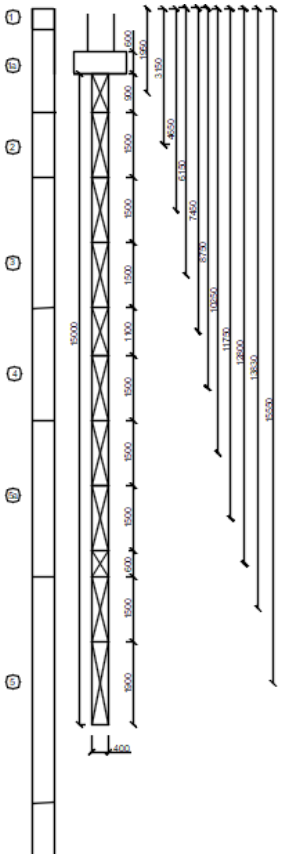
$$d_r = h_w + h_r - x = 1.5 + 0.5 - 0.15 = 1{,}85\text{м};$$

Довжина палі:

$$L_p = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 - d_r + 0.05 =$$

$$= 0{,}5 + 1{,}4 + 2 + 2{,}7 + 1{,}4 + 5{,}1 + 1{,}5 - 1{,}85 + 0{,}05 = 12.8 \approx 15 \text{ м}$$

Для збереження відстані до наступного шару:



Несуча здатність палі по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \Sigma \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) =$$

$$= 1 \cdot (0.8 \cdot 1300 \cdot 0.125 + 1.256 \cdot 377.01) = 603.52 \text{ кН}$$

γ_{CR}- коефіцієнт умов роботи грунту під нижнім кінцем палі, який у всіх випадках приймається γ_{CR}=0,8;

R- розрахунковий опар під нижнім кінцем палі .

R = 1300 кПа

$H_1 = \frac{h_1}{2} + d_r = \frac{0.9}{2} + 1{,}85 = 2{,}3$ м;

$H_2 = H_1 + \frac{h_1}{2} + \frac{h_2}{2} = 2{,}3 + \frac{0{,}9}{2} + \frac{1{,}5}{2} = 3{,}5$ м;

$H_3 = H_2 + \frac{h_2}{2} + \frac{h_3}{2} = 3{,}5 + \frac{1{,}5}{2} + \frac{1{,}5}{2} = 5$ м;

$H_4 = H_3 + \frac{h_3}{2} + \frac{h_4}{2} = 5 + \frac{1.5}{2} + \frac{1.5}{2} = 6{,}5$ м;

$H_5 = H_4 + \frac{h_4}{2} + \frac{h_5}{2} = 6{,}5 + \frac{1{,}5}{2} + \frac{1.1}{2} = 7{,}8$ м;

$H_6 = H_5 + \frac{h_5}{2} + \frac{h_6}{2} = 7{,}8 + \frac{1.1}{2} + \frac{1.5}{2} = 8{,}1$ м;

$H_7 = H_6 + \frac{h_6}{2} + \frac{h_7}{2} = 8{,}1 + \frac{1.5}{2} + \frac{1.5}{2} = 9{,}6$ м;

$H_8 = H_6 + \frac{h_7}{2} + \frac{h_8}{2} = 9{,}6 + \frac{1.5}{2} + \frac{1.5}{2} = 11{,}1$ м;

$H_9 = H_6 + \frac{h_8}{2} + \frac{h_9}{2} = 11{,}1 + \frac{1.5}{2} + \frac{0.6}{2} = 12{,}05$ м;

$H_{10} = H_6 + \frac{h_9}{2} + \frac{h_{10}}{2} = 12{,}05 + \frac{0.6}{2} + \frac{1.5}{2} = 13{,}3$ м;

$H_{11} = H_6 + \frac{h_{10}}{2} + \frac{h_{11}}{2} = 13{,}3 + \frac{1.5}{2} + \frac{1.9}{2} = 15$ м;

№ шару	Hi,м	fi, кПа	hi,м	Ycfi	fi·hi·Ycfi
1	2,3	31.12	0,9	0,2	12,88
2	3.5	37.23	1,5	0,2	39,09
3	5	40.02	1,5	0,2	40,03
4	6.5	42.6	1,5	0,2	-52,07
5	7.8	43.7	1,1	0,2	-74,98
6	8.1	44.11	1,5	0,2	-107,18
7	9,6	45.74	1,5	0,2	-131,73
8	11.1	47.11	1,5	0,2	-156.87
9	12.05	47.4	0,6	0,2	-68.54
10	13.3	48.07	1,5	0,2	-191.79
11	15	50.45	1,9	0,2	285.5
					377,01

Визначення розрахункового навантаження на палі.

Допустиме розрахункове навантаження на одиничну палю визначають з умови:

$$Np = \frac{Fd}{Y_k} = \frac{603,52}{1,4} = 401,08 \text{ кН}$$

F_d-розрахункова несуча здатність грунту основи одиничної палі;

Y_k- коефіцієнт надійності, який приймають Y_k=1,4 за умови, що несуча здатність палі, визначена розрахунками.

Визначення необхідної кількості паль.

$$n_p = \frac{\sum N'}{N_p} = \frac{1284.32}{401,08} = 3.2 \approx 4\text{шт}$$

$$\sum N' = N \cdot 1.2 \cdot 1.1 = 972.97 \cdot 1.2 \cdot 1.1 = 1284.32 \text{ кН}$$

Довжина та ширина ростверку:

$$b_r = l_r = x + a + 2 \cdot 0.1 = 1.35 + 0.4 + 0.1 \cdot 2 = 1.95\text{м}$$

Перевірка навантаження на палі:

$$N_{mt} = \frac{\sum N'}{n_p} = \frac{1284.32}{4} = 321.08\text{кН} < N_p = 401{,}08 \ \text{кН}$$

Перевірка навантаження від дії моменту:

$$N_{max} = \frac{\sum N'}{n_p} + \frac{\sum M'_x \cdot y_{max}}{\sum y_i^2} < 1.2N_p$$

$$\sum M_x^I = (M_n + Q_n h_f) = (60 + 50 \cdot 1.45) = 132.5 \text{ кНм}$$

$$N_{max} = \frac{\sum N'}{n_p} + \frac{\sum M'_x \cdot y_{max}}{\sum y_i^2} =$$

$$= 321.08 + \frac{132.5 \cdot 0.275}{0.55^2} = 441.53 < 1.2N_p = 481.29 \text{ кН}$$

Перевірка роботи паль на висмикування:

$$N_{min} = \frac{\sum N'}{n_p} - \frac{\sum M'_x \cdot y_{max}}{\sum y_i^2} > 0$$

$$N_{min} = 321.08 - 120.14 = 200.94 \text{ кН} > 0$$

Розділ VI. Розрахунок фундаментів за деформаціями (Визначення осідання фундаменту)

$$\varphi_{mt} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2}{h_p} = \frac{38.4 \cdot 7.8 + 25.09 \cdot 2.8 + 21.34 \cdot 2 + 16.43 \cdot 2.4}{15} = 30.12°$$

$$c = h_p \cdot tg\left(\frac{\varphi_{mt}}{4}\right) = 15 \cdot tg\left(\frac{30.12}{4}\right) = 1.9 \text{ м}$$

$$b_y = b + 2c = 2 + 2 \cdot 1.9 = 5.8 \text{ м}$$

$$l_y = l + 2c = 2 + 2 \cdot 1.9 = 5.8 \text{ м}$$

$$d_y = H_y = d_r + h_p = 1.85 + 15 = 16.85 \text{ м}$$

Визначення тиску від умовного фундаменту:

$$P = \sigma_{mt} = \frac{\sum N_i}{A_y} = \frac{11309.6}{33.64} = 336.196 \text{ кН}$$

$$\sum N = N + N_y = 972.97 + 10336.68 = 11309.6 \text{ кН}$$

$$N_y = N_f \cdot N_p \cdot N_s = V_y \cdot \gamma_{mt} = 566.83 \cdot 20 = 10336.68 \text{ кН}$$

$$A_y = b_y \cdot l_y = 5.8 \cdot 5.8 = 33.64 \text{ м}^2$$

$$V_y = b_y \cdot l_y \cdot H_y = 5.8 \cdot 5.8 \cdot 16.85 = 566.834 \text{ кН}$$

Додатковий тиск

Додатковий тиск на рівні підошви фундаменту:

$$\sigma_{zp.0} = \sigma_{mt}$$

Осьовий тиск для кожного елементарного шару:

$$\sigma_{zp.0} = a_i \cdot \sigma_{zp.0} ,$$

де a_i коефіцієнт затухання, що залежить від форми фундаменту та відносного заглиблення від підошви фундаменту.

$$\sigma_{zp.0} = \sigma_{mt} = 336.196 \text{ кН}$$

$$z_1 = 1.8 \text{ м}, \xi_1 = \frac{1.8 \cdot 2}{5.8} = 0.62\text{м}$$

$$\alpha_1 = 0.756$$

$$\sigma_{zp.1} = \alpha_1 \cdot \sigma_{mt} = 0.756 \cdot 336.196 = 254.16 \text{ кН}$$

$$z_2 = 3.6 \text{ м}, \xi_2 = \frac{3.6 \cdot 2}{5.8} = 1.24\text{м}$$

$$\alpha_2 = 0.381$$

$$\sigma_{zp.2} = \alpha_2 \cdot \sigma_{zp.0} = 0.381 \cdot 336.196 = 128.09 \text{ кН}$$

$$z_3 = 5.4 \text{ м}, \xi_3 = \frac{5.4 \cdot 2}{5.8} = 1.86\text{м}$$

$$\alpha_3 = 0.193$$

$$\sigma_{zp.3} = \alpha_3 \cdot \sigma_{zp.0} = 0.193 \cdot 336.196 = 64.88 \text{ кН}$$

$$z_4 = 7.2 \text{ м}, \xi_4 = \frac{7.2 \cdot 2}{5.8} = 2.48\text{м}$$

$$\alpha_4 = 0.127$$

$$\sigma_{zp.4} = \alpha_4 \cdot \sigma_{zp.0} = 0.127 \cdot 336.196 = 42.69 \text{ кН}$$

$$z_5 = 9 \text{ м}, \xi_3 = \frac{9 \cdot 2}{5.8} = 3.1\text{м}$$

$$\alpha_5 = 0.096$$

$$\sigma_{zp.5} = \alpha_5 \cdot \sigma_{zp.0} = 0.096 \cdot 336.196 = 32.27 \text{ кН}$$

$$z_6 = 10.8 \text{ м}, \xi_3 = \frac{10.8 \cdot 2}{5.8} = 3.72\text{м}$$

$$\alpha_6 = 0.062$$

$$\sigma_{zp.6} = \alpha_6 \cdot \sigma_{zp.0} = 0.062 \cdot 336.196 = 20.84 \text{ кН}$$

Природний тиск

$$\sigma_{zg} = \sum \gamma_i \cdot h_i$$

$$\sigma_{zg0} = \gamma_{\text{ІГЕ–1}} \cdot h_1 + \gamma_{\text{ІГЕ–2}} \cdot h_2 + \gamma_{\text{ІГЕ–2а}} \cdot h_3 + \gamma_{\text{ІГЕ–3}} \cdot h_4 + \gamma_{\text{ІГЕ–4}} \cdot h_5 + \gamma_{\text{ІГЕ–6}} \cdot h_6 + \gamma_{\text{ІГЕ–7}} \cdot h_7 =$$

$$= 14.1 \cdot 0.5 + 16.1 \cdot 1.4 + 18.0 \cdot 2 + 18.8 \cdot 2.7 + 16.5 \cdot 1.4 + 18.8 \cdot 4.9 + 19.6 \cdot 1.5 = 260.97 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg1} = \sigma_{zg0} + \gamma_{\text{ІГЕ–5}} \cdot h_1 = 260.97 + 19.6 \cdot 1.8 = 296.25 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg2} = \sigma_{zg1} + \gamma_{\text{ІГЕ–6а}} \cdot h_2 = 296.25 + 18{,}7 \cdot 1.8 = 329.91 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg3} = \sigma_{zg2} + \gamma_{\text{ІГЕ–6а}} \cdot h_3 = 329.91 + 18.7 \cdot 1.8 = 363.57 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3} + \gamma_{\text{ІГЕ–6а}} \cdot h_4 = 363.57 + 19.3 \cdot 1.8 = 398.31 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg4} + \gamma_{\text{ІГЕ–6б}} \cdot h_5 = 398.31 + 19.3 \cdot 1.8 = 433.05 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg6} = \sigma_{zg5} + \gamma_{\text{ІГЕ–6б}} \cdot h_5 = 433.05 + 19.3 \cdot 1.8 = 467.79 \text{ кПа}$$

Розрахунок осідання елементарного шару

$$S_{\text{i}} = \beta \cdot \frac{\sigma_{zp} \cdot h_i}{E_i}$$

$$\sigma'_{zp} = \frac{\sigma_{zp0}+\sigma_{zp1}}{2}$$

$$\sigma'_{zp1} = \frac{\sigma_{zp0} + \sigma_{zp1}}{2} = \frac{336.196 + 254.16}{2} = 295.17 \text{ кПа};$$

$$S_1 = \beta \cdot \frac{\sigma'_{zp1} \cdot h_1}{E_2} = 0{,}8 \frac{295.17 \cdot 1{,}8}{22 \cdot 10^3} = 0{,}019 \text{ м}$$

$$\sigma'_{zp2} = \frac{\sigma_{zp1} + \sigma_{zp2}}{2} = \frac{254.16 + 128.09}{2} = 191.12 \text{ кПа};$$

$$S_2 = \beta \cdot \frac{\sigma'_{zp2} \cdot h_2}{E_2} = 0{,}8 \frac{191.12 \cdot 1{,}8}{43 \cdot 10^3} = 0{,}006 \text{ м}$$

$$\sigma'_{zp3} = \frac{\sigma_{zp2} + \sigma_{zp3}}{2} = \frac{128.09 + 64.88}{2} = 96.48 \text{ кПа};$$

$$S_3 = \beta \cdot \frac{\sigma'_{zp3} \cdot h_3}{E_2} = 0{,}8 \frac{96.48 \cdot 1{,}8}{43 \cdot 10^3} = 0{,}003 \text{ м}$$

$$\sigma'_{zp4} = \frac{\sigma_{zp3} + \sigma_{zp4}}{2} = \frac{64.88 + 42.69}{2} = 53.78 \text{ кПа};$$

$$S_4 = \beta \cdot \frac{\sigma'_{zp4} \cdot h_4}{E_2} = 0{,}8 \frac{53.78 \cdot 1.8}{60 \cdot 10^3} = 0.001 \text{ м}$$

$$\sigma'_{zp5} = \frac{\sigma_{zp4} + \sigma_{zp5}}{2} = \frac{42.69 + 32.27}{2} = 37.48 \text{ кПа};$$

$$S_5 = \beta \cdot \frac{\sigma'_{zp5} \cdot h_5}{E_3} = 0{,}8 \frac{37.48 \cdot 1{,}8}{9 \cdot 10^3} = 0{,}005 \text{ м}$$

$$\sigma'_{zp6} = \frac{\sigma_{zp5} + \sigma_{zp6}}{2} = \frac{32.27 + 20.84}{2} = 26.55 \text{ кПа};$$

$$S_6 = \beta \cdot \frac{\sigma'_{zp6} \cdot h_6}{E_3} = 0{,}8 \frac{26.55 \cdot 1{,}8}{9 \cdot 10^3} = 0{,}004 \text{ м}$$

Потужність стисливої зони

$$0{,}2 \cdot \sigma_{zg} \geq \sigma_{zp}$$

Точка 6: $0{,}2 \cdot 467.79 = 93.558 > 26.55$

$$H_{ст} = 10{,}8 \text{ м}$$

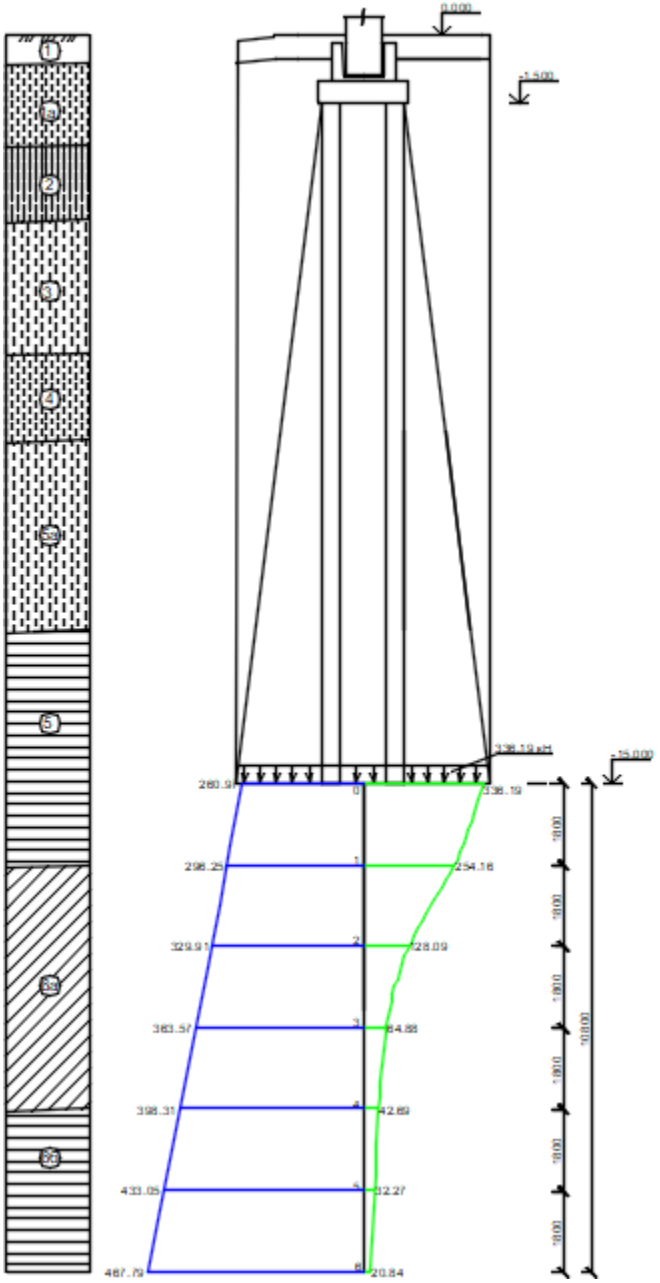
Розрахунок за деформацією:

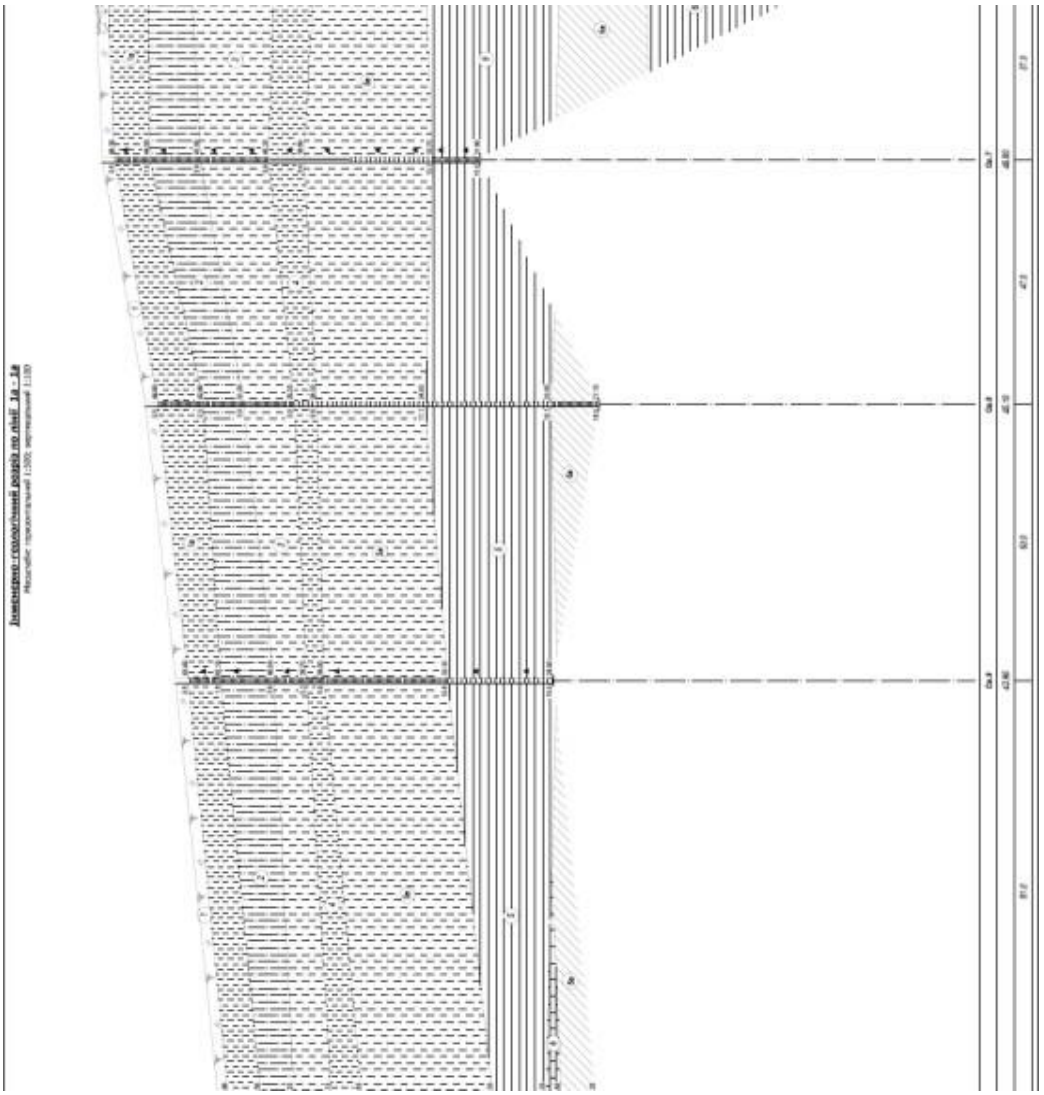
Осідання фундаменту розраховуємо для стисливої зони:

$$S = \sum S_i = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 =$$

$$= 1.9 + 0.6 + 0.3 + 0.1 + 0.5 + 0.4 = 3.8 \text{ см}$$

$$S = 3.8 \text{ см} < S_u = 18\text{см}$$





Організація будівництва

Характеристика об’єкта

Будівництво в нормальних кліматичних умовах виконання робіт з середньою температурою близько +20 °С.

Будівля із залізобетонним каркасом і плитами покриття. Вона у плані має три типових секцій довжиною 60м м. Будівля в має розмір 180 х 84 м.

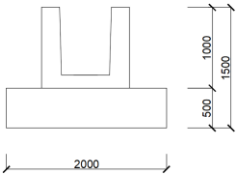
У кожній секції довжиною є два прогони по 18 м, та два прогони по 24м фундаменти під колони монолітні, окремо стоячі зі стаканом для установки колони та з двома або чотирма стаканами для колон вздовж температурного шва. Крок фундаментів і колон вздовж прогону 6 м, а крок кроквяних ферм з сегментами прольотом 18м, 24м складає 6 м. Нижній пояс ферм знаходитися на відмітці 10,8 м. а верхній пояс кроквяних ферм обпираються залізобетонні ребристі плити покриття розміром 3 х 6 м.

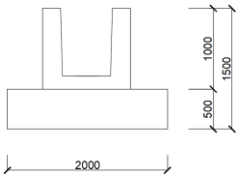
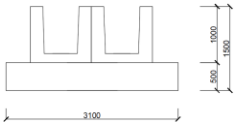
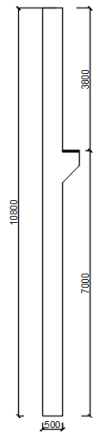
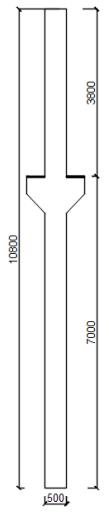
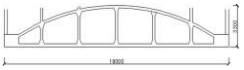
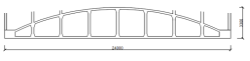
Стики колон з фундаментами – бетонні, а всі інші залізобетонні конструкції, з’єднані між собою електрозварюванням металевих закладених деталей.

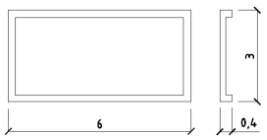
У таблиці 1 наведено характеристики монтажних елементів: їх маркування, ескізи, розміри, маса в тонах та об’єм залізобетону.

Таблиця 1

Характеристика монтажних елементів

	Монтажні елементи	Марка	Ескіз	Маса елемента, т	Об'єм елемента $м^3$
1	2	3	4	5	6
1	Фундаменти крайніх рядів	Ф-1		2,70	1,2

2	Фундаменти середніх рядів	Ф-2		3,12	1,6
3	Фундаменти температур. шва крайніх рядів	Ф-3		4,95	2,2
4	Колона крайніх рядів	К-1		10,4	4,22
5	Колона середніх рядів	К-2		11,8	4,75
7	Кроквяні ферми	ФК-18		11,9	3,6
8	Кроквяні ферми	ФК-24		14,88	6,6

9	Плити покриття	ПП		2,3	1,0
10	Палі буронабивні	П		4,27	2,4

Формування структури потокового монтажу каркасу будівлі

Суть будівельного потоку

Сьогодні велика увага у будівництві приділяється скороченню інвестиційного циклу, а значить, і скороченню термінів спорудження будівель. Швидкісне будівництво реалізується через потоковість.

Із теоретичних положень потокового будівництва відомо, що зі збільшенням розчленування комплексного процесу (спеціалізованого потоку) на складові процеси (елементарні потоки), збільшується ступінь суміщення виконання елементарних потоків за наявності елементів фронту робіт (дільниць), а це сприяє скороченню тривалості виконання комплексного процесу (у нашому випадку – монтажу каркаса).

Потрібно запроектувати процес монтажу каркаса потоковим методом.

Для цього:

- комплексний процес монтажу каркаса необхідно розділити на ряд складових простих або комплексних процесів, тобто, спеціалізований монтажний потік (спеціалізований для монтажу каркасу будівлі) необхідно розділити на елементарні потоки (за яких монтують окремі або декілька конструкцій).

- виконання елементарних потоків необхідно доручити окремим ланкам або бригадам виконавців з відповідними засобами виконання процесів (монтажними кранами, оснащенням та механізованим інструментом);

- фронт робіт також необхідно розділити на окремі елементи фронту робіт, тобто будівлю в плані необхідно розділити на монтажні дільниці;

- елементарні потоки необхідно послідовно (по мірі звільнення дільниць попередніми виконавцями) ввести у виробництво;- після введення всіх елементарних потоків у виробництво, забезпечити їх наступне, паралельне в часі, виконання на різних елементах фронту робіт (на окремих дільницях).

Поділ будівлі на монтажні дільниці

Відомо, що чим на більшу кількість дільниць поділено будівлю, тим більшу кількість елементарних потоків можна сумістити на об’єкті і розпочати їх виконувати раніше, а також збільшити кількість кранів. За рахунок цього можна скоротити загальний термін будівництва.

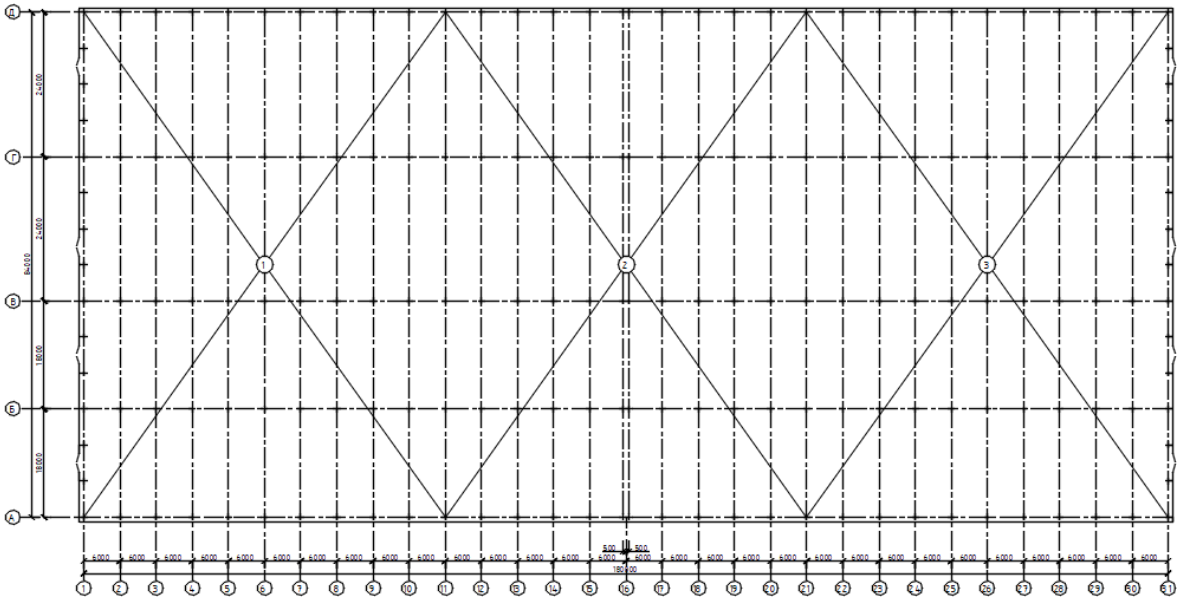


Рис. 1. Поділ будівлі на монтажні дільниці

Визначення кількості монтажних дільниць залежить також від технологічних чинників. В першу чергу це тривалість набору міцності бетону в стиках колон з фундаментами. В монтажі каркасної будівлі із залізобетонних конструкцій це проявляється в тому, що розмір дільниці визначає кількість колон, які буде змонтовано протягом робочого часу, за який бетон в стиках перших колон може сприйняти навантаження від конструкцій, які на них обпираються (при умові, що тривалість монтажу конструкцій, які обпираються на колони не менша ніж монтажу колон).

Бетон в стиках колон з фундаментами повинен мати міцність 70% від проектної, якщо розрахунками не установлена інша. Тривалість твердіння бетону до 70 % від проектної міцності, може складати декілька діб, Тут слід відмітити, що тривалість твердіння бетону можна прискорити різними відомими способами (підвищенням марки цементу, хімічними добавками, термообробкою бетону).

Підрахунок обсягів монтажних робіт

Відомість обсягів основних будівельно-монтажних робіт

Таблиця 2

№	Найменування робіт та формула розрахунків	Обсяг робіт		У тому числі по ділянках:		
		Одиниця виміру	Кількість	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7
1	Підготовчі роботи	дні	66	-	-	-
2	Розробка ґрунту екскаватором із навантаженням на автотранспорт	1000 м^3	1.079	0.394	0.284	0.394
3	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 м^3	17,666	5,852	5,962	5,852
4	Доробка ґрунту вручну	100 м^3	1,344	0,4843	0,298	0,29
5	Влаштування буронабивних паль	1000 м^3	7,227	2,332	2,563	2,332
6	Влаштування монолітних фундаментів під каркас будівлі	100 м^3	10.792	3.947	2.847	3.947
7	Влаштування санітарно-технічних вводів	грн	3639,168	1213,05	1213,0	1213,05
8	Влаштування електро-технічних вводів	грн	3247,257	1082,41	1082,4	1082,41
9	Зворотна засипка ґрунту	1000 м^3	17,666	5,852	5,962	5,852
10	Влаштування бетонної основи під підлоги	100 м^3	12.96	4.32	4.32	4.32
11	Монтаж збірних залізобетонних фундаментних балок	100 шт.	1.78	0.64	0.50	0.64
12	Монтаж колон каркасу вагою до 10.0 т	100 шт.	0.30	0.15	-	0.15
13	Те саме, вагою до 15.0 т	100 шт.	0.94	0.30	0.34	0.30
14	Монтаж підкранових балок вагою до 5.0 т	100 шт.	2.40	0.80	0.80	0.80
15	Монтаж кроквяних ферм прольотом 18 м	100 шт.	0.64	0.22	0.20	0.22
16	Те саме, прольотом 24 м	100 шт.	0.64	0.22	0.20	0.22
17	Монтаж плит покриття площею до 18 м^2	100 шт.	8.40	2.80	2.80	2.80
18	Монтаж стінових панелей площею до 10.8 м^2	100 шт.	3.52	1.36	0.80	1.36
19	Те саме, площею до 7.2 м^2	100 шт.	4.40	1.70	1.00	1.70
20	Монтаж металевих віконних рам	100 м^2	19.152	7.056	5.04	7.056
21	Влаштування покрівлі	100 м^2	129.60	43.20	43.20	43.20
22	Скління віконних рам	100 м^2	19.152	7.056	5.04	7.056
23	Підготовка поверхні залізобетонних конструкцій під фарбування	100 м^2	73.416	31.248	10.92	31.248
24	Внутрішнє вапняне фарбування стін, стель і колон	100 м^2	67.656	29.088	9.48	29.088
25	Внутрішнє олійне фарбування цокольної панелі стін	100 м^2	5.76	2.16	1.44	2.16
26	Зовнішнє фарбування віконних рам	100 м^2	38.304	14.112	10.08	14.112
27	Зовнішнє фарбування фасаду силікатними сумішами	100 м^2	73.416	31.248	10.92	31.248
28	Зовнішнє облицювання цокольної панелі стін	100 м^2	5.76	2.16	1.44	2.16
29	Улаштування цементної підлоги товщиною 20 мм	100 м^2	129.60	43.20	43.20	43.20
30	Улаштування вимощення	100 м^2	3.88	-	-	-
31	Монтаж технологічного устаткування	грн	117573.21	39191.10	39191.	39191.1
32	Внутрішні електротехнічні роботи	грн	37472.46	12447.8	12447	12447.8
33	Внутрішні санітарно-технічні роботи	грн	32752.51	10917.5	10917	10917.5
34	Пусконалагоджувальні роботи	грн	11757.3	3919.1	3919.1	3919.1
35	Здача об’єкту в експлуатацію	дні	10	-	-	-

Пояснення до обсягу будівельно-монтажних робіт

Влаштування монолітних фундаментів під каркас будівлі

1 діл.: $V_{Ф1}$=5,979×16 + 5,689×10 + 6,323×19+ 6,103×20 = 394,751м^3;

2 діл.: $V_{Ф2}$= 5,979×8+5,689×8+6,323×8+6,103×16+9,566+9,102+10,016+2×9,764 = 284.788м^3;

3 діл.: $V_{Ф3}$=5,979×16 + 5,689×10 + 6,323×20+ 6,103×19 = 394,971м^3;

Влаштування санітарно-технічних вводів

- Загальна вартість робіт:

$V_{буд}$ =S·H=72·180·10,8= 139968 м^3

139968·0,26 = 36391,68 грн;

- 1 діл 72·60·10,8·0,26 = 12130,56 грн;
- 2 діл 72·60·10,8·0,26 = 12130,56 грн;
- 3 діл 72·60·10,8·0,26 = 12130,56 грн;

Вартість санітарно-технічних вводів:

36391,68·0,1 = 3639,168 грн;

- 1 діл 12130,56·0,1 = 1213,056 грн;
- 2 діл 12130,56·0,1 = 1213,056 грн;
- 3 діл 12130,56·0,1 = 1213,056 грн;

Внутрішні санітарно-технічні роботи

36391,68·0,9= 32752.512 грн

1 діл 12130,56·0,9 = 10917,504 грн;
2 діл 12130,56·0,9 = 10917,504 грн;
3 діл 12130,56·0,9 = 10917,504 грн;

Влаштування електро-технічних вводів

- Загальна вартість робіт:

$V_{буд}$ =S·H=72·180·10,8= 139968 м^3

139968·0,29 = 40590,72 грн;

1 діл 72·60·10,8·0,29 = 13530,24грн;

2 діл 72·60·10,8·0,29 = 13530,24грн;

3 діл 72·60·10,8·0,29 = 13530,24грн;

Вартість електро-технічних вводів:

40590.72·0,08 = 3247,257 грн;

1 діл 13530,24·0,08 = 1082,41 грн;

2 діл 13530,24·0,08 = 1082,41 грн;

3 діл 13530,24·0,08 = 1082,41 грн;

Внутрішні електро-технічні роботи

40590,72·0,92= 37343.462 грн

1 діл 13530,24·0,92 = 12447,82 грн;
2 діл 13530,24·0,92 = 12447,82 грн;
3 діл 13530,24·0,92 = 12447,82 грн;

Влаштування бетонної основи під підлоги

- 1 діл V=60·72·0,1 = 432 м^3;
- 2 діл V=60·72·0,1 = 432 м^3;
- 3 діл V=60·72·0,1 = 432 м^3;

Монтаж збірних залізобетонних фунд. балок довжиною до 6м

- 1 діл 34 шт.;
- 2 діл 20 шт.;
- 3 діл 34 шт.;

Монтаж колон каркасу масою до 6т.

- 1 діл 15шт;
- 2 діл 0шт;
- 3 діл 15шт;

Монтаж колон каркасу масою до 10т.

- 1 діл 35 шт;
- 2 діл 20 шт;
- 3 діл 35 шт;

Монтаж колон каркасу масою до 15т.

- 1 діл 30 шт;
- 2 діл 34 шт;
- 3 діл 30 шт;

Монтаж підкранових балок масою до 5 т

- 1 діл 80 шт;
- 2 діл 80 шт;
- 3 діл 80 шт;

Монтаж кроквяних ферм прольотом 18 м

- 1 діл 22 шт;
- 2 діл 20 шт;
- 3 діл 22 шт;

Монтаж кроквяних ферм прольотом 24 м

- 1 діл 22шт;
- 2 діл 20 шт;
- 3 діл 22 шт;

Монтаж плит покриття площею 18 м^2

- 1 діл 280 шт;
- 2 діл 280 шт;
- 3 діл 280 шт;
-

Монтаж стінових панелей площею 10,8 м^2

- 1 діл 136 шт;
- 2 діл 80 шт;
- 3 діл 136 шт;

Монтаж стінових панелей площею 7,2 м^2

- 1 діл 170 шт;
- 2 діл 100 шт;
- 3 діл 170 шт;

Монтаж металевих віконних рам

- 1 діл S= (54·4.2)×2+(4,2*6)×10= 705,6 м^2;
- 2 діл S= (54·4.2)×2= 504 м^2;
- 3 діл S= (54·4.2)×2+(4,2*6)×10= 705,6 м^2;

Скління віконних рам

- 1 діл S= (54·4.2)×2+(4,2*6)×10= 705,6 м^2;
- 2 діл S= (54·4.2)×2= 504 м^2;
- 3 діл S= (54·4.2)×2+(4,2*6)×10= 705,6 м^2;

Підготовка поверхні залізобетонних конструкцій під фарбування

1 діл.: $S_{ПФ1}$=(60×14.5)×2+(72×14.5)×2-(54×4.2)×2-(3×4)×4-(6×1.2)×10-(1.2×54)×2=3124,8м^2;

2 діл.: $S_{ПФ2}$=(60×14.5×2)-(60×4.2)×2-(60×1.2)×2= 1092м^2;

3 діл.: $S_{ПФ3}$=(60×14.5)×2+(72×14.5)×2-(54×4.2)×2-(3×4)×4-(6×1.2)×10-(1.2×54)×2=3124,8м^2;

Внутрішнє олійне фарбування цокольної панелі стін

1 діл.: $S_{ФЦ1}$=2×60×1.2+72×1,2-3×1.2×4= 216м^2;

2 діл.: $S_{ФЦ2}$=2×60×1,2= 144м^2;

3 діл.: $S_{ФЦ1}$=2×60×1.2+72×1,2-3×1.2×4= 216м^2;

Зовнішнє фарбування віконних рам

- 1 діл S= 705,6×0.2 = 141,12 м^2;
- 2 діл S= 504×0.2 = 100,8 м^2;
- 3 діл S= 705,6×0.2 = 141,12 м^2;

Зовнішнє фарбування фасаду силікатними сумішами

1 діл.: $S_{ПФ1}$=(60×14.5)×2+(72×14.5)×2-(54×4.2)×2-(3×4)×4-(6×1.2)×10-(1.2×54)×2=3124,8м^2;

2 діл.: $S_{ПФ2}$=(60×14.5×2)-(60×4.2)×2-(60×1.2)×2= 1092м^2;

3 діл.: $S_{ПФ3}$=(60×14.5)×2+(72×14.5)×2-(54×4.2)×2-(3×4)×4-(6×1.2)×10-(1.2×54)×2=3124,8м^2;

Влаштування вимощення:

S= ((72×2)+(120×2))×1+4×1×1 = 388м^2

Улаштування цементної підлоги товщиною 20 мм:

S= 72×180= 12960 м^2;

1 діл 72×60= 4320 м^2;

2 діл 72×60= 4320 м^2;

3 діл 72×60= 4320 м^2;

Улаштування покрівлі:

S= 72×180= 12960 м^2;

1 діл 72×60= 4320 м^2;

2 діл 72×60= 4320 м^2;

3 діл 72×60= 4320 м^2;

Розробка ґрунту екскаватором у відвал

- 1 ділянка
  (60×18.9+80,6)*2= 2429.2 м^3
  (60×19.8+84,6)*3= 3817.8 м^3
  2429.2+3817.8= 6247 м^3
- 2 ділянка
  (60×18.9+80,6)*2= 2429.2 м^3
  (60×19.8+84,6)*3= 3817.8 м^3
  2429.2+3817.8= 6247 м^3
- 3 ділянка
  (60×18.9+80,6)*2= 2429.2 м^3
  (60×19.8+84,6)*3= 3817.8 м^3
  2429.2+3817.8= 6247 м^3

1 діл.: $V_{Ф1}$= 6247-(5,979×16 + 5,689×10 + 6,323×19+ 6,103×20) = 5852,24м^3;

2 діл.: $V_{Ф2}$= 6247-
(5,979×8+5,689×8+6,323×8+6,103×16+9,566+9,102+10,016+2×9,764) =
5962.21м^3;

3 діл.: $V_{Ф3}$= 6247-(5,979×16 + 5,689×10 + 6,323×19+ 6,103×20) =
5852,24м^3;Доробка ґрунту вручну:

- 1 ділянка
  26*2.4*2.7*0.1+39*3.0*2.7*0.1= 48.438 м^3
- 2 ділянка
- 16*2.4*2.7*0.1+24*3.0*2.7*0.1= 29.808 м^3
- 3 ділянка
  26*2.4*2.7*0.1+39*3.0*2.7*0.1= 48.438 м^3

Вибір монтажних кранів за технічними характеристиками

Монтажні крани за технічними характеристиками вибирають у наступній послідовності:

1. Вибирають захватні пристрої конструкцій тому, що їх вага та висота над конструкцією впливає на монтажні характеристики конструкцій.

2. Вибирають пристрої для тимчасового закріплення конструкції тому, що, наприклад, висота кондуктора для тимчасового закріплення колони вимагає збільшення висоти підйому гака крюка.

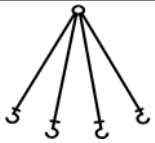
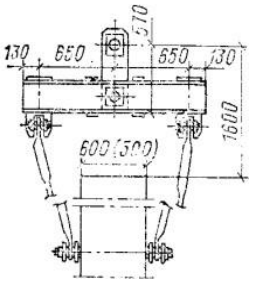
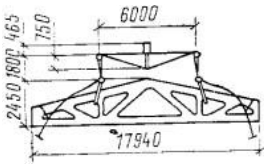
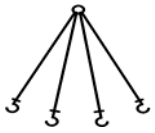
3. Враховують схеми руху та конструкції монтажних кранів, тому що це впливає на монтажні характеристики.

4. Визначають монтажні характеристики для конструкцій, які необхідно монтувати. Це – монтажна вага, монтажна висота та монтажний виліт (або ж глибина подачі конструкції).

5. Вибирають монтажні крани, технічні характеристики яких у цьому проекті рівні або дещо перевищують монтажні характеристики конструкцій.

Таблиця 3

Засоби для захоплення конструкцій

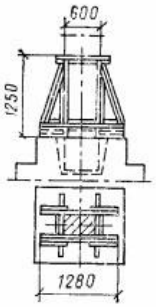
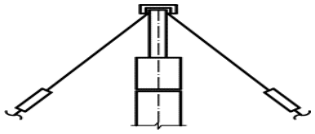
№ п/п	Характеристика	Принципова схема	Маса, т	Висота над конструкцією, м
1	2	3	4	5
1	Строп для захоплення фундамент блоків масою до 3 т		0,88	4,24
2	Стержневий захоплювач колон масою до 16 т		0,384	1,6
3	Траверса для захоплення ферм прольтом 18м та 24м		0,990	9,5
5	Строп для захоплення плит покриття 3х6 м		0,37	4,5

4.2 Вибір засобів для тимчасового закріплення конструкцій

Засоби для тимчасового закріплення конструкцій мають забезпечувати стійкість їх у проектному положенні на період вивіряння та виконання постійного закріплення і технологічного вистоювання бетону у стиках. Без тимчасового закріплення можна встановлювати тільки статично стійкі конструкції, які не змінюють свого положення під дією тимчасових навантажень і сил.

Таблиця 4

Засоби для тимчасового закріплення і вивіряння конструкцій

№ п/п	Характеристика	Принципова схема засобу	Висота над нижньою конструкцією, м	Маса, т
1	2	3	4	5
1	Кондуктор для тимчасового закріплення колон та їх вивіряння до 35т		1,25	0,446
2	Розтяжка для тимчасового закріплення балок і ферм		–	0,03
3	Розчалка для тимчасового закріплення і вивіряння кроквяних ферм		–	0,05

Визначення монтажних характеристик конструкцій

Монтажні характеристики конструкцій – це монтажна маса, монтажна висота та монтажний виліт. Їх визначають для найбільш невигідних (найважчої, найвищої, найбільш віддаленої або важкодоступної) для монтажу конструкцій кожного елементарного потоку.

Монтажна маса конструкції (Q_m) визначається загальною масою конструкції та оснащення, які треба підняти одночасно з конструкцією:

$$Q_m = Q + \sum q$$

де (Q)– маса конструкції із табл.1 і ($\sum q$) маса монтажної оснастки (стропів, траверс, розчалок і т. ін.), яку беруть за даними таблиць 4 і 5.

Монтажна висота (Нм) – це необхідна мінімальна висота підйому гака крана, що забезпечує монтаж конструкції:

$$H_m \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

де h_1 – висота рівня опори монтованої конструкції над рівнем стоянки крана, м;

h_2 – висота піднімання конструкції над опорою (над робочим рівнем, над кондуктором, над насипом ґрунту при монтажі фундаменту), м;

h_3 – висота конструкції, наприклад, висота ферми, яку монтують, м;

h_4 – висота захватного пристрою над конструкцією, м.

Монтажний виліт (L_m) визначається як мінімально необхідний виліт стріли крана для монтажу конструкції. Він залежить від застосованої схеми руху крана, від конструкції будівлі та від конструкції крана.

Виліт стріли крана при монтажі одноповерхової промислової будівлі приймають мінімальним для всіх конструкцій, крім залізобетонних плит покриття та фундаментних блоків. Останні монтують зі стоянки крана поза межами котловану, а тому враховують безпечну відстань від опори машини до укосу котловану, яка залежить від виду і стану ґрунту та глибини котловану, а також можливий насип ґрунту висотою, наприклад, до 1,5 м на шляху переміщення фундаменту. В разі одночасного монтажу плит покриття з фермами монтажний виліт плити покриття визначають в процесі технічного вибору крана.

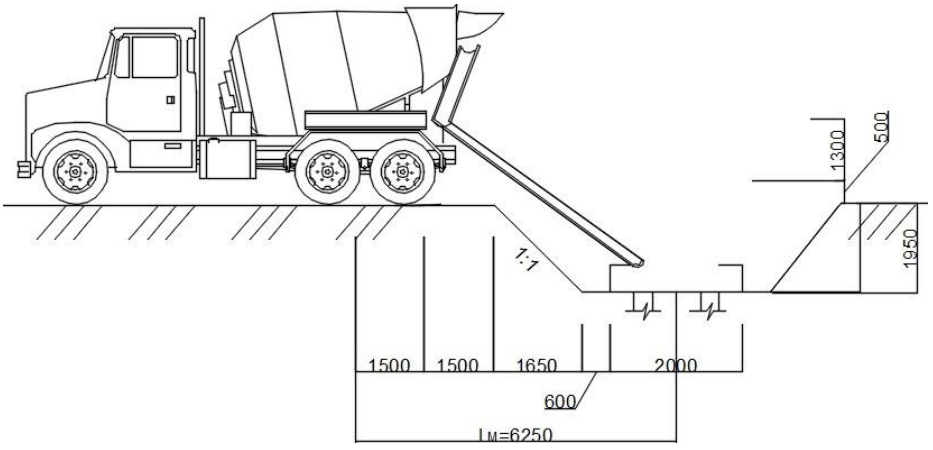


Рис.7. Визначення монтажних характеристик фундаментів

$Q^{ф}$ = 2.7 + 0.215 = 2.915т;

$H^{ф}_{м}$ = 1.3 + 0.5 = 1.8м;

$L^{ф}_{м}$ = 1.5 + 1.5 + 1.65 + 0.6 + 1.0 = 6.25м;

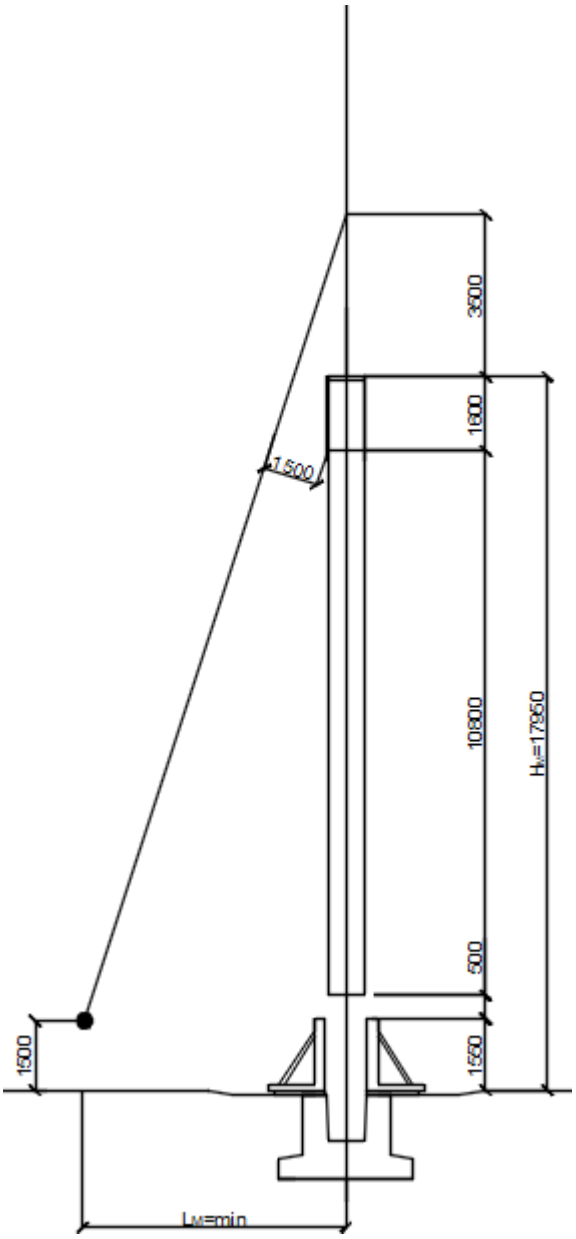


Рис. 8. Визначення монтажних характеристик колон

$Q^{к}_{м}$ = 11.8 + 0.6 = 12.4т;

$H^{к}_{м}$ = 0.5 + 1.55 + 10.8 + 1.6 + 3.5 = 17.95м;

$l^{к}_{м} = min;$

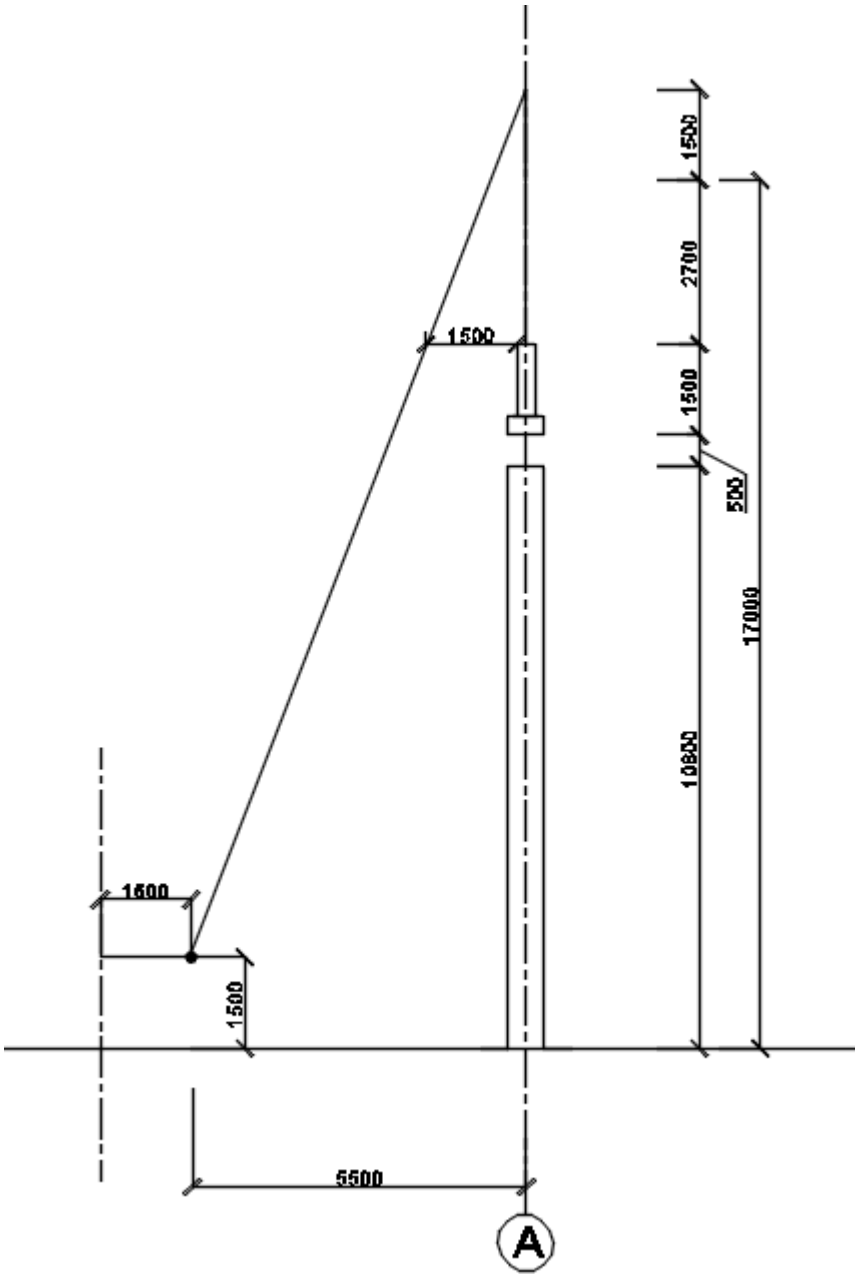


Рис. 9. Визначення монтажних характеристик підкранових балок

$Q^{к}_{м}$ = 6 + 1.326 = 7.326т;

$Н^{к}_{м}$ = 10.8 + 0.5 + 1.5 + 2.7 + 1.5 = 17.0м;

$L^{к}_{м} = min;$

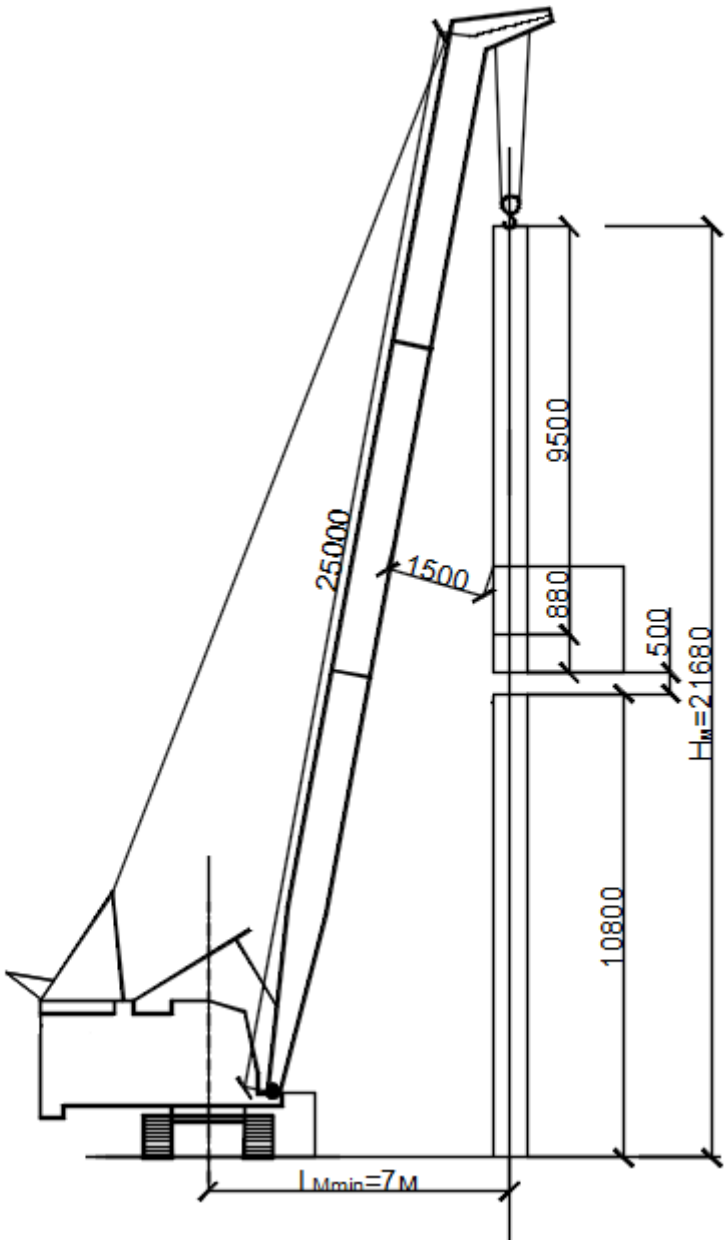


Рис. 9. Визначення монтажних характеристик ферм

$Q^{к}_{м} = 11.9 + 0.99 = 13.326$ т;

$H^{к}_{м} = 10.8 + 0.5 + 5.0 + 3.3 + 0.7 = 19.7$ м;

$l^{к}_{м} = min$;

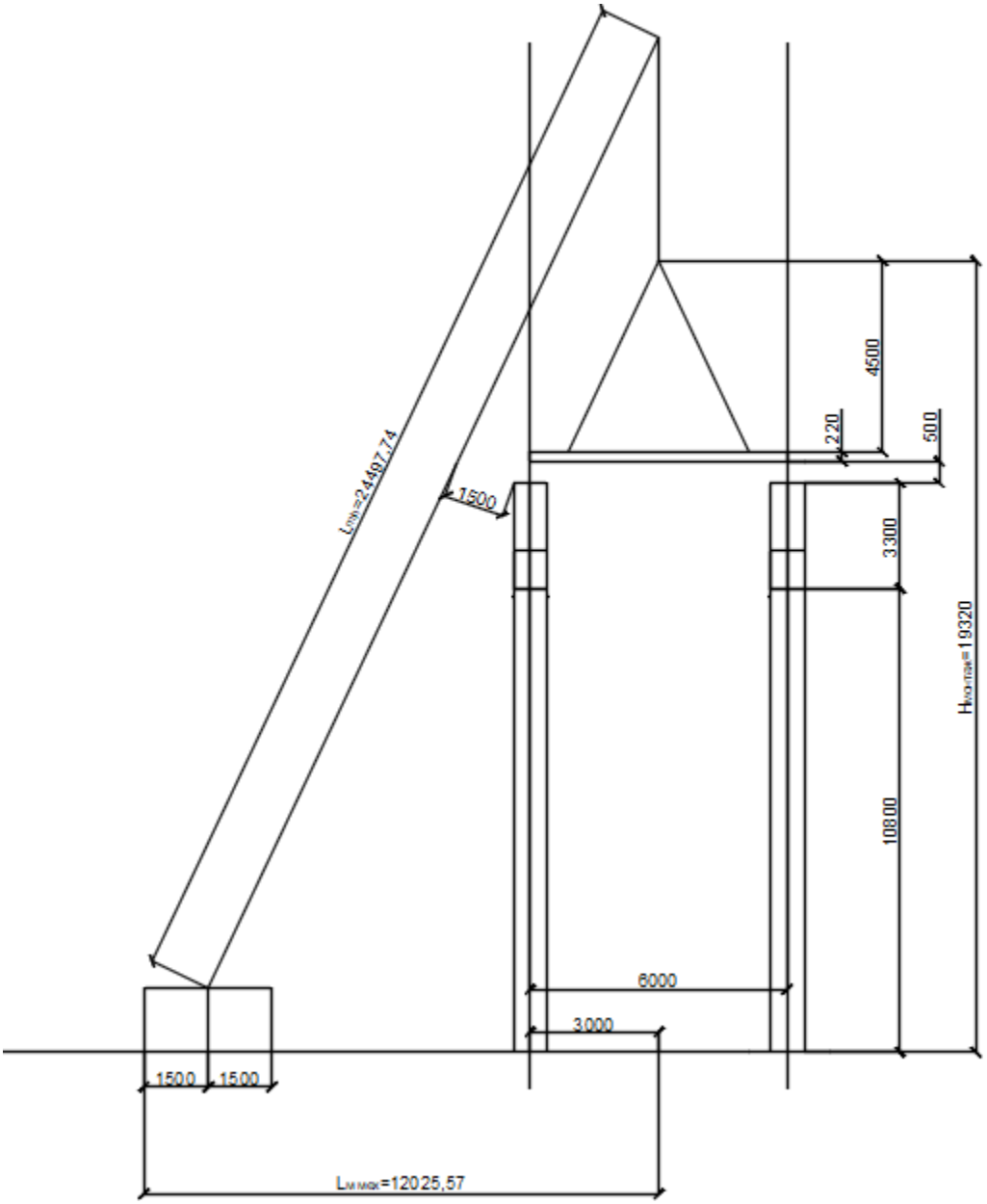


Рис. 10 Визначення монтажних характеристик плит:

$Q^{к}$ = 2.3 + 0.37 = 2.67 т;

$Н^{м}_{к}$ = 10.8 + 0.5 + 3.3 + 0.22 + 4.5 = 19.32 м;

$L^{м}_{м\ мех}$ = 12.0м;

Технічний вибір монтажних кранів

За розрахованими монтажними характеристиками конструкцій Q_m, H_m і L_m вибирають мобільні стрілові монтажні крани для кожного елементарного потоку (крім монтажу ферм і плит покриття) у двох конкурентних варіантах (у різному технічному виконанні, наприклад, пневмоколісні чи гусеничні або різних виготовлювачів).

Крани вибирають на основі технічних характеристик, наведених у довідниках у вигляді таблиць або номограм висоти підіймання та вантажопідіймальності крана в залежності від вильоту його стріли. При цьому, у залежності від необхідного визначеного вище монтажного вильоту для кожної конструкції, за графічними технічними характеристиками крана визначають яку вагу і на яку висоту здатний подати кран, який розглядають. Тобто визначають технічні характеристики монтажних кранів за необхідного вильоту стріли. Придатний для монтажу конструкції кран повинен мати технічні характеристики рівними або дещо більшими від монтажних характеристик конструкцій:

$$Q_m \le Qк...при.\, L_m = Lк$$
$$H_m \le Hк...при.\, L_m = Lк$$

де $Qк, Hк, Lк$ – значення вантажопідіймальності, висоти підйому гака та вильоту стріли крана.

Технічний вибір кранів

№ п. п	Назва конструкції		Од. вимір у	Монтажні конструкції											
				Колони			Підкранові балки		Ферми			Плити покриття			
Потрібні показники															
1	Висота підйому гака		м	12,4			8,2		17,65			17,65			
2	Виліт стріли		м	5,0			3,7		7			8,5			
3	Довжина стріли		м	15,8			7,0		25,0			25,0			
4	Монтажна вага конструкції		м	12,4			7,32		13,326			2,38			
№ п. п	Прийняті параметри кранів		Од. вимір у	Прийняті крани											
				КС-55713-3К	КС-45717К	КС-45719-4	КС-35719-4	КС-2574	КС-35716	КС-45721	КС-55713-6	КС-55713-1К	КС-35714	КС-45719-4	КС-55713-1К
1	Висота підйому гака	max	м	21,6	21,3	21,7	21	15,4	14,8	22	21	21,6	24,4	21,7	21,6
		min	м	9	10	10	3	7	2	4	4	9	8	10	9
		роб.	м	12,4	12,4	12,4	8,2	8,2	8,2	13,35	13,35	17,65	17,65	17,65	17,65
2	Виліт стріли	max	м	21,0	19,7	18,6	17	21,8	17	19	18	20	17	18,6	20
		min	м	9	2	3	2,5	2	2	3	3	3	1,9	3	3
		роб.	м	5,0	5,0	5,0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	8,5	8,5	8,5
3	Вантажо-підйомність	max	т	25	22	20	15	9	12,5	20	25	25	16	20	25
		min	т	0,6	0,41	0,45	0,5	0,1	0,15	0,45	0,5	0,9	0,6	0,45	0,9
		роб.	т	20,4	14,8	16	11,5	5,75	6	16	11	13,8	2,95	1,7	13,8
4	Довжина стріли		м	9-21	9-21	9-21	8-14	9-15	8-14	9-21	9-21	9-25	8-18	9-21	9-25

Таблиця вихідних данних

№ доц.	Найменування та комплекс робіт	Обсяги роботи		Нормативне джерело	Норма на один. виміру		Трудомісткість на весь обсяг				Основні механізми		Виконавець			Змінність	Тривалість	Виробіток %
		Один. виміру	Кількість		маш.-год	люд.-год	маш.-змін		люд.-змін		Найменування	Кількість	Чисельність		Організація			
							норм. $М^{Н}$	прийм. $М^{П}$	норм. $Q^{Н}$	прийм. $Q^{П}$			Нормативна	Кільк.				
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Підготовчий період	дн															66	
2	Розробка грунту екскаватором на I(III) ділянці	1000 $м^3$		ДБН Д.2.2.1-99			13,93	10	-	-	Екскаватор		-	-	БУ-1	2	5	139.3
	а) навантаженням на автотранспорт	1000 $м^3$	0,394	ДБН Д.2.2.1-99 1-17-1	20.40	-	1,004	-	-	-	-//-		-	-	-//-			
	б) у відвіл	1000 $м^3$	5,852	ДБН Д.2.2.1-99 1-12-1	17.68	-	12,93	-	-	-	-//-		-	-	-//-			
	Те саме, на II ділянці	1000 $м^3$		ДБН Д.2.2.1-99			12,11	10			Екскаватор		-	-	БУ-1	2	5	121.1
	а) навантаженням на автотранспорт	1000 $м^3$	0,332	ДБН Д.2.2.1-99 1-17-1	20.40	-	0.846		-	-	-//-		-	-	-//-			
	б) у відвіл	1000 $м^3$	5,100	ДБН Д.2.2.1-99 1-12-1	17.68	-	11.27		-	-	-//-		-	-	-//-			
3	Доробка грунту вручну на I(III) ділянці	100 $м^3$	0,484	ДБН Д.2.2.1-99 1-163-7	-	379,1	-	-	22.93	18	-		Землекоп	3	БУ-1	1	6	127.3
	Те саме, на II ділянці	100 $м^3$	0,298	ДБН Д.2.2.1-99 1-163-7	-	379,1	-	-	14,12	12	-		-//-	3	-//-	1	4	117.6
4	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів на I(III) ділянці	100 $м^3$	3,947	ДБН Д.2.2.6-99 6-1-7		485,75			240.15	192			Бетонщик	12	БУ-1	2	8	125.0
	Те саме, на II ділянці	100 $м^3$	2,847	ДБН Д.2.2.6-99 6-1-7		485,75			101.69	96			-//-	12	-//-	2	4	105.9
5	Зворотна засипка грунту на I(III) ділянці	1000 $м^3$	5,852	ДБН Д.2.2.1-99 1-28-3	7,36	-	5.383	4	-	-	Бульдозер		Машиніст	1	БУ-2	2	2	134.5
	Те саме, на II ділянці	1000 $м^3$	5,962	ДБН Д.2.2.1-99 1-28-3	7,36	-	5,485	4	-	-	-//-		-//-	1	-//-	2	2	137.1
6	Влаштування електротехнічних вводів	грн	1213.05	Виробіток	-	30	-	-	40,435	36	-	-	Електрик	12	КП"Спецмонтаж"	1	3	112.3
	Влаштування санітарно-технічних вводів	грн	1082.41	Виробіток	-	34	-	-	31,835	27	-	-	Сантехнік	9	КП"Спецмонтаж"	1	3	117.9
7	Монтаж збірних залізобетонних	100 шт	0,64	ДБН Д.2.2.7-99 7-1-15	35,38	543,75	2,83	2	43,5	36	Кран	1	Монтажник	6	БУ-2	2	3	120.8

	фундаментних балок на І(ІІІ) ділянці																	
	Те саме, на ІІ ділянці	*100 шт*	*0,50*	ДБН Д.2.2.7-99 7-1-15	*35,38*	*543,75*	*2,21*	*2*	*33,98*	*30*	*- // -*	*1*	*- // -*	*6*	*- // -*	*1*	*5*	*113.2*
8	*Влаштування бетонної основи на І(ІІІ) ділянці*	*100 м³*	*4,32*	ДБН Д.2.2.11-99 11-1-2	*-*	*10,76*	*-*	*-*	*5,81*	*4*	*-*	*-*	*Бетонщик*	*1*	*БУ-1*	*2*	*2*	*145.2*
	Те саме, на ІІ ділянці	*100 м³*	*4,32*	ДБН Д.2.2.11-99 11-1-2	*-*	*10,76*	*-*	*-*	*5,81*	*4*	*-*	*-*	*- // -*	*1*	*- // -*	*2*	*2*	*145.2*
9	*Монтаж колон каркасу на І(ІІІ) ділянці*						*13,88*	*12*	*106,30*	*80*	*Кран*	*1*	*Монтажник*	*5*	*БУ-1*	*2*	*8*	*132.8*
	а) до 10 т	*100 шт*	*0,15*	ДБН Д.2.2.7-99 7-5-14	*207,35*	*1638,5*	*3,887*	*2*	*30,721*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	б) до 15 т	*100 шт*	*0,30*	ДБН Д.2.2.7-99 7-5-15	*266,8*	*2015,5*	*10,0*	*8*	*75,581*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	Те саме, на ІІ ділянці						*11,33*	*10*	*85,65*	*70*	*Кран*	*1*	*Монтажник*	*5*	*БУ-1*	*2*	*7*	*122.3*
	б) до 15 т	*100 шт*	*0,34*	ДБН Д.2.2.7-99 7-5-15	*266,8*	*2015,5*	*11,33*	*10*	*85,65*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
10	*Монтаж підкранових балок на І(ІІІ) ділянці*	*100 шт*	*0,8*	ДБН Д.2.2.7-99 7-5-14	*192,85*	*1347,05*	*19,28*	*18*	*134,7*	*110*	*Кран*	*1*	*Монтажник*	*5*	*БУ-1*	*2*	*11*	*122.4*
	Те саме, на ІІ ділянці	*100 шт*	*0,8*	ДБН Д.2.2.7-99 7-5-14	*192,85*	*1347,05*	*19,28*	*18*	*134,7*	*110*	*- // -*	*1*	*- // -*	*5*	*- // -*	*2*	*11*	*122.4*
11	*Монтаж елементів покриття на І(ІІІ) ділянці*						*32.76*	*30*	*198*	*160*	*Кран*	*1*	*Монтажник*	*5*	*БУ-1*	*2*	*16*	*123.7*
	а) Монтаж ферм довжиною 18 м	*100 шт*	*0,22*	ДБН Д.2.2.7-99 7-12-12	*261*	*1798*	*7,17*	*6*	*49.445*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	б) Монтаж ферм довжиною 24 м	*100 шт*	*0,22*	ДБН Д.2.2.7-99 7-12-19	*308.85*	*2088*	*8,49*	*8*	*8.493*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	в) Монтаж плит покриття до 18 м²	*100 шт*	*2,8*	ДБН Д.2.2.7-99 7-13-7	*48,87*	*400,2*	*17,10*	*16*	*140,07*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	Те саме, на ІІ ділянці						*29,92*	*26*	*227,50*	*180*	*Кран*	*1*	*Монтажник*	*5*	*БУ-1*	*2*	*18*	*126.3*
	а) Монтаж ферм довжиною 18 м	*100 шт*	*0,18*	ДБН Д.2.2.7-99 7-12-12	*261*	*1798*	*5.872*	*4*	*40,455*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	б) Монтаж ферм довжиною 24 м	*100 шт*	*0.18*	ДБН Д.2.2.7-99 7-12-19	*308.85*	*2088*	*6.949*	*6*	*46.98*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	в) Монтаж плит покриття до 18 м²	*100 шт*	*2,8*	ДБН Д.2.2.7-99 7-13-7	*48,87*	*400,2*	*17.10*	*16*	*140.07*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
12	*Монтаж стінових панелей на І(ІІІ) ділянці*						*53,48*	*50*	*347.49*	*280*	*Кран*	*1*	*Монтажник*	*5*	*БУ-1*	*2*	*28*	*124.1*
	а) площею до 10 м²	*100 шт*	*1,70*	ДБН Д.2.2.7-99 7-16-1	*121,8*	*816,35*	*25,88*	*24*	*173,47*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	б) площею до 15 м²	*100 шт*	*1,36*	ДБН Д.2.2.7-99 7-16-3	*162,4*	*1023,7*	*27,60*	*26*	*174.02*		*- // -*	*1*	*- // -*		*- // -*			
	Те саме, на ІІ ділянці						*31,46*	*26*	*204,41*	*160*	*Кран*	*1*	*Монтажник*	*5*	*БУ-1*	*2*	*16*	*127.7*

	а) площею до 10 м²	100 шт	1,0	ДБН Д.2.2.7-99 7-16-1	121,8	816,35	15,22	12	102,04		-//-	1	-//-		-//-			
	б) площею до 15 м²	100 шт	0,80	ДБН Д.2.2.7-99 7-16-3	162,4	1023,7	16,24	14	102,37		-//-	1	-//-		-//-			
13	Монтаж металевих віконних рам на І(ІІІ) ділянці	100 м²	7,056	ДБН Д.2.2.9-99 9-44-2		118,24			104.28	80	Кран	1	Монтажник	5	БУ-1	2	8	130.3
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	5,04	ДБН Д.2.2.9-99 9-44-2		118,24			74,491	60	-//-	1	-//-	5	-//-	2	6	124.1
14	Влаштування покрівлі на І(ІІІ) ділянці	100 м²	43.20	ДБН Д.2.2.12-99 12-1-2	-	37.13	-	-	200.50	180	-	-	Покрівельник	18	БУ-1	2	5	111.3
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	43.20	ДБН Д.2.2.12-99 12-1-2		37.13	-	-	200.50	180			Покрівельник	18	БУ-1	2	5	111.3
15	Скління віконних рам на І(ІІІ) ділянці	100 м²	7,056	ДБН Д.2.2.15-99 15-208-1	-	71,77	-	-	63,30	56	-	-	Скляр	8	БУ-1	1	7	126.6
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	5,04	ДБН Д.2.2.15-99 15-208-1	-	71,77	-	-	45,21	40	-	-	-//-	8	-//-	1	5	113.0
16	Шпарування поверхні стін і стелі на І(ІІІ) ділянці	100 м²	31,248	ДБН Д.2.2.15-99 15-64-1	-	61,05	-	-	238,46	208	-	-	Штукатур	13	БУ-1	2	8	114.6
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	10,92	ДБН Д.2.2.15-99 15-64-1	-	61,05	-	-	83,33	78	-	-	-//-	13	-//-	2	3	106.8
17	Внутрішнє вапняне фарбування на І(ІІІ) ділянці	100 м²	29,088	ДБН Д.2.2.15-99 15-164-7	-	31,68	-	-	115,18	90	-	-	Маляр	10	БУ-1	3	3	115.1
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	9,48	ДБН Д.2.2.15-99 15-164-7	-	31,68	-	-	37,54	30	-	-	-//-	10	-//-	1	3	125.1
18	Олійне фарбування цокольної панелі на І(ІІІ) ділянці	100 м²	2,16	ДБН Д.2.2.15-99 15-163-1	-	42,07	-	-	11,35	9	-	-	Маляр	3	БУ-1	1	3	126.1
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	1,44	ДБН Д.2.2.15-99 15-163-1	-	42,07	-	-	7,57	6	-	-	-//-	3	-//-	1	2	126.1
19	Олійне фарбування віконних рам на І(ІІІ) ділянці	100 м²	14,122	ДБН Д.2.2.15-99 15-163-5	-	66,82	-	-	117,95	100	-	-	Маляр	10	БУ-1	2	5	117.9
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	10,08	ДБН Д.2.2.15-99 15-163-5	-	66,82	-	-	84,19	80	-	-	-//-	10	-//-	2	4	105.2
20	Зовнішнє фарбування фасаду на І(ІІІ) ділянці	100 м²	31,248	ДБН Д.2.2.15-99 15-155-2	-	30,85	-	-	120,5	110	-	-	Маляр	11	БМУ-1	2	5	109.5
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	10,92	ДБН Д.2.2.15-99 15-155-2	-	30,85	-	-	42,41	33	-	-	-//-	11	-//-	1	3	128.5

21	Облицювання плиткою цокольної панелі фасаду на І(ІІІ) ділянці	100 м²	2,16	ДБН Д.2.2.15-99 15-15-1	-	420,75	-	-	113,60	90	-	-	Плиточник	9	БУ-1	2	5	126.2
1	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	1,44	ДБН Д.2.2.15-99 15-15-1	-	420,75	-	-	75,73	72	-	-	-//-	9	-//-	2	7	120.2
22	Влаштування чистої підлоги на І(ІІІ) ділянці	100 м²	43,20	ДБН Д.2.2.11-99 11-19-3	-	32,86	-	-	177,44	144	-	-	Бетонщик	9	БУ-1	2	8	123.2
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	43,20	ДБН Д.2.2.11-99 11-19-3	-	32,86	-	-	177,44	144	-	-	-//-	9	-//-	2	8	123.2
23	Монтаж технологічного обладнання на І(ІІІ) ділянці	грн	39191.1	Виробіток	-	89	-	-	440,34	420	-	-	Монтажник	4	КП"Спецмонтаж"	3	35	107.9
	Те саме, на ІІ ділянці	грн	39191.1	-//-	-	89	-	-	440.34	420	-	-	-//-	4	-//-	3	35	107.9
24	Електротехнічні роботи на І(ІІІ) ділянці	грн	12447.8	Виробіток	-	66	-	-	188,60	165	-	-	Електрик	11	КП"Спецмонтаж"	1	15	114.3
	Те саме, на ІІ ділянці	грн	12447.8	-//-	-	66	-	-	188.60	165	-	-	-//-	11	-//-	1	15	114.3
25	Санітарно-технічні роботи на І(ІІІ) ділянці	грн	10917.5	Виробіток	-	71	-	-	153,76	135	-	-	Сантехнік	9	КП"Спецмонтаж"	1	15	113.8
	Те саме, на ІІ ділянці	грн	10917.5	-//-	-	71	-	-	153,76	135	-	-	-//-	9	-//-	1	15	113.8
26	Пусконалагоджувальні роботи на І(ІІІ) ділянці	грн	3919.1	Виробіток	-	80	-	-	48,98	40	-	-	Монтажник	5	КП"Спецмонтаж"	1	8	122.4
	Те саме, на ІІ ділянці	грн	3919.1	-//-	-	80	-	-	48,98	40	-	-	-//-	5	-//-	1	8	122.4
27	Влаштування вимощення на І(ІІІ) ділянці	100 м²	1,293	ДБН Д.2.2.11-99 11-19-1	-	48,11	-	-	7,77	6	-	-		3	БУ-2	1	2	129.5
	Те саме, на ІІ ділянці	100 м²	1,293	ДБН Д.2.2.11-99 11-19-1	-	48,11	-	-	7,77	6	-	-		3	-//-	1	2	129.5
28	Здача об'єкта	дн	10														10	

Проектування будівельного генерального плану

Розрахунок потрібних площ складських, адміністративних та санітарно-побутових приміщень

$$S_{\text{потр.}} = S_H \cdot N$$

До об'єктів тимчасового будівельного господарства відносяться адміністративні та санітарно-побутові будівлі: контори, їдальні, приміщення для відпочинку і обігріву робітників, гардеробні, туалети, склади, майданчик для укрупненого складання конструкцій і матеріалів, тимчасові шляхи, інженерні мережі, засоби зв'язку, трансформаторські підстанції.

$$N_{\text{р}} = \frac{B \cdot K_1}{B_c \cdot T_1 \cdot K_2}$$

Потрібні площі цих будівель $S_{\text{потр.}}$ визначають виходячи з розрахункової чисельності обслуговуваного контингенту для кожного виду будівлі N та нормативного показника площі на одного чоловіка для цього виду будівель S_h за формулою: Чисельність робітників працюючих на будівельному майданчику при розробці загально майданчикового буд генплану в складі ПОБ визначається за формулою:

де В - вартість БМР; – коефіцієнт, який враховує нерівномірність використання трудових ресурсів(K_1=1.7-1.8) ;
B_c – середньорічний виробіток на одного робітника; T_2 - тривалість виконання робіт (в роках); K_2 - коефіцієнт змінності робіт (K_1=1.2-1.3)
При проектуванні об'єктного буд генплану в складі ПВР чисельність робітників, зайнятих упродовж доби на будівельному майданчику, визначається за формулою:

Np=6150.3*1.8/(313*1.25*1,06)= 31 люд.

де $\sum Q$– сумарна прийнята трудомісткість виконання робіт. Її знаходять як суму прийнятої трудомісткості по кожній роботі з таблиці вихідних даних; T_2- загальна тривалість будівництва за сітьовим графіком(313дн.).

Кількість ІТП, службовців та МОП приймають у процентному відношенні від кількості робітників. Кількість працюючих у найбільш чисельній зміні приймають 70% від загальної кількості робітників і 80% - ІТП, службовців та МОП. Співвідношення чоловіків і жінок у випадку відсутності спеціально обумовлених умов виробництва необхідно брати відповідно 0,7 і 0,3.

Використовуємо такі показники для різних видів будівель:

Гардеробні чоловічі =0,7*31= 22 чол.

Гардеробні жіночі =0,3*31= 9 чол.

Душові і туалети жіночі =0,21*31= 7 чол.

Душові і туалети чоловічі =0,49*31= 15 чол.

Умивальники чоловічі =0,535*31= 17 чол.

Умивальники жіночі =0,21*31 = 7 чол.

Приміщення для сушіння одягу =0,7*31= 22 чол.

Їдальні або приміщення для приймання їжі =0,7*31= 22 чол.

Конторські приміщення =0,128*31 = 4 чол.

Диспетчерська =0,01*31= 1 чол.

Кімната відпочинку =0,828*31= 26 чол.

Потреби площі адміністративних та санітарно-побутових приміщень ($м^2$/чол.) приймаємо по таким даним:

Конторські приміщення – 4

Диспетчерська – 7

Гардеробна чоловіча (жіноча) – 0,9

Душова (з перед душовою) – 0,43

Умивальня – 0,2

Приміщення для сушіння одягу і взуття – 0,2
Приміщення для обігріву працюючих – 0,1

Їдальня (приміщення для приймання їжі) – 1;

Туалет – 0,1.

Розрахунок площі приміщень

№ п/п	Найменування інвентарних будівель	Розрахункова кількість контингенту	Показник на одну особу, м^2	Потрібна площа, м^2	Розмір в плані, м^2	Тип будівлі М	Прийнята площа	Кількість
1	Гардеробні чоловічі	22	0,5	11	12	3x4	12	1
2	Гардеробні жіночі	9	0,5	4.5	6	2x3	6	1
3	Душові чоловічі	15	0,82	12,3	15	3x5	15	1
4	Душові жіночі	7	0,82	5,3	6	2x3	6	1
5	Умивальня чоловіча	17	0,6	8	8	2x4	8	2
6	Умивальня жіноча	7	0,6	4	4	2x2	12	2
7	Туалети чоловічі	30	0,07	2,8	2,8	1,4x1,4	2,8	6
8	Туалети жіночі	20	0,14	2,8	2,8	1,4x1,4	2,8	6
9	Приміщення для сушіння	22	0,2	4.4	4.4	2.2x2.2	4.4	1
10	Приміщення для обігріву	28	0,1	2.8	2.8	1.4x1.4	2.8	1
11	Їдальня	22	0,91	20,02	20	5x4	20	1
Адміністративні								
12	Контора	5	4	20	20	5x4	20	1
13	Диспечерська	3	7	21	21	3x4.2	21	1
14	Табельна-прохідна	2	7	14	15	3x5	15	2
15	Приміщення для проведення зборів	30	0,75	20	20	4x5	20	1
16	Кабінет з техніки безпеки	-	-	12	12	4x3	12	1

Розрахунок потреби складських площ

Номенклатура матеріалів, що зберігаються на приоб'єктних складах, залежить від виду об'єкта, умов ведення будівництва та доставки матеріалів, періоду будівництва, на який розробляється будгенплан.

Склади поділяються на такі види:

- закриті (опалювані) для зберігання лакофарбових матеріалів, хімікатів;
- напівзакриті (навіси) – для столярних виробів, рулонних матеріалів;
- відкриті майданчики - для ЗБК та інших матеріалів, на які не впливають атмосферні і температурні коливання;
- спеціальні склади для матеріалів з особливими умовами зберігання (вибухові речовини, паливо-мастильні матеріали)

Площі закритих складів і навісів для допоміжних матеріалів розраховують за річним обсягом БМР:

Для визначення розмірів потрібних складів спочатку визначають кількість матеріалів які будуть зберігатися на складі (виробничий запас).

Виробничий запас має бути мінімальний, але достатній для безперервного виконання робіт. Номенклатура матеріалів, що зберігаються на приоб'єктних складах, залежить від виду об'єкта, умов ведення будівництва та доставки матеріалів, періоду будівництва, на який розробляється будгенплан.

Кількість матеріалів, які повинні зберігатися на складі визначають за формулою:

$$P_{скл.} = \frac{P_{заг}}{T} \cdot t_n \cdot k_1 \cdot k_2$$

де $P_{заг}$ –загальна кількість матеріалів потрібних для виконання певного виду робіт.

T – тривалість виконання роботи (використання матеріалів)

t_n- норма запасу

k_1- коефіцієнт нерівномірного надходження

k_2- коефіцієнт нерівномірності споживання

Необхідна площа складу основних матеріалів:

$$S = P_{скл.} \cdot q_1$$

q_1- нормативна площа у м2 для зберігання одиниці виміру матеріалів з урахуванням проходів та проїздів.

Площі складів для допоміжних матеріалів розраховують за річним обсягом БМР:

$$S = C_{річ} \cdot q_2$$

де:

$C_{річн}$ – річний обсяг БМР у грошовому еквіваленті (млн. грн.)

q_2 – нормативна площа у $м^2$ на одиницю БМР

Вартість будівельтно-монтажних робіт – $C_{БМР}$=1.76 млн.грн.

Термін будівництва – 313 днів.

Добові витрати матеріалів

$$м = \frac{Q}{T} \cdot k_1 \cdot k_2$$

Де Q – кількість матеріалу на розрахунковий період,

Т- термін виконання даної роботи в днях,

k_1 = 1.1 - коефіцієнт нерівномірного надходження

k_2 = 1.3 − коефіцієнт нерівномірності споживання

$P_{скл.} = Q_g \cdot tn$

t_n- прийнята норма запасу в днях

Розрахунок складів неосновних матеріалів

Визначаємо річний обсяг БМР в млн..грн./рік

$$C_{річн} = \frac{C_{БМР}}{T_{буд}} = \frac{1,29}{0,92} = 1,46 млн.грн/рік$$

$T_{буд}$ – тривалість будівництва за сітьовим графіком в роках

$$T_{буд} = \frac{313-66}{22} = 11,22 місяців = 0,92 року$$

Розрахунок потреб будівництва в воді та необхідних потужностей для забезпечення будови електроенергією, стиснутим повітрям, парою, киснем

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику необхідно для забезпечення виробничих й господарсько-побутових потреб, а також може використовуватися для гасіння можливих пожеж.

Потребу будівництва в воді (л/с) визначають в залежності від річного об'єму будівельно-монтажних робіт та розмірів території будівельного майданчика.

$$Q_{заг} = C_{річ} \cdot n \cdot k + Q_{пож.}$$

$C_{річ}$ –річний обсяг млн. грн

n = 0.45 – розхід на 1 млн.грн

k = 0,99 територіальний коефіцієнт зміни кошторисної вартості в залежності від району будівництва

$Q_{пож.}$- 10л/с

Загальні витрати води з урахуванням потреб пожежогасіння:

$$Q_{заг}=1,76\cdot0,45\cdot0,99+10=10,78 л/с;$$

Тимчасове водопостачання на буд майданчику необхідне для забезпечення виробничих і господарсько-побутових потреб, а також може використовуватися для гасіння можливих пожеж. За визначеною витратою води визначаємо діаметр тимчасового магістрального водопроводу, по вітках якого встановлені пожежні гідранти:

$$d = \sqrt{\frac{40 \cdot 1000}{3.14 \cdot v}}$$

де Q - сумарна розрахункова витрата води на будівельному майданчику, л/с;
v - швидкість руху води в трубопроводах. Для тимчасових магістральних трубопроводів приймаємо v = 1,5 ÷ 2.0 м/с.

Виходячи з сортаменту труб, що випускаються, діаметр трубопроводу прийнято **100 мм.**

Діаметри тимчасових роздавальних трубопроводів не розраховуються і приймаються 3/4". На магістральних трубопроводах передбачено встановлення гідрантів для гасіння пожеж. Проектне розташування мережі водопостачання та місць встановлення гідрантів показано на будгенплані. Підключення тимчасового водопостачання виконується від постійної мережі водопостачання міста.

Основним споживаним видом енергії на будівельному майданчику є електрична. Вона витрачається на живлення електродвигунів будівельних машин і механізмів, технологічні потреби та на зовнішнє і внутрішнє освітлення.

Визначаємо потреба в електроенергії, парі, кисні, стисненому повітрі за формулою:

$$Q_{заг} = C_{річ.} \cdot n;$$

Всі розрахунки зводимо до таблиці:

№	Назва ресурсу	Одиниця виміру	Розрах. норм. на 1млн.грн. БМР	Територіальні коефіцієнти		Річний обсяг робіт	Потрібна кількість ресурсів
				$к_1$	$к_2$		
1	Електроенергія	кВт	130	0,87	-	1,29	154
2	Пара	кг/год	310	0,87	-	1,29	367
3	Кисень	$м^3$	4300	-	0,99	1,29	5790
4	Стиснене повітря	шт	1,1	-	0,99	1,29	1,5
5	Вода	л/с	0,45	-	0,99	1,29	0,61

Визначення переліку та обсягів будівельно-монтажних робіт

У проекті кошторисна вартість об’єкта встановлюється залежно від вартості будівлі цеху ($С_{буд}$), постійних мереж та комунікацій ($\Sigma С_К$) робіт визначається за виразом:

$С_{бмр} = С_{буд} + \Sigma С_к = 1291334,4 + 470000 = 1761334,4$ грн.

де $С_{буд}$ - вартість будівельно-монтажних робіт по будівлі; $\Sigma С_к$ - вартість постійних мереж і комунікацій.

Величина $С_{буд}$ визначається залежно від будівельного об'єму ($V_{буд}$) і питомої вартості 1 $м^3$ будівлі ($с_{буд}$ =5,3 грн), яку беруть за даними, наведеними в табл. 3.2. В.Г. Лубенець за виразом:

$С_{буд} = V_{буд} \cdot с_{буд}$= 243648·5,3= 1 291 334,4 грн

Будівельний об’єм будівлі визначається множенням площі забудови на висоту: для одноповерхових промислових будівель від рівня чистої підлоги до низу кроквяної ферми.

$V_{буд} = S \cdot H = 25920 \cdot 10,8 = 243648$ м^3

де S - площа будівлі, S=270×96=25920 м^2; Н - відмітка низу будівельної конструкції, Н=10,8 м;

Вартість постійних мереж і комунікацій

$\Sigma C_к = I_{е,}c_е + I_в,c_в + I_к\ c_к + I_г,c_г + I_тc_г + I_шc_ш\ Ь_ш = 2000\ (9 + 27 + 36 + ЗО. + 75 + 4 + 6.9) = 470000$ грн.,

де $I_{е,}$ $I_в$, $I_к$ $I_г$, $I_т$, $I_ш$, $c_е$, $c_в$, $c_к$, $c_{г,}$ $c_т$, $c_{зв}$, $c_ш$ - тривалість і питома вартість одиниці постійних мереж електропостачання, водопостачання, каналізації, газопостачання, теплопостачання, зв'язку та автошляху;

$b_ш$ -.ширина запроектованого постійного автошляху.

Охорона навколишнього середовища

Будівельно-монтажні роботи повинні здійснюватись з дотриманням Вимог природоохоронного законодавства України та забезпечувати ефективний захист навколишнього середовища від забруднення.

До початку будівництва генпідрядна будівельна організація повинна одержати дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт від органів влади.

На території будівництва не допускається вирубування зелених насаджень не передбачена проектною документацією, а також: засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників, що ростуть.

При виконанні планувальних робіт родючий шар грунту знімається для подальшого використання при благоустрої та озелененні території по закінченні будівництва.

Зрізані за проектом зелені насадження обов'язково компенсуються за рахунок нових зелених насаджень.

Тимчасові автомобільні дороги та під'їзні шляхи повинні влаштовуватися з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодження дерево-чагарникової рослинності.

Будівельно-монтажні роботи повинні виконуватись з дотриманням вимог щодо попередження пилоутворення і забруднення повітря.

Не допускається прибирання відходів від сміття яке скидається з поверхів та даху будівлі без застосування закритих лотків бункерів-накопичувачів.

Виробничі та господарчо-побутові стоки які забруднені мастилом, дизельним паливом та інші агресивні стоки обов'язково треба очищати перед скиданням їх до каналізації чи в ґрунт.

Основні техніко-економічні показники

1. Тривалість будівництва:

- нормативна 352 днів = 16,4 міс.

- розрахункова 313 днів = 10,43 міс.

2. Скорочення тривалості будівництва між нормативною та розрахунковою тривалостями (у%)

$$100 - \frac{10,43*100}{16,4} = 29,2\%$$

3. Трудомісткість:

- прийнята $Q^{П} = 5540$ люд/змін

- нормативна $Q^{Н} = 6150,3$ люд/змін

4. Питома трудомісткість

$$Q_{пит} = \frac{Q^{П}}{Q^{Н}} = \frac{5540}{6150,3} = 0,9$$

5. Середньозмінний виробіток на одного робітника

$$В_{с} = \frac{В_{заг}}{Q^{Н}*к} = \frac{1761334,4}{6150.3*1,4} = 204,55 \text{люд/год}$$

Де $В_{заг}$ –загальна вартість БМР

$Q^{П}$- сумарна прийнята трудомісткість виконання БМР;

К – коефіцієнт який враховує роботи що не ввійшли до сітьового графіка (К=1.4-1.5)

Технологія будівельного виробництва

Характеристика об’єкта монтажу

Передбачається нове будівництво в нормальних кліматичних умовах виконання робіт з середньою температурою близько +20 °С.

Проект слід оформити відповідно до Державних будівельних норм і Основних вимог до проектної та робочої документації [1 - 4].

У прикладі, нами взята будівля із залізобетонним каркасом і плитами покриття. Вона у плані має 4 секцій довжиною 84 м з послідовним їх сполученням. Будівля в має розмір 84 х 180 м.

У секції довжиною є два прогони по 18 м і два прогони по 24м фундаменти під колони монолітні. Крок фундаментів і колон вздовж прогону 6 м, а крок кроквяних ферм з сегментами прольотом 18 м та 24 м складає 6 м. Нижній пояс ферм знаходитися на відмітці 10,8 м. а верхній пояс кроквяних ферм обпираються залізобетонні ребристі плити покриття розміром 3 х 6 м. Стики колон з фундаментами – бетонні, а всі інші залізобетонні конструкції, з’єднані між собою електрозварюванням металевих закладених деталей.

Формування структури потокового монтажу каркасу будівлі

Суть будівельного потоку

Сьогодні велика увага у будівництві приділяється скороченню інвестиційного циклу, а значить, і скороченню термінів спорудження будівель. Швидкісне будівництво реалізується через потоковість.

Із теоретичних положень потокового будівництва відомо, що зі збільшенням розчленування комплексного процесу (спеціалізованого потоку) на складові процеси (елементарні потоки), збільшується ступінь суміщення виконання елементарних потоків за наявності елементів фронту робіт (дільниць), а це сприяє скороченню тривалості виконання комплексного процесу (у нашому випадку – монтажу каркаса).

За завданням потрібно запроектувати процес монтажу каркаса потоковим методом.

Для цього:

- комплексний процес монтажу каркаса необхідно розділити на ряд складових простих або комплексних процесів, тобто, спеціалізований монтажний потік (спеціалізований для монтажу каркасу будівлі) необхідно розділити на елементарні потоки (за яких монтують окремі або декілька конструкцій).

- виконання елементарних потоків необхідно доручити окремим ланкам або бригадам виконавців з відповідними засобами виконання процесів (монтажними кранами, оснащенням та механізованим інструментом);

- фронт робіт також необхідно розділити на окремі елементи фронту робіт, тобто будівлю в плані необхідно розділити на монтажні дільниці;

- елементарні потоки необхідно послідовно (по мірі звільнення дільниць попередніми виконавцями) ввести у виробництво;- після введення всіх елементарних потоків у виробництво, забезпечити їх наступне, паралельне в часі, виконання на різних елементах фронту робіт (на окремих дільницях).

Поділ спеціалізованого потоку на елементарні потоки

Формуванням елементарних потоків для організації потокового виконання монтажу слід максимально добиватись роздільної послідовності установки конструкцій (монтаж тільки однотипних конструкцій – фундаментів, чи колон, чи підкроквяних балок) за винятком монтажу конструкцій покриття, де послідовність установки конструкцій вимушена бути комплексною: монтують ферму і зразу ж плити покриття.

При використанні залізобетонного каркасу, спеціалізований монтажний потік з рухом монтажного крану впродовж прогону, можна розділити на елементарні монтажні потоки наступним чином:

- монтаж фундаментів;
- монтаж колон;
- монтаж підкроквяних балок або ферм;
- монтаж кроквяних ферм та плит покриття.

Будівельні процеси (електрозварювання, заповнення стиків бетонною сумішшю та інші) можна виконувати з суміщенням в часі на одній дільниці з відповідними провідними монтажними процесами за межами небезпечних зон монтажних кранів, а тому їх варто розділити на елементарні потоки за ознаками суміжності з провідними елементарними потоками:

- бетонування стиків колон з фундаментами;
- електрозварювання стиків підкроквяних балок або ферм з колонами;
- електрозварювання стиків кроквяних ферм з підкроквяними фермами або з колонами та плит покриття з фермами;
- бетонування стиків між плитами покриття.

Поділ будівлі на монтажні дільниці

Відомо, що чим на більшу кількість дільниць поділено будівлю, тим більшу кількість елементарних потоків можна сумістити на об'єкті і розпочати їх виконувати раніше, а також збільшити кількість кранів. За рахунок цього можна скоротити загальний термін будівництва.

В будівельній практиці в якості монтажних дільниць традиційно призначають окремі секції або прогони будівлі. Але, в залежності від необхідності передати певні об'єми будівлі суміжним підрядним будівельним організаціям, лінії розподілу будівлі на дільниці можуть бути як вздовж прогонів, так і поперек, але за поперечної проходки в монтажний процес покриття слід добавити монтаж підкранових балок.

Визначення кількості монтажних дільниць залежить також від технологічних чинників. В першу чергу це тривалість набору міцності бетону в стиках колон з фундаментами. В монтажі каркасної будівлі із залізобетонних конструкцій це проявляється в тому, що розмір дільниці визначає кількість колон, які буде змонтовано протягом робочого часу, за який бетон в стиках перших колон може сприйняти навантаження від конструкцій, які на них обпираються (при умові, що тривалість монтажу конструкцій, які обпираються на колони не менша ніж монтажу колон).

Бетон в стиках колон з фундаментами повинен мати міцність 70% від проектної, якщо розрахунками не установлена інша. Тривалість твердіння бетону до 70 % від проектної міцності, може складати декілька діб, Тут слід відмітити, що тривалість твердіння бетону можна прискорити різними відомими способами (підвищенням марки цементу, хімічними добавками, термообробкою бетону).

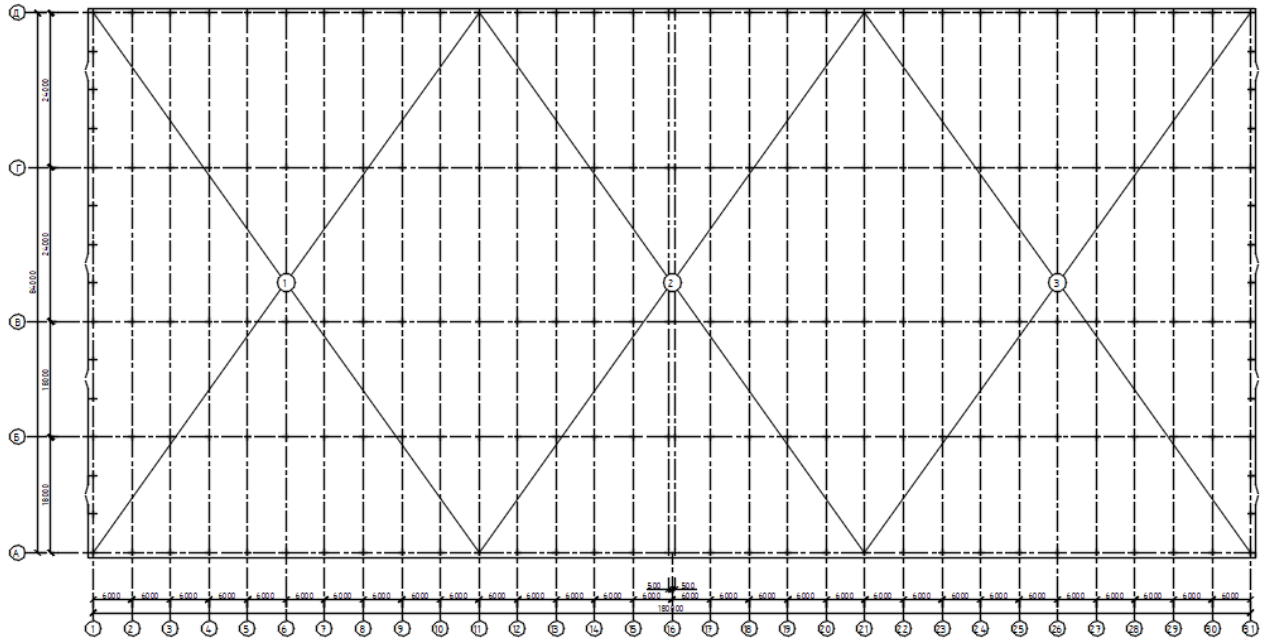


Рис. 1. Розбивка на монтажні дільниці

Підрахунок обсягів монтажних робіт

Обсяги основних монтажних процесів

Обсяги монтажних процесів підраховують у табличній формі за видами конструкцій, які необхідно змонтувати на кожній дільниці в штуках. Загальний обсяг залізобетонних конструкцій наводять у куб. м.

Обсяги монтажних робіт

№ про-Цесу	Найменування монтажних елементів, масою	Мар-ка	Кількість елементів (шт.):				Об`єм ($м^3$)	
			на дільницях			Всього	Одного елемента	Загальний
			I	II	III			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ферма кроквяна 18м, 11,9 т	ФК	22	20	22	64	3,6	230.4
2	Ферма кроквяна 24м, 14,9 т	ФК	22	20	22	64	4,75	304
3	Плита покриття 2,3 т	ПП	280	280	280	840	1,0	840

Всього: 1374,4 $м^3$

Обсяги суміжних з монтажем будівельних процесів

Обсяги будівельних процесів вираховують за конструктивною частиною проекту будівлі. У навчальному проекті за відсутності цієї інформації обсяги можна приймати орієнтовно опираючись на рекомендації , наведені нижче.

Постійне закріплення колони у стакані фундаменту виконують замонолічуванням бетоном. Обсяг бетонної суміші на один стик можна прийняти до 0,1 м^3.

Обсяг електрозварних швів між металевими закладними деталями всіх інших збірних залізобетонних конструкцій можна орієнтовно прийняти для однієї конструкції: підкроквяної балки і ферми у чотирьох точках – 0,6 п.м, плити покриття у трьох точках – 0,3 п.м.

Заповнення швів між плитами покриття цементно-піщаною розчинною сумішшю в об`ємі 0,006 м^3 на 1 п.м. Кількість п. м. швів підраховують за планом розкладки плит покриття на кожній дільниці.

Обсяги суміжних з монтажем будівельних процесів

№ п/п	Назва процесу	Одиниця виміру	Обсяг на дільницях:				Обсяг на об’єкті
			одиниці	I	II	III	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Електрозварювання ПП з КФ	п.м шва	0,3	84,0	84,0	84,0	252
2	Бетонування швів між ПП	п.м шва	п. м.	1960	1960	1960	5880

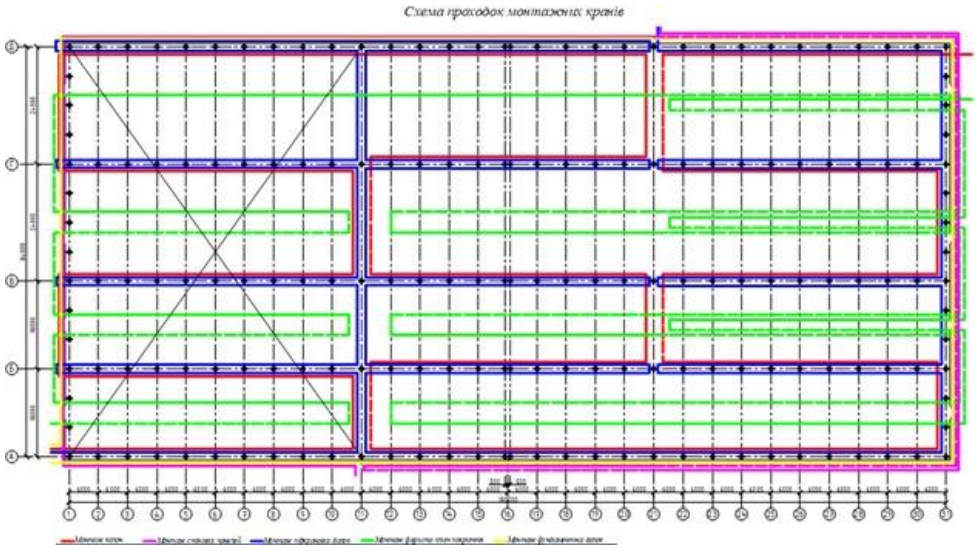


Рис. 2 Схема проходок монтажних кранів

Калькуляція витрат праці для монтажу каркасу

№	Наменування та компекс робіт	Обсяги робіт		Нормативне джерело	Норма один. виміру		Трудомісткість на весь обсяг робіт				Основні механізми		Виконавці	Кількість	Зміни	Тривалість	Виробіток
		Одиниця виміру	Кільк.		Маш-год	Люд-год	Маш-змін		Люд-змін		Наменування	Кільк.					
							Норм.	Прийм.	Норм.	Прийм.							
1	Монтаж елементів покриття на I (III) ділянці																
	Монтаж ферм довжиною 18м	100шт.	0.22	ДБН.Д.2.2-7-99 7-12-12	261	1798	7.17	6	49.44	40	Кран КС-55713-1К	1	Монтажник2,3,4 Машиніст 6 роз. Електрик 3 роз.	4	2	5	123.6
	Монтаж ферм довжиною 24м	100шт.	0.22	ДБН.Д.2.2-7-99 7-12-19	308.8	2088	8.49	8	8.49	8	Кран КС-55713-1К	1	Монтажник2,3,4 Машиніст 6 роз. Електрик 3 роз.	4	2	1	106.1
	Монтаж плит покриття до 18м^2	100шт.	2.8	ДБН.Д.2.2-7-99 7-13-7	48.8	400.2	17.1	16	140.0	120	Кран КС-55713-1К	1	Монтажник2,3,4 Машиніст 6 роз. Електрик 3 роз.	4	2	15	116.66
2	Монтаж елементів покриття на II ділянці																
	Монтаж ферм довжиною 18м	100шт.	0.20	ДБН.Д.2.2-7-99 7-12-12	261	1798	5.87	4	40.45	32	Кран КС-55713-1К	1	Монтажник2,3,4 Машиніст 6 роз. Електрик 3 роз.	4	2	4	126.4
	Монтаж ферм довжиною 24м	100шт.	0.20	ДБН.Д.2.2-7-99 7-12-19	308.8	2088	6.94	6	46.98	40	Кран КС-55713-1К	1	Монтажник2,3,4 Машиніст 6 роз. Електрик 3 роз.	4	2	5	117.45
	Монтаж плит покриття до 18м^2	100шт.	2.8	ДБН.Д.2.2-7-99 7-13-7	48.8	400.2	17.1	16	140.0	120	Кран КС-55713-1К	1	Монтажник2,3,4 Машиніст 6 роз. Електрик 3 роз.	4	2	15	116.66
3	Разом		9.68				95,43	86	623.29	548						66	
4	Електрозварювання ПП і КФ	10м	25.2	ДБН.Д.2.2-7-99 7-13-7	—	3.6	—	—	11.34	9	—	—	Електрик 4,5 роз	3	1	3	126.66
5	Бетонування швів плит покриття	100м	58.8	ДБН.Д.2.2-7-99 7-13-7	—	6.4	—	—	47.04	36	—	—	Бетонувальник 3,4 роз.	3	1	12	130.55

Графік виконання робіт по монтажу елементів покриття

| № | Найменування та комплекс робіт | Обсяги робіт | | Нормативне джерело | Норма одиниці виміру | | Трудомісткість на весь обсяг робіт | | | | Основні механізми | | Виконавці | Кількість | Зміни | Тривалість | Вироблок | Зміни | | | |

Охорона праці та навколишнього середовища

Охорона праці

В даній атестаційній роботі проводиться аналіз умов праці при будівництві одноповерхового логістичного центру з залізобетонного каркасу для організації матеріально технічного забезпечення в місті Миколаєві.

Технологічний процес по зведенню промислової будівлі може передбачати виникнення шкідливих факторів. Тому, аналізуючи критерії оцінки умов праці, потрібно забезпечити оптимальні їх показники та створити необхідні умови для збереження здоров'я і працездатності працівників під час трудової діяльності.

Розглянемо умови праціробітника, що працює за професією машиніст екскаватора. Його робота пов'язана з виконанням земляних робіт по влаштуванню котловану і виконанні навантажувальних робіт. У процесі виробничої діяльності на машиніста екскаватора діють такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: вібрація, шум, несправний чи такий що не відповідає роботі, яка виконується, інструмент або некваліфіковані дії і прийоми в роботі з ним, що можуть спричинити різні травми і ушкодження працюючого. В проекті передбачені інженерні рішення і ряд профілактичних заходів, які зменшують можливість виникнення критичних ситуацій і шкідливих факторів, що заважають нормальній роботі і загрожують життю та здоров'ю працівників. При будівництві потрібен жорсткий контроль за виконанням техніки безпеки.

Робочі місця повинні мати огородження, захисні та запобіжні пристрої і пристосування.

Подання матеріалів на робочі місця повинна здійснюватися в послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

Пристосування, інструмент повинні відповідати вимогам державних стандартів з безпеки праці, а нові – мати сертифікат на відповідність вимогам безпеки праці.

Зведений аналіз потенційних небезпечних і шкідливих факторів, що можуть виникнути при будівництві та експлуатації об'єкта, що проектується

№ з/п	Найменуванн яфакторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пунктнормативного документу
1	2	3	4	5
1	Обваленн яґрунту в котлован	Земляні роботи	Ґрунти: Грунт насипний =1,2м Лесовий грунт = 1,1м $h_ф$= -1,5 м	ДБН А.3.2-2-2009, Розділ 10
2	Падіння з висотилюдей	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні : - зовнішні - внутрішн іІзоляційні: - фундаменти - покрівля	h=1,5м h=10,8 м h=16,8м h=16,8 м h=10,8 м h=1,5м h=16,8м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 10 Розділ 12 Розділ 15 Розділ 16 Розділ 16
3	Падіння з висоти матеріалів та конструкцій	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні : - зовнішні - внутрішн іІзоляційні: - фундаменти - покрівля	h=1,5м h=10,8 м h=16,8м h=16,8м h=10,8м h=1,5м h=16,8 м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 10 Розділ 12 Розділ 15 Розділ 16 Розділ 16
4	Вантажопідіймальні машини	КС-35719-4	Rм.з= 14,64 м Rн.з=20 м $R_{нз}$=1/4*9,05=2,26 м	ДБН А.3.2-2-2009: Таблиця Е.1
5	Транспортн імашини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	R=12м V_1=10 км/год V_2=5км/год	ДБН А.3.2-2-2009: Розділи 7, 8

№ з/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
6	Шкідливі фактори виробничого середовища	Електрозварювальні роботи: - пил. Покрівельні й опоряджувальні роботи, стадія експлуатації -SO_3; -CO; -NO_2; -ацетон	Концентрація в повітрі: 0,15мг/м^3 5мг/м^3; 20мг/м; 5мг/м^3; 0,1мг/м^3	ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013 ГОСТ 12.1.005-88
7	Недостатній рівень природнього освітлення	Автошляхи Земляні Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля	2 лк 10 лк 30 лк 30 лк 30 лк 50 лк 150 лк 30 лк 30 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А.3.2-15:2011
8	Вібрація	Машини, механізми Ущільнення бетонних сумішей	V_1=0,04 м/с v_2=0,02 м/с	ДСН 3.3.6.039-99
9	Електричний струм	Електромонтажні Електрозварювальні Механізми, машини Освітлення	220 В,380 В 6000/380 В 220 В, 380 В 220 В	ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН В.2.5-28-2018
10	Виробничий шум	Земляні Палі Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти покрівля	<70дБ <70дБ <60дБ <70дБ <60дБ <60дБ <75дБ <60дБ <60дБ	ДСН 3.3.6.037-99

№ з/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
11	Вплив факторів мікроклімату	Земляні Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля Термічна дія: - зварка - ізоляція	V<12м/с V<12м/с V<12м/с V<10м/с V<10м/с V<5м/с V<10м/с V<10м/с, 2000^0C 180^0C	ДБН А.3.2-2-2009 ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
12	Виробничий пил	Вантажно-розвантажувальні: - пил - цемент	 ГДК=18 г/м^3 ГДК=10мг/м^3	ГОСТ 12.1.005-88
13	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	$К_{кат}$=II РБС =0,99	ДСТУ Б В.2.5-38:2008
14	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	$К_{вог}$=II $К_{п/в}$=В	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДБН Б.В.1.1.-36:2016

Висновок

У результаті проведеного аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів при проведенні земляних, монтажних, опоряджувальних, покрівельних робіт встановлено небезпечну дію обвалення ґрунту, падіння з висоти людей, падіння з висоти матеріалів та конструкцій, ураження електричним струмом та ін.. Аналіз показав, що дія цих факторів створює шкідливий вплив на життя, здоров’я та працездатність персоналу, задіяного при проведенні даного виду робіт.

Аналіз було виконано на підставі актуальної нормативної бази, щодо безпеки виконання даних видів робіт, що діє в Україні.

У якості заходів, які дозволять зменшити ризик виникнення професійних захворювань та травмування на зазначеному об’єкті дослідження можна запропонувати наступні:

Заходи з охорони навколишнього середовища, охорони праці та протипожежної безпеки Охорона праці

Роботи по будівництву виконувати у відповідності з ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці в будівництві. Промислова безпека».

Усі особи, що знаходяться на будівельному майданчику зобов'язані носити захисні каски відповідно до ГОСТ 12.4.087-84.

Установку на робочих стоянках і експлуатацію монтажних кранів здійснювати із дотриманням Правил влаштування і безпечної експлуатації

вантажопідіймальних кранів (ДНАОП 10-103-93).

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт та робочих місць повинна забезпечувати безпечність праці робітників на всіх етапах виконання робіт.

Будівельний майданчик, для запобігання доступу сторонніх осіб,

необхідно огородити. Небезпечні зони на будмайданчику необхідно позначити знаками безпеки та написами установленої форми. Кордони небезпечних

зон визначати згідно ДБН А.3.1-5-2016. Територію будмайданчика, ділянки робіт,

робочі місця, проїзди та проходи до них, в темний час доби освітлювати прожекторами. Освітлення повиннебути рівномірним, без засліплюючої дії

на робітників. Швидкість руху автотранспорту по будмайданчику поблизу місць виконання

робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках та 5 км/год на поворотах.

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається знаходження сторонніх осіб, що не мають відношення до монтажу.

При спорудженні будівель і споруд забороняється виконання робіт, пов'язаних із знаходженням людей в одній секції, над якими виконується переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або обладнання.

Робітники, що працюють на монтажі, повинні бути не молодшими 18 років, закінчити навчання по професії, ознайомлені безпечним методам і прийомам праці та інструктажем з техніки безпеки.

Стропування, підіймання та переміщення вантажів здійснювати із дотриманням Правил влаштування і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. Стропування вантажу виконується тільки інвентарними стропами або іншими грузозахватними пристроями. Способи строповки елементів конструкцій і обладнання повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні, наближеному до проектного. Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, не маючих монтажних петель або розміток, що забезпечують їх правильну строповку і монтаж.

При переміщенні конструкцій або обладнання від стань між ними і виступаючими частинами змонтованого обладнання або інших конструкцій

повинна бути по горизонталі і по вертикал не менша 1,0 м.

Протипожежні заходи

При виконанні будівельно-монтажної робіт і організації будівельного майданчика обов'язково виконувати вимоги Правил пожежної безпеки в Україні (ДНАОП А.01.001-95), особливу увагу звертають на розділи 8, 9.

До початку основних будівельних робіт на будівельному майданчику забезпечити протипожежне водопостачання з двох пожежних гідрантів.

В конторі виконроба, яка розташована на будівельному майданчику, обов’язково встановлюється телефон з окремим номером.

На видному місці на майданчику розташовані плакати з попереджувальними написами та інструкціями по використанню засобів пожежогасіння та правила протипожежної безпеки.

Палити на буд майданчику дозволяється тільки 6 спеціально відведених місцях, які забезпечуються засобами пожежогасіння, урнами для недопалків, ящиками з піском та бочками з водою.

Забороняється зберігання горючих рідин та фарби у відкритій тарі.

Електрозварювальні роботи виконувати у відповідності до ДСТУ 2454-94.

Кожний робітник повинен обов'язково ознайомлюватись з протипожежним інвентарем, де він знаходиться і що можна застосовувати для гасіння пожару.

Загромаджувати і закривати протипожежні проїзди, проходи до протипожежного інвентарю, обладнанню і протипожежним кранам забороняється.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

а) кидати на підлогу у виробничих майстернях, складських, адміністративних, побутових приміщеннях папір, картон, промаслені і сухі кінці і ганчірки (прибирати їх необхідно в спеціальні металеві ящики для відходів і до кінця зміни убирати з приміщень).

б) обвішувати електричні лампи папером, матерією, застосовувати підв'язку електроламп неізольованими предметами, вішати на електричні вимикачі і електричну проводку одяг, забивати металеві цвяхи між дротами.

Технологічне обладнання цехів, прилади опалення і електрообладнання необхідно відчищати від деревного пилу, тирси, стружок та інших горючих матеріалів не менше одного разу за зміну.

Для видалення відходів деревообробні станки повинні бути обладнані місцевими пило збирачами.

Пило збірні камери і циклони повинні бути постійно закритими.

Не допускати перенавантаження циклонів і забруднення відходами виробництва території в місцях їх розміщення.

Строго виконувати дату змазки частин, що труться, обладнання підшипників.

Розігрівати клей дозволяється тільки в ізольованих приміщеннях в

електричних або парових клеєварках.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- зберігати в цехах лісоматеріали в кількості, що перевищує змінну норму;
- залишати по закінченні робочої зміни неприбраними готову продукцію, стружки, тирсу, деревний пил, а також електроустановки під напругою - приступати до роботи при несправній електрогазо-зварній апаратурі;
- проводити зварку, різку або пайку свіжопофарбованих конструкцій і виробів до повного висихання фарби ;
- користуватися при вогняних роботах одягом, рукавицями зі слідами масл і жирів, бензину, керосину і других горючих рідин.
- зберігати у зварному цеху одяг, горючу рідину та інші легко спалимі речі і матеріали;
- допускати до роботи учнів і робочих, що не здали іспит по зварним роботам і без попередньої перевірки знань протипожежної безпеки;
- проводити зварку, різку, пайку або нагрів відкритим вогнем апаратів і комунікацій, заповнених горючими і токсичними речовинами, а також, що знаходяться під тиском негорючих рідин, газів, парів і повітря або електричною напругою;
- відігрівати замерзлі ацетиленові генератори, трубопроводи, вентилі, редуктори та інші деталі зварних установок відкритим вогнем або розжарювальними предметами, а також промасленим одягом і дрантям;
- палити і користуватися відкритим вогнем на відстані менше 10 м від балонів з горючим газом і киснем ацетиленових генераторів ;
- працювати від одного водного затвору двом зварювальникам, загружати карбід кальцію завищеної грануляції або просовувати його у воронку апарата за допомогою металевих прутиків і дротів, працювати на карбідному пилу ;
- загружати карбід кальцію в вологі загрузочні карнизи або при наявності води в газозбірнику;
- проводити продувку шланга для горючих газів, кисню і кисневого шланга горючими газами, а також заміняти шланги при роботі, користуватися шлангами, довжина яких перевищує 30 м;
- перекручувати, заламувати газопровідні шланги;
- переносити генератор при наявності в газозбірнику ацетилену ;
- застосовувати мідні інструменти для відкриття барабанів з карбідом кальцію, а також мідь в якості припою для пайки ацетиленової апаратури і в інших місцях, де можливі контакт з ацетиленом.

Електрозварні роботи в будівлях повинні проводитися є спеціально відведених для цього провітрюваних приміщеннях.

Місце для проведення зварних робіт в спалимих приміщеннях повинно бути огороджене цільною перегородкою з неспалимого матеріалу, при чому висота перегородки повинна бути не менше 2,5 м, а зазор між перегородкою і підлогою не більше 5 см.

Економіка будівництва

Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

загальнобудівельні роботи з будівництва заводу з переробки відходів у м.Львів

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Об"єм головного корпусу, куб.м	254016	Кошторисна вартість	131594	тис.грн.
Площа забудови об"єкту, кв.м	15120	Кошторисна трудомісткість	637	ис люд.год
Загальна площа об"єкту,кв.м	15120	Кошторисна заробітна плата	41686	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	8870,4	Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн. всього / в т.ч. заробітної плати	Вартість одиниці, грн. експлуатації машин / в т.ч. заробітної плати	Загальна вартість, грн. всього	Загальна вартість, грн. заробітної плати	Загальна вартість, грн. експлуатації машин / в т.ч. заробітної плати	Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин: тих, що обслуговують машини — на одиницю	тих, що обслуговують машини — всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Підземна частина									
1	УПБ 1-1	Земляні роботи	100м2 площі забудови об"єкту	151,2	62749,5 6275	56475 18825	9487724	948780	8539020 2846340	102,9 285,2	15554 43126
2	УПБ 2-1	Влаштування фундаментів	100м2 площі забудови об"єкту	151,2	156849 13071	23527 7842	23715569	1976297	3557335 1185778	214,3 118,8	32398 17966
		Надземна частина									
3	УПБ 3-1	Каркас (колонни, діафрагми, сходи)	100м2 площі забудови об"єкту	151,2	78293 10439	23488 7829	11837826	1578377	3551348 1183783	171,1 118,6	25875 17936
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 площі забудови об"єкту	151,2	70175 5848	10526 3509	10610384	884199	1591558 530519	95,9 53,2	14495,1 8038,2
5	УПБ 5-6	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 площі фасаду	88,704	57255 9542,5	11451 3817	5078748	846458	1015750 338583	156,4 57,8	13876,4 5130,0
6	УПБ 6-2	Заповнення віконних прорізів	100м2 площі фасаду	88,704	56034 12452	2802 1557	4970440	1104542	248522 138068	204,1 23,6	18107,2 2091,9
7	УПБ 7-3	Влаштування перегородок	100м2 площі забудови об"єкту	151,2	3539 1770	177 59	535135	267567	26757 8919	29,0 0,9	4386 135
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі забудови об"єкту	151,2	289535 120640	14477 4826	43777752	#######	2188888 729629	1977,7 73,1	299028 11055

Розділ 7 Економіка будівництва

УПБ 9-1	Оздоблювальні роботи (за визначеним типом)	100м2 площі забудови об"єкту	151,2	29090 14545	4363 1454	4398332	2199166	659750 219917	238,4 22,0	36052 3332,1
	Разом прямі витрати , грн.					114411911	34242444	21378926 7181536		459772 108811
	в тому числі									
	вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					64986867				
	всього заробітна плата					35227653				
	Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				17181875				
	у тому числі:									
	трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год	0,12				*68230*				
	заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					6458654				
	відрахування на державне соціальне страхування	0,22				9170988				
	решта статей загальновиробничих витрат	2,73				1552233				
	Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**131593786**				
	кошторисна трудомісткість, люд-год					**636814**				
	кошторисна заробітна плата, грн.					**41686307**				

Склав Коваленко Д.О
Перевірив Титок В.В

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2

внутрішні санітарно-технічні роботи будівництва з будівництва заводу з переробки відходів в м.Львів

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	13251	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	54	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	3464	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн. всього	Вартість одиниці, грн. експлуатації машин	Загальна вартість, грн. всього	Загальна вартість, грн. заробітної плати	Загальна вартість, грн. експлуатації машин	Витрати труда робітників, тих, що обслуговують машини на одиницю	Витрати труда робітників, тих, що обслуговують машини всього
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Влаштування внутрішніх мереж									
1	УПС 1-2	опалення	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	9298 2324	465 155	1405820	351455	70291 23430	38,1 2,3	5762 355
2	УПС 2-1	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	16649 2775	832 277	2517253	419542	125863 41954	45,5 4,2	6878 636
3	УПС 3-1	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	21252 5313	1063 354	3213302	803326	160665 53555	87,1 5,4	13169 811
4	УПС 4-1	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	11336 2834	567 189	1713928	428482	85696 28565	46,5 2,9	7024,3 432,8
5	УПС 5-1	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	20592 5148	1030 343	3113510	778378	155676 51892	84,4 5,2	12760,3 786,2
		Разом прямі витрати , грн.					11963813	2781182	598191 199397		45593 3021
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					8584440 2980579				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				1286787				
		У тому числі:									
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, люд-год	0,105				*5105*				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					483192				
		відрахування на державне соціальне страхування	0,22				762030				
		решта статей загальновиробничиз витат	2,75				133689				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**13250601**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**53719**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**3463771**				

Склав Коваленко Д.О.

ПеревіривТиток В.В.

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Розділ 7 Економіка будівництва

Арк. 109

Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3

внутрішні електромонтажні роботи з будівництва заводу з пробки відходів в м.Львів
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	17894	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	111	ис люд.год
Кошторисна заробітна плата	8465	тис.грн.
Середній розряд робіт	5,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-1	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	60324 31670	3016 2111	9120989	4788519	456049 319235	428,0 27,1	64710 4093
2	УПЕ 2-1	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	13992 2449	280 196	2115590	370228	42312 29618	33,1 2,5	5003 380
3	УПЕ 3-1	Прокладання слабострумних мереж (зв"язок, телемережі)	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	3663 1923	183 128	553846	290769	27692 19385	26,0 1,6	3929 249
4	УПЕ 4-1	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	20262 10638	1013 709	3063614	1608398	153181 107227	143,8 9,1	21735,1 1374,7
		Разом прямі витрати , грн.					14854039	7057914	679234 475464		95377 6096
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					7116891				
		всього заробітна плата					7533378				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				3039614				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			*9843*				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					931726				
		відрахування на державне соціальне страхування		0,22			1862323				
		решта статей загальновиробничих витратах		2,42			245564				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**17893653**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**111316**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**8465104**				

Склав Коваленко Д.О
Перевірив Титок В.В

Розділ 7 Економіка будівництва

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4
монтаж устаткування з будівництва заводу з переробки відходів в м.Львів
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	25946	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	245	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	16062	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "15"червня 2023 р..

№ пп	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини на одиницю	тих, що обслуговують машини всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМП 1-1	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	23752 11876	9501 4750,4	3591265	1795632	1436506 718253	191,5 70,9	28962 10720
2	УПМП 2-1	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	111986 55993	44794 22397	16932208	8466104	6772883 3386442	903,1 334,3	136550 50544
		Разом прямі витрати , грн.					20523472	10261736	8209389 4104694		165512 61264
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2052347				
		всього заробітна плата					14366431				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			5422314				
		у тому числі:									
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			*17915*				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					1695862				
		відрахування на державне соціальне страхування		0,22			3533704				
		решта статей загальновиробничих витрат		1,97			446749				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**25945787**				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					**244691**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**16062293**				

Склав Коваленко Д.О
Перевірив Титок В.В.

Форма № 3

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 2-1-5

з будівництва заводу з пробки відходів в м.Львів
(найменування об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн.	7469
Кошторисна трудомісткістьвартість, тис.люд.год.	85,3
Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	5506

Складений у поточних цінах станом на 15 червня 2023 р.

№ пп	Обгрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-1	Пусконалагоджувальні роботи	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	35310	5338872	519	78513
	Разом прямі витрати					5338872		
	в тому числі							
	Заробітна плата					5338872		
	Загальновиробничі витрати разом, грн			Коеф.		2130619		
	У тому числі:							
	трудомісткість у загальновиробничих витратах			0,087		6831		
	заробітна плата у загальновиробничих витратах					646586		
	відрахування на державне соціальне страхування			0,22		1316801		
	решта статей загальновиробничих витрат			2,13		167232		
	Всього по кошторису					**7469491**		
	Кошторисна трудомісткість					85343		
	Кошторисна заробітна плата					5506104		

Форма № 2

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6

Будівництво заводу з переробки відходів в м.Львів

Кошторисна вартість 219473,0 тис.грн.

Складений у поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	30976	4683571
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	1382367	209013890
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	11422	1727006
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 загальної площі об"єкту	151,2	2904	439085
		Разом, грн.				211179981,6
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				6335399
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				1957638
		Всього кошторисна вартість, грн.				**219473019**

Склав Коваленко Д.О

ПеревіривТиток В.В.

Форма № 4

ОБ"ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

Будівництво заводу з переробки відходів в м.Львів

Кошторисна вартість	**415626**	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	**1132**	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	**75184**	тис.грн.
Вимірник одиничної вартост,	**1636**	**грн/куб.м**
Вимірник одиничної вартост,	27489	грн/кв.м

Складений у поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисівкошторисних розрахунків	Найменуванння робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо-місткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості грн/куб.м
			будівелних робіт них робіт	устаткування, меблівта інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	131594		131594	637	41686	518
2	2-1-2	Внутрішні санитарно-технічні роботи	13251		13251	54	3464	876
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	17894		17894	111	8465	1183
	2-1-4	Монтаж устаткування	25946		25946	245	16062	2925
	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	7469		7469	85	5506	29
5	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		219473	219473			1
		Всього по кошторису	**196153**	**219473**	**415626**	1132	75184	2608

696608 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

У тому числі зворотних сум 690 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Складений у поточних цінах станом на "15 " червня 2023 г.

№№ п	Номери кошторисів	Наименування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об"єктів інженерноно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість,тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
	ДСТУ п.5.8.7	**Глава 1**				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	351	351
		Розбивка осей			33	33
		Інженерна підготовка території	401	0	0	401
		Разом по главі 1	401	0	384	785
	ДСТУ п.5.8.8	**Глава 2**				
	№ 2-1	***Об"єкти сновного призначення***				
		Головний корпус заводу	196153	219473	0	415626
		Разом по главі 2	196153	219473	0	415626
	ДСТУ п.5.8.9	**Глава 3**				
		Об"єкти підсобного та обслуговувального призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	891,4	480,0		1371,4
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естак	1545,9	832,4		2378,4
		Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, смітт	612,3	329,7		942,0
		Разом по главі 3	3049,6	1642,1		4691,7
	ДСТУ п.5.8.10	**Глава 4**				
		Об"єкти енергетичного гозподарства				
		Трансформаторна підстанція	1288,5	1288,5		2577
		Лінії електропостачання	786,0	786,0		1572
		Разом по главі 4	2074,5	2074,5		4149,0
	ДСТУ п.5.8.10	**Глава 5**				
		Об"єкти транспортного господарства і звязку				
		Автомобільні під'їздні та внутрішні шляхи	1793,4	244,6		2038
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	523,6	71,4		595
		Паркінги, автостоянки	1334,1	181,9		1516
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв"язку	855,4	116,6		972
			0,0	0,0		0
		Разом по главі 5	4506,5	614,5		5121
	ДСТУ п.5.8.10	**Глава 6**				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплпостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	137,0	112,1		249
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	226,1	185,0		411
		Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	372,9	305,1		678,0
		Зовнішні мережі газопостачання	774,1	633,4		1407,5
		Разом по главі 6	1510,0	1235,5		2745,5
	ДСТУ п.5.8.10	**Глава 7**				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	770,9			770,9
		Озеленення, малі архітектурні форми	49,9			49,9
		Зовнішнє освітлення	166,3			166,3
		Пішоходні алеї та дорожки	266,0			266,0
		Спортивні та ігрові майданчики	266,0			266,0
		Разом по главі 7	1519,1			1519
		Разом по главах 1-7	209213,9	225039,6	384,0	434638
	ДСТУ п.5.8.11	**Глава 8**				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	4603			4603
		Разом по главі 8	4603			4603

		Разом по главах 1-8	213817		384	214201
	ДСТУ п.5.8.12	**Глава 9**				
		Кошти на Інші роботи та витрати				
		Зимове подорожчення	1069		107	1176
		Інші витрати			50	50
		Разом по главі 9	1069		157	1226
		Разом по главах 1-9	214886	225040	491	440416
	ДСТУ п.5.8.13	**Глава 10**				
		Утримання служби замовника				
		Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)			11010	11010
		Кошти на формування страхового фонду документації			129	129
		Кошти на проведення процедури закупівлі			881	881
		Кошти на послуги, пов"язані з підготовкою будівництва та введенням об"єкту в експлуатацію			1762	1762
		Разом по главі 10			13782	13782
	ДСТУ п.5.8.14	**Глава 11**				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			3523	3523
		Разом по главі 11			3523	3523
	ДСТУ п.5.8.15	**Глава 12**				
		Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			13212	13212
		Вартість експертизи проектної документаціїу			1982	1982
		Кошти на здійснення авторського нагляду			440	440
		Разом по главі 12			15194	15194
		Разом по главах 1-12	214886	225040	32990	472916
			0,45	0,48	0,07	1,000
	ДСТУ п.5.8.16	Кошторисний прибуток	17617			17617
	ДСТУ п.5.8.16	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			8808	8808
	ДСТУ п.5.8.16	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	12893	13502	1979	28375
	ДСТУ п.5.8.16	Кошти на покриття додаткових витрат, пов"язаних з інфляційними процесами	25786	27005		52791
	ДСТУ п.5.8.17	**РАЗОМ**	271182	265547	43778	580507
	ДСТУ п.5.8.17	Податок на додану вартість			116101	116101
	ДСТУ п.5.8.17	**Всього по зведеному кошторисному розрахунку**	**271182**	**265547**	**159880**	**696608**
	ДСТУ п.5.8.18	Зворотні суми				690

	Довжина, м	Ширина, м
	180	84
Площа забудови, кв.м	15120	
Периметр забудови	528	

Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку з будівництва заводу з переробки відходів

Глави і витрати		Один. виміру обсягу робіт	Кількість	Одиниця виміру вартості робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1 Підготовка території будівництва						
	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядої документ	100 кв.м.дільни	151,2	тис.грн/100 кв.м	2,320	350,78
	Створення геодезичної мережі для будівництва	100 кв.м.площі забудови	151,2	тис.грн/100 кв.м	0,220	33,26
	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	100 кв.м.дільниці	151,2	тис.грн/100 кв.м	2,651	400,8312
	Разом					784,88
Глава 3 Обєкти підсобного і обслуговувального призначення						
	Адміністративно-побутові приміщення	100 кв.м заг. пл.	151,2	тис.грн./ кв.м	9,070	1371,38
	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії, тощо)	100 кв.м заг. пл. об'єкту	151,2	тис.грн/100 кв.м	15,73	2378,4
	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбиральники)	100 кв.м заг. пл. об'єкту	151,2	тис.грн/100 кв.м	6,230	942,0
	Разом					4691,7
Глава 4	**Обєкти енергетичного господарства**					
	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	т.грн./обєкт	2577,000	2577
	Лінії електропостачання	км	2	тис.грн/км	786,000	1572,0
	Разом					4149,0
Глава 5	**Обєкти транспортного господарства і зв"язку**					
	Автомобільні під'їздні та внутрішні шляхи	об'єкт	1	тис.грн/обєкт	2038,00	2038
	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	тис.грн/обєкт	595,00	595,0
	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	т.грн/обєкт	1516,00	1516,0
	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв"язку	об'єкт	1	т.грн/обєкт	972,00	972,0
						0,0
	Разом					5121,0
Глава 6	**Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання**					
	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1	тис.грн/км	249,00	249
	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	1	тис.грн/км	411,00	411,00
	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	1	тис.грн/км	678,00	678,00
	Зовнішні мережі газопостачання	км	2,5	тис.грн/км	563,00	1407,50
	Разом					2745,5
Глава 7	**Благоустрій та озеленення території**					
	Огорожа території	100 м.п.	5,28	т.грн/м.п.	146,00	770,88
	Озеленення, малі архітектурні форми	100 кв.м.дільниці	151,2	т.грн/100 кв.м.дільниці	0,33	49,896
	Зовнішнє освітлення	100 кв.м.дільни	151,2	т.грн/100 кв.м.дільниці	1,1	166,3
	Пішоходні алеї та дорожки	об"єкт	1	т.грн/об'єкт	266,0	266,0
	Спортивні та ігрові майданчики	об"єкт	1	т.грн/об'єкт	266,0	266,0
	Разом					1519,1

Список використаної літератури

СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». – М.: Стройиздат, 1987.-522 с.

1. ДБН Б.Д.2.4-1:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи»
2. ДБН Б.Д.2.4-2:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 2. Фундаменти»
3. ДБН Б.Д.2.4-4:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 4. Перекриття»
4. ДБН Б.Д.2.4-5:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 5. Перегородки»
5. ДБН Б.Д.2.4-6:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 6. Прорізи»
6. ДБН Б.Д.2.4-7:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 7. Підлоги»
7. ДБН Б.Д.2.4-8:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 8. Дахи, покрівлі»
8. ДБН Б.Д.2.4-12:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 12. Малярні роботи»
9. ДБН Б.Д.2.4-13:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 13. Склярські, шпалерні та облицювальні роботи»
10. ДБН Б.Д.2.4-15:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 15. Внутрішні санітарно – технічні роботи»
11. ДБН В.2.6-31:2016. «Теплова ізоляція будівель» «Організація будівництва.
12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. (Система проектної документації для будівництва) Основні вимоги до проектної та робочої документації.
13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 (Будівельна кліматологія).
14. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. (Система проектної документації для будівництва) Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
15. ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Конструкції будинків та споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги.
16. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.
17. ДБН В.2.2-24:2009 (Проектування промислових будівель).