

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему:

Проект виробничого корпусу заводу обробки та зберігання насіння в м. Умані

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Дарієнко В.В.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Розумков В.О.
" ____ " _____ 2026р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра, циклова комісія Будівельні, дорожні машини і будівництво

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ” 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Розумкову Владиславу Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект виробничого корпусу заводу обробки та зберігання насіння в м. Умані**

керівник проекту (роботи) канд. техн. наук, доцент Дарієнко В.В.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “13” 03 2026 року №170-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.05.2026р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

- Місце будівництва: м. Умань.

- Параметри будівлі: змінної поверховості, розміри в осях 54,6×15,0 м, висота поверху 4,8 м, загальна площа 1853,4 м².

- Основа: пісок середньої крупності, ґрунтові води відсутні.

- Схема: збірний залізобетонний каркас.

- Фундаменти: монолітні залізобетонні під колони, збірні фундаментні балки.

- Каркас: збірні залізобетонні колони та ригелі.

- Перекриття: збірні багатопустотні (220 мм) та ребристі (300 мм) плити.

- Стіни: навісні залізобетонні панелі (350 мм).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурний розділ; 2. Розрахунково-конструктивний розділ; 3. Розділ технологія та організація будівництва; 4. Розділ охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурний	доцент Яцун В.В.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Дарієнко В.В.		
Технологія та організація	доцент Скриннік І.О.		
Охорона праці	доцент Дарієнко В.В.		

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Розробка архітектурного розділу	28.04-10.05	
1	Розробка розрахунково-конструктивного розділу	10.05.-15.05	
2	Розробка розділу технологія та організація	15.05.-20.05	
3	Розробка заходів з охорони праці	20.05.-23.05	
4	Оформлення альбому документів	23.05.-01.06	

Студент

(підпис)

Керівник проекту (роботи)

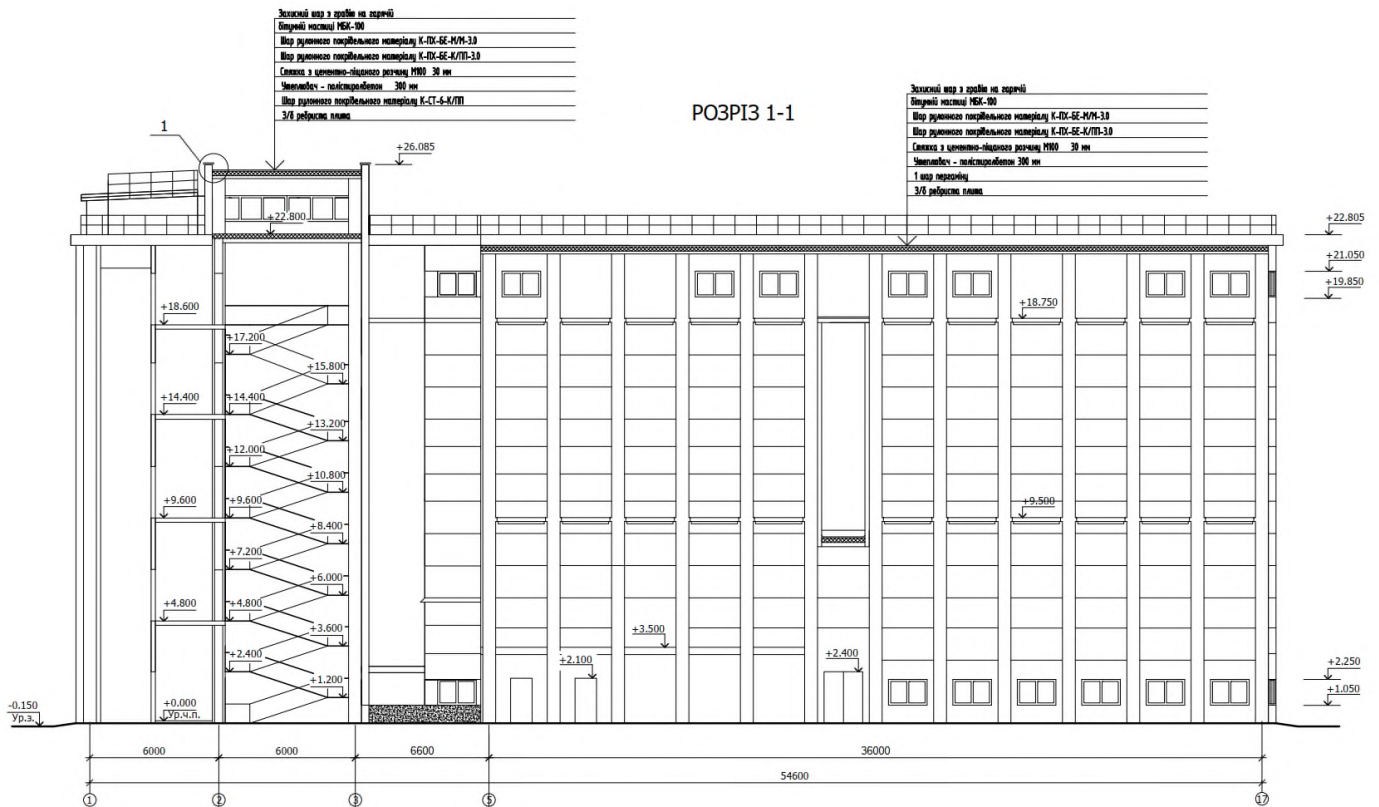
(підпис)

Розумков В.О.

(прізвище та ініціали)

Дарієнко В.В.

(прізвище та ініціали)

[illegible]

[illegible]

АНОТАЦІЯ

Розроблено проєкт виробничого корпусу заводу з оброблення та зберігання насіння потужністю 2500 тонн, розташованого на земельній ділянці площею 14070 м² у місті Умань. Будівлю спроектовано зі змінною поверховістю, з розмірами в осях 54,6×15,0 м та висотою поверху 4,8 м. У проєкті передбачено систему опалення, вентиляції та благоустрій території, що включає озеленення та збереження наявних зелених насаджень.

Основні конструктивні рішення включають фундаменти збірного типу, виготовлені із залізобетонних плит, що забезпечують необхідну несучу здатність на основі ґрунтів середньої крупності. Стіни виконані з брускових залізобетонних перемичок, а вікна обладнані потрібним склінням для підвищення енергоефективності. Перекриття запроектовані з ребристих і пустотних плит, що забезпечують необхідну міцність та довговічність конструкції.

Технологічна частина проєкту включає розрахунки для монолітного фундаменту під колону, що враховують геологічні умови будівельного майданчика. Визначено площу підшви фундаменту, що відповідає розрахунковому опору ґрунту, а також розроблено заходи з безпеки праці під час виконання будівельних робіт. Проєкт може бути використаний як типові рішення для аналогічних виробничих об'єктів, що сприятиме підвищенню ефективності будівництва в аграрному секторі.

ANNOTATION

A project has been developed for a production building of a seed processing and storage facility with a capacity of 2500 tons, located on a land plot of 14,070 m² in the city of Uman. The building is designed with a variable number of floors, with dimensions of 54.6×15.0 m and a floor height of 4.8 m. The project includes a heating and ventilation system, as well as site improvement measures, which encompass landscaping and the preservation of existing green plantings.

The main structural solutions include precast foundations made of reinforced concrete slabs, providing the necessary load-bearing capacity based on medium-grained soils. The walls are constructed from reinforced concrete lintels, and the windows are equipped with triple glazing to enhance energy efficiency. The floor slabs are designed with ribbed and hollow-core panels, ensuring the required strength and durability of the structure.

The technological section of the project includes calculations for a monolithic foundation under a column, taking into account the geological conditions of the construction site. The area of the foundation base has been determined to correspond to the calculated soil bearing capacity, and safety measures during construction work have been developed. The project can be utilized as a standard solution for similar production facilities, contributing to increased construction efficiency in the agricultural sector.

ВСТУП

Актуальність теми. Агропромисловий комплекс є однією з найважливіших і найбільш динамічних галузей економіки України, яка забезпечує не лише продовольчу безпеку держави, але й формує значну частку експортного потенціалу. Ефективне функціонування сільського господарства неможливе без створення сучасної інфраструктури для обробки, сортування та тривалого зберігання насіннєвого фонду. Високоякісне насіння є запорукою високих врожаїв, однак його збереження вимагає суворого дотримання температурно-вологісних режимів та застосування новітніх технологічних процесів.

Будівництво сучасних виробничих корпусів для обробки та зберігання насіння дозволяє мінімізувати втрати продукції від впливу навколишнього середовища, шкідників та хвороб, а також суттєво підвищити якість посівного матеріалу. Місто Умань, розташоване в центрі потужного аграрного регіону, є стратегічно вигідною локацією для розміщення такого підприємства. З огляду на це, проектування виробничого корпусу заводу обробки та зберігання насіння потужністю 2500 тонн є надзвичайно актуальним завданням, яке відповідає сучасним потребам аграрного сектору та вимогам економічної доцільності. Створення такого об'єкта вимагає комплексного підходу до розробки архітектурно-будівельних, розрахунково-конструктивних та технологічних рішень з обов'язковим урахуванням енергоефективності, екологічності та безпеки праці.

Об'єкт дослідження – процес проектування та зведення промислових будівель агропромислового призначення.

Предмет дослідження – архітектурно-планувальні, конструктивні та організаційно-технологічні рішення виробничого корпусу заводу обробки та зберігання насіння в м. Умань.

Головною метою роботи є комплексна розробка архітектурно-планувальних, розрахунково-конструктивних та організаційно-технологічних рішень для зведення виробничого корпусу заводу обробки та зберігання

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

насіння, що забезпечать його надійність, довговічність та відповідність будівельним, санітарно-технічним нормам і технологічним вимогам.

Для досягнення цієї мети було виконано низку **прикладних завдань**:

- обґрунтовано об'ємно-планувальну структуру будівлі змінної поверховості (розміри в осях $54,6 \times 15,0$ м) загальною площею $1853,4 \text{ м}^2$, що забезпечує оптимальне розміщення технологічного обладнання та комфортні умови для персоналу;
- розроблено конструктивну схему на основі каркасної системи з використанням збірних залізобетонних колон, ригелів, багатопустотних та ребристих плит перекриття, а також стінових панелей;
- виконано детальний розрахунок та проєктування монолітного залізобетонного фундаменту під колону та збірної фундаментної балки за першою та другою групами граничних станів з урахуванням інженерно-геологічних умов майданчика;
- розроблено технологічну карту на монтаж каркаса будівлі зі збірних залізобетонних елементів, включаючи вибір оптимального монтажного крана (МСК-5-30), розрахунок трудових витрат та влаштування заходів з охорони праці та техніки безпеки.

Методи дослідження. Під час виконання кваліфікаційної роботи застосовувалися методи інженерного аналізу, математичного моделювання напружено-деформованого стану конструкцій, техніко-економічного порівняння варіантів (при виборі монтажних кранів) та графоаналітичні методи для розробки календарного плану і будівельного генерального плану. Розрахунки виконувалися відповідно до чинних державних будівельних норм (ДБН) та національних стандартів, гармонізованих з європейськими нормами (Єврокодами).

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені в проєкті рішення можуть бути використані як типова або індивідуальна основа для реального будівництва виробничих корпусів аграрного призначення у

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

схожих інженерно-геологічних умовах (зокрема, на ґрунтах з піску середньої крупності). Запропоновані технологічні карти та графіки виконання робіт дозволяють оптимізувати терміни зведення об'єкта (розрахункова тривалість – 15 місяців) та раціонально використовувати матеріально-технічні ресурси будівельної організації.

Структура та обсяг роботи. Проект складається зі вступу, чотирьох основних розділів, загальних висновків та списку використаних джерел. У *першому розділі* наведено архітектурно-будівельні рішення, генеральний план ділянки площею 1,407 га з урахуванням благоустрою та озеленення, а також теплотехнічні та об'ємно-планувальні характеристики об'єкта. *Другий розділ* присвячений розрахунково-конструктивній частині, де наведено збір навантажень та детальні розрахунки несучої здатності монолітного фундаменту та фундаментної балки на згин і продавлювання. У *третьому розділі* розроблено проект виконання робіт (ПВР), технологічну карту на монтаж каркаса, обрано машини та механізми, розраховано потреби в кадрах, тимчасових будівлях, електро- та водопостачанні, а також складено мережевий графік будівництва. *Четвертий розділ* містить детальний аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів та комплекс заходів з охорони праці, пожежної безпеки і захисту навколишнього середовища як на етапі будівництва, так і під час експлуатації об'єкта.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.

1.1. Вихідні дані

Необхідно спроектувати «Проект виробничого корпусу заводу обробки та зберігання насіння в м. Умань», на земельній ділянці площею 14070 м², відведений у місті Умань, а також виконати благоустрій території.

На ділянці є інженерні мережі. Будівель і споруд, що підлягають знесенню, немає.

Запроектована будівля розташована на ділянці зі спокійним рельєфом. Організацію рельєфу виконують з максимальним збереженням існуючого рельєфу та узгоджують з існуючою забудовою.

У будівлі передбачена система опалення. Джерелом теплопостачання є районна котельня через зовнішні теплові мережі. Газопостачання та водопостачання також здійснюються через існуючі мережі.

Відповідно до ДСТУ EN 1991 (Єврокод 1) «Навантаження та впливи» вітрове навантаження прийнято для I вітрового району, снігове для III снігового району будівництва.

Згідно з інженерно - геологічними вишукуваннями, встановлено, що в основі фундаменту залягає ґрунт: пісок середньої крупності, середньої щільності з характеристиками: $\rho = 1,83 \text{ г/см}^3$; $c_n = 0,002 \text{ МПа}$, $\varphi_n = 31^\circ$.

$E=29 \text{ МПа}$.

Ґрунтові води в районі будівництва відсутні.

1.2. Генеральний план.

Генеральний план ділянки запроектовано відповідно до проекту забудови міста Умань. Проектована будівля має просту прямокутну форму. Проектована будівля є частиною містобудівного комплексу, об'єднаного внутрішнім благоустроєм, системою пішохідних доріжок, майданчиків та транспортним обслуговуванням. Запроектовано розширення дороги до 6 м для стоянки особистого автотранспорту, парк для відпочинку учнів,

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

встановлюються лавки. Заходи з благоустрою території проектується з мінімальними змінами навколишнього рельєфу. Для захисту населення від шуму передбачено влаштування шумозахисних насаджень у вигляді дерев і чагарників.

На території ділянки максимально зберігають існуючі зелені насадження. Озеленення виконано з урахуванням дотримання норм розривів від елементів озеленення до існуючих і проєктованих мереж.

Для озеленення ділянки будівництва застосовуються різні породи дерев, чагарників з урахуванням їх естетичних якостей, влаштовується газон.

1.3. Визначення чорних і червоних відміток.

Визначаємо чорні позначки це позначки, які мають кути будівлі до початку забудови.

$$H_{\text{чор}} = H_{\text{гор.}} \cdot m \cdot h / d \quad (1.1)$$

де $H_{\text{гор.}}$ позначка сусідньої горизонталі

m – відстань до сусідньої горизонталі

h висота перерізу рельєфу, $h = 0,5$ м

d – відстань між сусідніми горизонталями.

$$\text{т. м; } A = 154,0$$

$$\text{т. м; } B = 154,0 - 0,5 \cdot \frac{45,58}{63,30} = 153,64$$

$$\text{т. м; } C = 154,0 - \frac{53,77}{62,52} \cdot 0,5 = 153,57$$

$$\text{т. м; } D = 154,0 - \frac{16,45}{63,28} \cdot 0,5 = 153,87$$

$$\text{т. м; } E = 154,0 - \frac{16,48}{63,30} \cdot 0,5 = 153,87$$

$$\text{т. м; } F = 154,0 - \frac{6,40}{63,95} \cdot 0,5 = 153,95$$

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

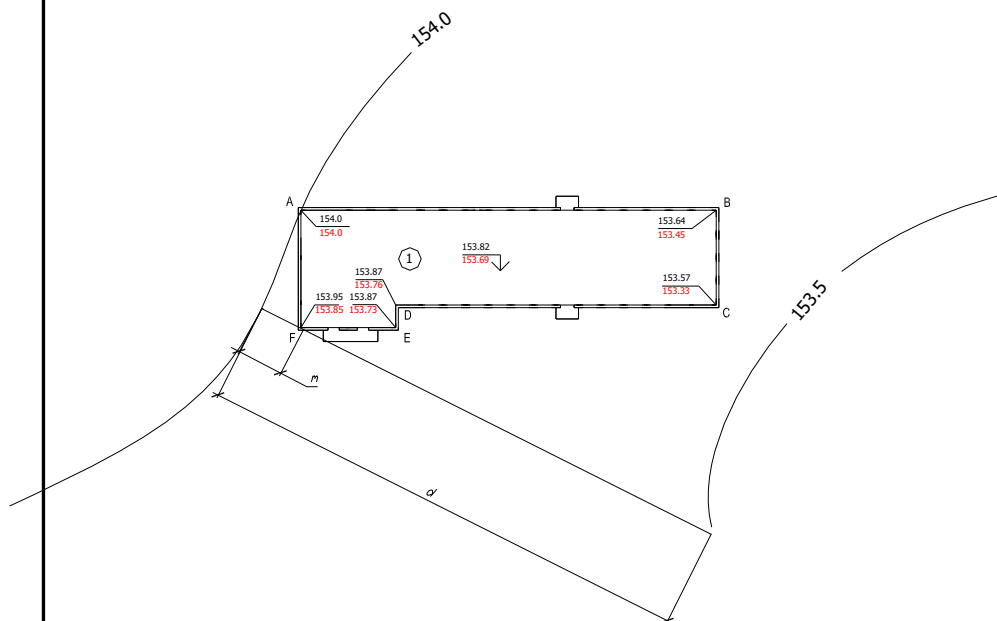


Рисунок 1.1 Схема генерального плану до розрахунку чорних і червоних позначок.

$$N_{кр} = N_{чорн.} \cdot l \cdot i \quad (1.2)$$

де l – довжина сторони будівлі.

i ухил спланованої поверхні, $i = 0,01$

$$\text{т. м; } A = 154,0$$

$$\text{т. м; } B = 154 - 55,0 \cdot 0,01 = 153,45$$

$$\text{т. м; } C = 153,45 - 12,0 \cdot 0,01 = 153,33$$

$$\text{т. м; } D = 153,33 + 43 \cdot 0,01 = 153,76$$

Аналогічно визначаємо інші позначки.

$$\text{т. м; } E = 153,73$$

$$\text{т. м; } F = 153,85$$

Абсолютну червону відмітку визначають за формулою:

$$1.3$$

де Σh сума червоних позначок, м;

кількість червоних позначок.

$$153,69 \text{ м}$$

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.4. ТЕП генерального плану

Площа території (Атер.), га: 1,407

Площа забудови (А_заб), м²: 1242,20

Площа озеленення (А_озел), м²: 4586,89

Площа проїздів, майданчиків (Аплощ.), м²: 8240,91

Щільність забудови

$$k1 = (A_{\text{заб}} / A_{\text{тер}}) \cdot 100 \% (1.4)$$

$$k1 = (1242,20 / 14070) \cdot 100 \% = 8,28 \%$$

Відсоток озеленення

$$k2 = (A_{\text{озел.}} / A_{\text{тер.}}) \cdot 100 \% (1.5)$$

$$k2 = (4586,89 / 14070) \cdot 100 \% = 32,60 \%$$

1.5. Об'ємно-планувальне рішення.

Об'ємно-планувальні рішення будівлі розроблені відповідно до вихідних даних, рішень генерального плану та нормативних документів.

Будівля спроектована змінної поверховості з розмірами по осях у плані: 54,6×15,0 м, висота поверху 4,8 м. Будівля спроектована з технічним підпіллям. Покрівля будівлі спроектована плоскою комбінованою з наплавлюваного матеріалу.

Будівля має сходову клітку. Вихід на дах здійснюється через металевий люк, розташований у межах сходової клітки, а також за допомогою металевої драбини.

Будівля має 4 входи через двері, передбачено утеплення тамбурів. Приміщення згруповані таким чином, щоб робочий процес проходив з максимальним комфортом для людей.

Вентиляція в будівлі спроектована з використанням вентиляційних коробів. Просторова жорсткість будівлі забезпечується конструкцією стін, діафрагмами жорсткості та замоноличуванням плит перекриттів між собою. Відкривання дверей спроектовано з урахуванням евакуації людей через

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

сходові клітки. Зовнішній вигляд будівлі має яскраву архітектурну виразність.

ТЕП об'ємно-планувального рішення

- 1) корисна площа $S_p = 617,80 \text{ м}^2$;
- 2) загальна площа $S_{\text{заг}} = 1853,4 \text{ м}^2$;
- 3) будівельний об'єм $V_{\text{буд}} = 14085,8 \text{ м}^3$;
- 4) площа забудови $S_z = 729,4 \text{ м}^2$;

1.6. Конструктивне рішення

Цю частину розділу розроблено на основі вихідних даних, рішень генерального плану, архітектурно - планувальних рішень та відповідно до вимог ДБН В.2.4 - 1 - 94 «Навантаження та впливи», ДСТУ EN 1992 (Єврокод 2) «Проектування бетонних та залізобетонних конструкцій», ДБН В.2.1 - 10:2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд», ДСТУ EN 1996 (Єврокод 6) «Проектування кам'яних конструкцій».

1.7. Фундаменти

Оскільки в основі споруди залягають піски середньої крупності, які мають достатню несучу здатність, проектуємо фундаменти збірного типу, що складаються із залізобетонних плит і бетонних фундаментних блоків, а також монолітні залізобетонні фундаменти, які влаштовують безпосередньо на будівельному майданчику. Глибина закладання фундаментів 2,1 м.

Стрічкові фундаменти укладаємо в траншеях. Дно траншей перед установкою фундаменту ущільнюємо, трамбуємо щебінь у ґрунт.

Глибину закладання фундаменту призначаємо більшою за глибину промерзання, але не менше 0,5 м. Розрахункова глибина промерзання визначається:

$$D_f = K_h \cdot d_{fn}, (1.6)$$

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

де $K_h = 0,6$ коефіцієнт впливу теплового режиму будівлі на промерзання ґрунтів (таблиця 1.2 [1]);

$d_{fn} = 1,5$ м нормативна глибина промерзання ґрунтів.

$D_f = 0,6 \cdot 1,5 = 0,90$ м.

Для захисту стін будівлі від ґрунтової вологи влаштовують горизонтальну ізоляцію з двох шарів гідроізоляційного матеріалу на бітумній мастиці. Вертикальну ізоляцію влаштовують обмазуванням бетонних блоків за два рази бітумною мастикою.

1.8. Стіни

Стіни є основними несучими конструкціями в будівлі. Вони виконують несучу та огорожувальну функції, а також забезпечують просторову жорсткість будівлі.

Зовнішні стіни виконують переважно огорожувальну та теплоізоляційну функцію. Їх влаштовують із навісних панелей завтовшки 350 мм. У місцях встановлення зовнішніх дверей влаштовують цегляні стіни завтовшки 380 мм згідно з ДСТУ 9129:2021, $\gamma = 1400$ кг/м³. Стійкість і жорсткість такої кладки забезпечується перев'язкою через шість рядів цегли торцевим рядом. Внутрішні перегородки виконують із силікатної цегли згідно з ДСТУ Б В.2.7 - 80:2008 «Цегла та камені силікатні». Товщина стіни становить 120 мм, а також передбачено стіни з подвійних гіпсобетонних плит заввишки на поверх, які мають товщину 200 мм.

У цьому проєкті застосовуються брусків залізобетонні перемички за серією 1.038.1 - 1 для влаштування віконних і дверних отворів.

Віконні отвори влаштовують у зовнішніх стінах. Дверні отвори влаштовують у зовнішніх і внутрішніх стінах та перегородках. Усі зовнішні дверні отвори влаштовують з четвертями. Розміри отворів повинні бути більшими за заповнювальні елементи.

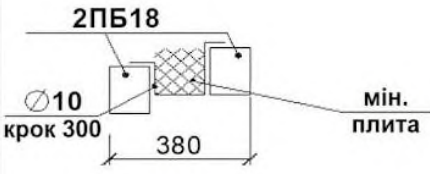
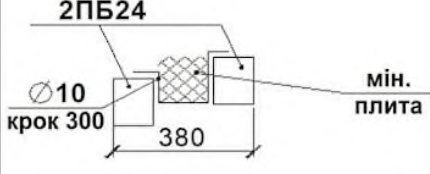
В будівлі запроектовані вікна з трійним склінням марки ОЗС за Серією БІ.036.5-10 Збірника ТК2-03.00.91 (частина 2).

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

В проєктованій будівлі застосовуються двері відповідно до ДСТУ EN 14351-1:2020. Використовуються глухі однопольні та двопольні двері. Матеріал вікон і дверей - дерево.

Віконні та дверні блоки закріплюються в отворі шурупами. Щілини заповнюються монтажною піною та закриваються лиштвом.

Таблиця 1.3 Відомість перемичок

Позиція	Схема перетину	Позиція	Схема перетину
Пр - 1		Пр - 2	

1.9. Перекриття

У проєктованій будівлі застосовують ребристі плити перекриття завтовшки 300 мм і пустотні плити завтовшки 220 мм, які спираються безпосередньо на ригель. Для забезпечення просторової жорсткості будівлі плити перекриття мають утворювати єдиний монолітний диск перекриття, жорстко з'єднаний зі стінами. Для створення монолітності шви між плитами заповнюють легким бетоном класу С12/15. Для забезпечення жорсткості плити закріплюють анкерами через одну, заведеними в петлі між собою або в ригель. На плити покриття укладають утеплювач полістиролбетонні плити, а також застосовують керамзитовий гравій для створення ухилу покрівлі.

Анкер виконують із круглої сталі діаметром 10 мм і приварюють до петлі плити електродуговим зварюванням.

В проектованій будівлі застосовуються збірні залізобетонні сходи, що складаються з сходових маршів і майданчиків. На сходовій майданчику та марші влаштовується мозаїчне покриття.

У будівлі запроектовані дощаті, плиткові та бетонні підлоги. Плиткові підлоги влаштовують у приміщеннях з підвищеною вологістю.

Дощаті підлоги влаштовують у приміщеннях для роботи з людьми, підсобних приміщеннях і на складах.

Таблиця 1.4 Специфікація елементів заповнення прорізів

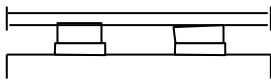
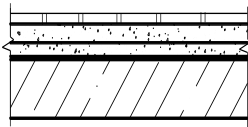
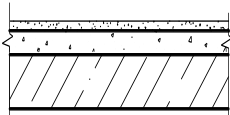
Марка	Позначення	Назва	Кількість.	Маса	Прим.
	Віконні плетіння				
ОК-1	ДСТУ 939-93	ОД 2С 12-24 Б-2-Г1-2	8		
ОК-2	ДСТУ 939-93	ОД 2С 12-18 Б-2-Г1-2	56		
	Двері зовнішні та внутрішні				
Д-1	ДСТУ 1138-98	ДНДГ 24 - 15	2		
Д-2	ДСТУ 1138-98	ДНДГ24-18	2		
Д-3	ДСТУ 1138-98	ДВДГ21-10	24		
Д-4	ДСТУ 1138-98	ДВДГ21-9	1		
	Підвіконні дошки				
ПД1	ДСТУ 1074-97	ПД - І - 34×250 - 2450	8		
ПД2	ДСТУ 1074-97	ПД - І - 34×250 - 1850	56		

Таблиця 1.5 Специфікація збірних залізобетонних елементів

Марка	Позначення	Назва	Кількість.	Маса од., кг	Примітка.
1	2	3	4	5	6
	Серія В500.112.1-5.87	Фундаментні плити			
ФЛ 1		ФЛ 14.24-1В	12	1650	
ФЛ 2		ФЛ 12.8-1В	10	400	
	ДСТУ Б В.2.6 - 108:2010	Фундаментні блоки			
ФБС 1		ФБС 24.4.6-Т	28	1300	
ФБС 2		ФБС 12.4.6-Т	14	640	
ФБС 3		ФБС 9.4.6-Т	8	470	
		Сходова площадка			
ЛМП 1	ДБН В.2.1 - 10:2018	ЛМП-57.11.12.-5	8	2400	
ЛМП 2		ЛМП-57.11.12.-5	8	2400	
		Плити багатопустотні			
ПК 1	Серія 1.141-1	Плита перекриття ПК 60.12 - 3АтУТ	30	2200	
ПК 2		Плита перекриття багатопустотна 60.15 - 3АтУТ	120	2950	
ПК 3		ПК 30.12-3Ат	18	1250	
ПК4		Плита перекриття багатопустотна 30.15 - 3 з напруженою арматурою класу S400.	24	1340	
		Плити ребристі			
П 1	Серія 1.041-1	ПР 60.3 - 1А вип. 1в	320	2450	
П 2		ПР 30.3 - 1А вип. 1в	160	1720	
		Ригель			
Р-1	1.020 - 1/83 випуск 3 - 1	РДП 4.57	160	1100	
Р-2		РОП4.57-70Ат-У	40	980	
Р-3		РДП 4.27	28	620	
Р-4		РОП4.27-42Ат-У	12	540	
		Стовп			
К-1	ДСТУ Б В.2.7 - ...:20... (або ДСТУ EN...)	ЗКОЗ.48(20)-2.1	12	1680	
К-2		ЗКДЗ.48(20)-2.5	24	1745	
К-3		2КОЗ.95-4.1	64	3225	
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	ВКЗ 2419279 ПЗ
					Лист 14

К-4		2КДЗ.95-4.4	4	3270	
		Стійкові панелі			
ПС1	ДБН В.2.1 - 10:2018	2ПС 60.15.3-4Л-15	40	1950	
ПС2		ПК 30.15.3-4Л-15	20	1540	
ПС3		ПС 30.18.3-4Л-15	20	1860	
ПС4		ПСЦ 65.9.3-4Л-15	30	1980	
ПС5		2ПК 60.18-4Л-15	10	2050	
ПС6		2ПС 60.12.3-4Л-15	12	1920	
		Перемички			
2ПБ24	Серія Б 1.038.1-1 випуск 2	2ПБ24-3	4	55	
2ПБ18		2ПБ18-4	4	109	

Таблиця 1.5 Експлікація підлог

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Елементи підлоги та їхня товщина, мм	Площа, м ²
1	2	3	4	5
допоміжні	Дерев'яний		Дошки підлоги Лаги 100×50 мм, крок 500 мм Прокладка з ДВП 150×10 мм 1 шар скловати Плита перекриття	60,25
Спец. камери	Потічний		Керамічна плитка проти ковзання Цементно - піщана стяжка товщиною 20 мм Гідроізоляція склоізол Бетонний шар С12/15 50 Плита перекриття	57,95
Основне приміщення	Бетонний		Легкий бетон С16/20 Керамзитобетон Плита перекриття	1853.4

1.10. Покрівля

Покрівля запроектована з двошарового гідроізоляційного килима «Техноеласт» за ДСТУ 1107 - 18.

У проєктованій будівлі застосовують внутрішній організований водовідвід за допомогою водоприймальних воронок.

Як утеплювач використовують плити теплоізоляційні полістиролбетонні за ДСТУ 9191:2022, товщиною 300 мм. Утеплювач укладають на шар пароізоляції з пергаміну за ДСТУ 1093 - 97. На утеплювач укладають стяжку з цементно - піщаного розчину товщиною 30 мм.

1.11. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення фарбування стінових панелей та цегляних ділянок стін полівінілацетатними складами.

Внутрішнє оздоблення: виконують просте штукатурення перегородок і цегляних ділянок стін, розшивання швів плит перекриття, покриття та стінових панелей; фарбування стель і стін здійснюють вапняними складами, стіни та перегородки на висоту 1,5 м фарбують олійними фарбами; у санвузлах стіни на висоту 1,5 м облицьовують керамічною плиткою.

Віконні укosi оштукатурюють та фарбують фасадними фарбами. Віконні блоки та двері фарбують олійними фарбами.

Стелі зашпаровують та покривають вапняним побіленням.

1.12. Інженерне обладнання

До проєктованої будівлі підводиться тепла мережа від котельні (теплоносії вода з температурою 95 70 °С); підведено господарсько - питний водопровід від зовнішньої водопровідної мережі з холодною та гарячою водою (тиск на вводі Н = 20 м); підведено систему господарсько - побутової

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

каналізації до зовнішньої мережі; забезпечено постачання природного газу; передбачено протипожежний водопровід.

До будівлі підведені електричні мережі напругою 220 В та 380 В, радіомережа, телефонна мережа.

Вентиляція припливно - витяжна з механічним спонуканням та природна, здійснюється через вентиляційні коробки. Сміттєзбірники розташовані на вулиці та являють собою контейнери.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.

Розрахунок монолітного фундаменту під колону

Геологічні умови будівельного майданчика: з поверхні на глибину залягає шар піску середньої крупності з такими характеристиками: $\rho_s=2,65$ т/м³, $\rho=2,0$ т/м³, $\rho_d=1,82$ т/м³, $w=4,8\%$; нижче залягає шар глини твердої з $\rho_s=2,76$ т/м³, $\rho=1,88$ т/м³, $\rho_d=1,57$ т/м³, $w=20\%$, $e=0,76$, $\varphi=18,9^\circ$, $c=53,3$ кПа, $E=20,7$ МПа. Глибину закладання приймаємо конструктивно 3,15 м.

2.1. Визначення площі підшви фундаменту

Визначаємо площу підшви фундаменту в плані за формулою (2.85).

Оскільки тиск під підшвою фундаменту не повинен перевищувати розрахункового опору ґрунту, то, якщо прийняти $N=F=1029,0$ кН, враховуючи вагу колони, отримаємо формулу для визначення площі підшви фундаменту:

$$A = \frac{F_v}{R - \gamma_{cp} \cdot d} \quad (2.85)$$

$$A = \frac{1029,0}{500 - 20 \cdot 3,15} = 1,92 \text{ м}^2$$

Для квадратного в плані фундаменту довжина сторони обчислюється за формулою:

$$b = \sqrt{A} \quad (2.86)$$

Ширина квадратного фундаменту дорівнює

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{1,92} = 1,38 \text{ м}$$

Уточнюємо розрахунковий опір ґрунту за формулою (2.87) для будівлі з технічним підпіллям:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{11} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{11} + M_c \cdot C_{11} \right], \quad (2.87)$$

де C_1 і C_2 коефіцієнти умов роботи, що враховують особливості роботи різних ґрунтів в основі фундаментів і приймаються за таблицею 16 методичних вказівок.

k – коефіцієнт, що приймається: $k=1$ – якщо міцнісні характеристики ґрунту (і c) визначені безпосередніми випробуваннями і $k=1,1$ – якщо вони прийняті за нормативними таблицями;

k_Z коефіцієнт, який приймають: $k_Z = 1$ при $b < 10$ м; $k_Z = z_0 / b + 0,2$ при $b \geq 10$ м (тут $z_0 = 8$ м).

b ширина підшви фундаменту, м;

γ'_{II}

C_{II} розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під підшвою фундаменту, кПа;

d_b глибина підвалу відстань від рівня планування до підлоги підвалу, м (для споруд з підвалом шириною $B \geq 20$ м і глибиною більше ніж 2 м приймається $d_b = 2$ м);

M , M_q , M_c безрозмірні коефіцієнти, які приймають за таблицею 17;

d глибина закладання фундаментів безпідвальних споруд або зведена глибина закладання зовнішніх і внутрішніх фундаментів від рівня підлоги підвалу: $d = 2,55$ м.

$C_2 = 1,1$; $\varphi_{II} = 38^\circ$; $\gamma_{II} = 14,6$ кН/м³; $M_\gamma = 2,11$; $M_q = 9,44$; $M_c = 10,8$.

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot y_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + y_4} = \frac{16,8 \cdot 0,5 + 16,4 \cdot 1,5 + 9,3 \cdot 0,1 + 11,38 \cdot 1,05}{0,5 + 1,5 + 0,1 + 1,05} = 14,6$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,1} (2,11 \cdot 1 \cdot 1,38 \cdot 11,38 + 9,44 \cdot 0,7 \cdot 14,6 + (9,44 - 1) \cdot 2,0 \cdot 14,6 + 10,8 \cdot 6) = 294 \text{ кПа}$$

Визначаємо площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{1029,0}{294 - 20 \cdot 3,15} = 4,45 \text{ м}$$

$b =$

Приймаємо ширину фундаменту $b = 2,4$ м.

Перевіряємо правильність визначення розміру підшви фундаменту

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,1} \cdot (2,11 \cdot 2,4 \cdot 11,38 + 9,44 \cdot 0,7 \cdot 14,6 + (9,44 - 1) \cdot 2,0 \cdot 14,6 + 10,8 \cdot 6) = 296,3 \text{ кПа}$$

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2.2. Визначення висоти фундаменту та розмірів ступенів розрахунком на продавливання

Розрахунок проводять за формулою (2.88).

(2.88)

P - тиск під подошвою фундаменту, що визначається за формулою:

$$P = \frac{N}{A} \quad (2.89)$$

$$d_{pl} = -\frac{l_c + b_c}{4} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{N}{f_{ctd} + P}}$$

$$d_{pl} = -\frac{0.6 + 0.6}{4} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{1029.0}{0.751 \cdot 11000 + 430.996}} = 0.24 \text{ м}$$

$$P = \frac{1029.0}{2.4 \cdot 2.4} = 430.996 \text{ кН / м}^2$$

Мінімальну висоту плитної частини фундаменту з умови міцності на продавливання визначають за формулою (2.90).

(2.90)

де $c = 30$ мм товщина захисного шару бетону.

$$d_{pl \min} = 240 + 30 = 270 \text{ мм}$$

Оскільки отримана з розрахунку на продавливання мінімальна необхідна висота плитної частини фундаменту не перевищує призначену раніше, тобто виконується умова, то прийняту висоту фундаменту не змінюємо. $d_{pl} = 270 \text{ мм} \leq d_{pl} = 300 \text{ мм}$

Розрахунок плитної частини фундаменту на дію поперечної сили V допускається не проводити при відношенні сторін $\frac{b}{l} = 1 \geq 0.5$

Розрахунковий тиск ґрунту на подошві фундаменту без урахування навантаження від ваги фундаменту визначають за формулою (2.).

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_f}{W}, \quad (2.91)$$

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

де M - згинаючий момент від розрахункових навантажень на рівні підосви фундаменту. M_f

$$P_{\max.\min} = \frac{1029.0}{2.4 \cdot 2.4} \pm \frac{217.4962}{0.5625} = 430.996 \pm 386.66$$

$$W = \frac{l^2 \cdot b}{6}, \quad (2.92)$$

де W - момент опору підосви фундаменту. W

$$W = \frac{2.4^2 \cdot 2.4}{6} = 0.5625 \text{ м}^3$$

Розрахункові згинальні моменти в перерізах по грані колони та уступах фундаменту, що визначаються як для консольної балки, навантаженої тиском ґрунту, за формулою (2.95):

$$M_{1-1} = \frac{(l - l_c)^2 (P_{1-1} + 2P_{\max}) \cdot b}{24}, \quad (2.93)$$

де q - розрахунковий тиск ґрунту в перерізі 1-1. P_{1-1}

$$P_{1-1} = P_{\max} - \frac{P_{\max} - P_{\min}}{l} \cdot \frac{l - l_c}{2}, \quad (2.94)$$

$$P_{1-1} = 817,66 - \frac{817,66 - 44,34}{1,5} \cdot \frac{2,1 - 0,4}{2} = 534,11 \text{ кН / м}^2$$

$$M_{1-1} = \frac{(2,4 - 0,4)^2 \cdot (534,11 + 2 \cdot 817,66) \cdot 2,4}{24} = 164,06 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$P_{2-2} = 817,66 - \frac{817,66 - 44,34}{1,5} \cdot \frac{2,1 - 0,9}{2} = 662,996 \text{ кН / м}^2$$

$$M_{2-2} = \frac{(2,4 - 0,9)^2 \cdot (662,996 + 2 \cdot 430,996) \cdot 2,4}{24} = 34,31 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Необхідний переріз арматури

$$A_{s1} = \frac{164,06 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,9 \cdot 2370} = 339,74 \text{ мм}^2$$

$$d_1 = d - c = 2400 - 30 = 2370 \text{ мм}$$

$$A_{s2} = \frac{34,31 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,9 \cdot 270} = 386,83 \text{ мм}^2$$

$$d_2 = d_0 - c = 300 - 30 = 270 \text{ мм}$$

Приймаємо арматуру однаковою в обох напрямках.

$$1112 \text{ S400 с } \varnothing A_s = 11 \cdot 98,5 = 1083,5 \text{ мм}^2$$

Відсоток армування

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$\mu = \frac{A_s}{b_2 \cdot h_1} \cdot 100 = \frac{1083.5}{900 \cdot 2370} \cdot 100\% = 0.053\% \geq 0.05\%$$

Поздовжнього армування підколонника не виконуємо, оскільки, $V_0 = 0$
 $M_0 = 0$.

Поперечне армування підколонника призначають конструктивно відповідно до п. 2.3.(3) «Розрахунок і проєктування основ та фундаментів дрібного закладення на природній основі» Корбут Е. Е., Гомелюк І. В.

2.3. Розрахунок і конструювання фундаментної балки

При призначенні розмірів перерізу фундаментної балки слід урахувати, що на неї спираються цокольні панелі завтовшки 250 мм, тому ширину фундаментної балки приймають 260 мм.

У зв'язкових каркасах фундаментні балки працюють як вільно оперті однопролітні балки. Розрахунковий прогін дорівнює відстані між осями опор.

$$l = l - 2 \cdot 130/2 = 5950 - 2 \cdot 130/2 = 5820 \text{ мм}$$

де $l = 5950$ мм розрахункова довжина балки;

130 мм довжина майданчиків спирання на бетонні стовпчики, які стоять на обрізі фундаментів. Розрахунковими є нормальні перерізи в середині прогону.

Потрібно розрахувати та спроектувати фундаментну балку. Вихідні дані: довжина балки $l = 5820$ мм, розміри перерізу: $b = 200$ мм, $h = 450$ мм, $b = 260$ мм. Бетон важкий класу С30/37 ($f_{cd} = 20$ МПа, $f_{ctd} = 1,08$ МПа при $\gamma_b = 0,9$), робоча арматура класу S400 ($f_{yd} = 365$ МПа, $f_{ywd} = 290$ МПа).

2.4. Навантаження та впливи

Розрахунковий прогін балки $l_0 = 5660 - 130 = 5530$ мм. Погонне навантаження від власної ваги балки (при об'ємній вазі залізобетону 25 кН/м³): нормативне $q_{sp} = (0,2 \cdot 0,45 + 0,2 \cdot 0,23) \cdot 25 = 3,4$ кН/м; розрахункове $q_s = 3,4 \cdot 1,35 = 3,74$ кН/м (де $\gamma_f = 1,35$ коефіцієнт надійності за навантаженням).

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Повне розрахункове навантаження визначають з урахуванням верхніх стінових панелей (з урахуванням віконних прорізів).

Коефіцієнт, що враховує віконні прорізи: $(11,3 + 0,5 \cdot 4,8) / 11,3 = 1,25$.

$$q = (173 + 88,32 \times 1,25) / 6 = 43,55 \text{ кН/м.}$$

З урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_p = 0,95$ для будівель нормального рівня відповідальності розрахункове навантаження $P_s = 43,55 \cdot 0,95 = 41,4 \text{ кН/м}$. Згинальний момент у середині прогону $M = P_s \cdot l^2 / 8 = 175,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Поперечна сила на опорі $V_{\max} = P_s \cdot l_0 / 2 = 120,4 \text{ кН}$.

2.5. Розрахунок міцності нормальних перерізів

Задаємо $c = 45 \text{ мм}$, $c' = 30 \text{ мм}$. Тоді $d = 450 - 45 = 405 \text{ мм}$. Оскільки полиця розташована в розтягнутій зоні, переріз розглядаємо як прямокутний завширшки $b = 200 \text{ мм}$. Несуча здатність перерізу на згин M_u складається з моментів відносно арматури A_s : сприйманих стиснутим бетоном M_b і стиснутою арматурою $M_{s'}$. Умова міцності має вигляд:

$$M < M_u = M_s + M_{s'}. \quad (2.96)$$

Обчислюємо M_b , задаючи граничну висоту стиснутої зони:

$$x = x_R = \xi_R \cdot d \quad (2.97)$$

$$x = 0,582 \times 405 = 236 \text{ мм}$$

Тоді:

$$M = f_{cd} \cdot b \cdot x \cdot (d - 0,5x) \quad (2.98)$$

$$M_b = 20 \cdot 200 \cdot 236 \cdot (405 - 118) = 167,26 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм} < M = 175,3 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

Міцність недостатня, потрібна арматура S400.

Визначаємо, яку частину згинального моменту M повинна сприймати арматура S400.

$$M_{s'} = (234,33 - 167,26) \cdot 10^3 = 67,07 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

Оскільки потрібна площа стиснутої арматури:

$$A_{s'} = 67,07 \cdot 10^3 / (365 \cdot (405 - 30)) = 196 \text{ мм}^2$$

Із суми проекцій сил на горизонтальну вісь $N_s + N_b + N_{s'} = 0$ знаходимо площу розтягнутої арматури:

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$AS = (Nb + Ns') / f_{yd} = (f_{cd} \cdot b \cdot x + f_{yd} \cdot As') / f_{yd}$$

$$AS = (20,20 \cdot 236 + 365,98) / 365 = 189 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо за сортаментом $AS = 189 \text{ мм}^2$; $AS' = 196 \text{ мм}^2$ (210). Ø

Перевіряємо міцність перерізу:

$$x = (f_{yd} \cdot As - f_{yd} \cdot As') / (f_{cd} \cdot b) \quad (2.99)$$

$$x = (365,2214 - 365,226) / (20 \cdot 200) = 237 \text{ мм} > x_R = 236 \text{ мм}.$$

У розрахунок вводимо $x = x_R$, тоді:

$$M_u = 20 \cdot 200 \cdot 236 \cdot (405 - 118) + 365 \cdot 226 \cdot (405 - 30) = 238,19 \cdot 10 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

Оскільки $M_u > M = 234,33 \cdot 10 \text{ Н} \cdot \text{мм}$, міцність достатня.

Захисні шари бетону: для нижньої арматури $c - dS/2 = 45 - 28/2 = 31 \text{ мм} > d = 28 \text{ мм}$ і більше 20 мм; для верхньої арматури $30 - 12/2 = 24 \text{ мм} > d = 12 \text{ мм}$ і більше 20 мм, тобто захисні шари також достатні.

2.6. Розрахунок міцності похилих перерізів на поперечну силу

Небезпечні похилі перерізи починаються на $1/4$ прогону балки біля її опор.

Визначимо мінімальне поперечне армування за конструктивними вимогами. При $h_1 = 300 < 450 \text{ мм}$ крок s поперечних стрижнів (хомутів) на довжині, рівній $1/4$ прогону, повинен бути не більше 150 мм і не більше $h_1/2 = 150 \text{ мм}$. Приймаємо $s = 150 \text{ мм}$. За умовами зварювання діаметр хомутів $d_{SW} \geq d_S$, де d_S — максимальний діаметр перетинаючих зварювальних стрижнів. У нашому випадку $d_S = 28 \text{ мм}$, приймаємо $d_{SW} = 8 \text{ мм}$, $A_{SW} = 101 \text{ мм}^2$ (для 28). Ø

Перевіряємо міцність похилої смуги на стиск за формулою:

$$2.100$$

Коефіцієнт, що враховує вплив поперечної арматури

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w, \quad (2.101)$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 6,9 \cdot 0,0034 = 1,16 < 1,3;$$

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Тут.

$$\alpha = E_s / E_{cm}$$

$$\alpha = 20,104 / 29,103 = 6,9$$

$$\mu_w = A_{sw} / (b \cdot s)$$

$$\mu_w = 101 / 200,150 = 0,0034.$$

Коефіцієнт

$$\phi_{b1} = 1 \beta \cdot f_{cd}$$

$$\phi_{b1} = 1 \cdot 0,01 \cdot 20 = 0,80$$

де $\beta = 0,01$ для важкого бетону. Міцність смуги:

$$V = 0,3 \cdot 1,16 \cdot 0,80 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 210 = 134,67 \cdot 10^3 \text{ Н} > V_{\max} = 120,4 \cdot 10^3 \text{ Н}.$$

Умова виконана, отже, приймаємо робочу арматуру діаметром 10 мм класу S400, поперечну стрижні діаметром 8 мм класу S500 з кроком у середині прогону 250 мм, а на відстані $\frac{1}{4}$ прогону від краю балки з кроком 150 мм.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						25
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологічна карта на монтаж каркаса будівлі зі збірних залізобетонних елементів

3.2. Сфера застосування технологічної карти

Цю технологічну карту розроблено на монтаж каркаса будівлі зі збірних залізобетонних елементів промислової будівлі.

3.3. Організація і технологія будівельного процесу

Каркасну будівлю монтують за допомогою одного баштового крана та одного гусеничного крана.

Збірні елементи подають на монтаж з об'єктного складу в зоні дії крана.

Монтаж колон включає приймання фундаментів з геодезичною перевіркою положення їхніх осей і висотних позначок. При цьому перевіряють їхні розміри та положення закладних деталей. По чотирьох гранях зверху та на рівні верху фундаментів наносять осьові мітки, а на колонах, призначених для укладання по них підкранових балок, роблять мітки. Колони попередньо розкладають у місцях монтажу. Монтаж колон здійснюють способом «на вазі». Підняті краном колони опускають у стакан фундаменту, поєднуючи осьові мітки в нижній частині колони з осьовими мітками на фундаменті. Потім перевіряють вертикальність колон за допомогою двох теодолітів.

При монтажі колон у фундаменти стаканного типу для тимчасового кріплення використовують жорстку закладку за допомогою клинів із дерева, металу та залізобетону. Для колон із перерізом 600×600 мм встановлюють по два клини з кожного боку. Після замонолічування клини витягують. Також для кріплення колон застосовують спеціальні інвентарні клинові вкладки, гвинтові домкрати, одиночні кондуктори. Під час установлення обов'язковою умовою є підтримування колон за допомогою крана.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Монтаж плит покриття та перекриття виконують після монтажу ригелів. Монтаж плит починають з центральної осі прогону. Приварюють закладні деталі плит у трьох кутах.

Крайні плити повинні оснащуватися конструкцією огороження. Шви між плитами замонолічують цементно-піщаним розчином.

Замонолічування стиків слід виконувати після перевірки правильності встановлення конструкцій, приварювання з'єднувальних елементів у вузлах з'єднання та виконання антикорозійного покриття зварних з'єднань і пошкоджених ділянок покриття закладних деталей.

3.4. Визначення номенклатури та підрахунок обсягів робіт

Технологічною картою передбачено такі види робіт:

вивантаження та встановлення колон;

– ванне зварювання стиків випусків арматури колон;

– антикорозійне покриття зварних з'єднань;

– монтаж плит покриття та перекриття.

залиття швів плит покриття;

мурування стін, перегородок та укладання перемичок

– монтаж стінових панелей з подальшою герметизацією

і з розшиванням швів

Таблиця 3.1 Відомість обсягів робіт

№	Назва видів робіт	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Установлення колон на нижчі колони масою до 2 т	100 шт.	0,12
2	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання до 0,7 м, масою до 3 т	100 шт.	0,24
3	Установлення колон на нижні колони масою до 8 т	100 шт.	0,64
4	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання понад 0,7 м, масою до 10 т	100 шт.	0,04

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						27
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

5	Установлення ригелів прольотом до 12 м	100 шт.	2,40
6	Фарбування металевих поверхонь	100 м²	0,35
7	Установлення панелей зовнішніх стін завдовжки до 7 м та площею до 10 м²	100 шт.	0,85
8	Кладка армованих перегородок при висоті поверху понад 4 м	100 м²	30,75
9	Кладка армованих перегородок за висоти поверху до 4 м	100 м²	1.54
10	Установлення простінкових панелей зовнішніх стін площею до 5 м²	100 шт.	0,32
11	Установка панелей зовнішніх стін довжиною до 7м, і площею більше 10м²	100 шт.	0,15
12	Кладка зовнішніх стін за висоти поверху до 4 м	м³	12.5
13	Кладка зовнішніх стін при висоті поверху понад 4 м	м³	38.7
14	Кладка внутрішніх стін при висоті поверху понад 4 м	м³	52.9
15	Установлення закладних деталей масою до 4 кг	т	0,42
16	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т	100 шт.	0,08
17	Улаштування герметизації горизонтальних стиків стінових панелей	100 м	32.18
18	Улаштування герметизації вертикального стику стінових панелей	100 м	14.2
19	Установлення панелей перекриття площею до 10 м²	100 шт.	1,92
20	Промашення і розшивання знизу швів панелей перекриття розчином.	100 м	3.28
21	Укладання ребристих плит покриття площею до 20 м²	100 шт.	4,80

3.5. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Калькуляцію трудових витрат і заробітної плати складаємо відповідно до прийнятих методів виконання робіт та встановлених обсягів робіт (таблиця 3.2).

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						28
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 Калькуляція трудових витрат

№	Назви видів Робота.	Одини ця вимірю вання.	Кільк ість.	Витрати праці, люд. - год		Склад ланки
				на одини цю	на весь об'єм	
1	Установлення колон на нижчі колони масою до 2 т	100 шт.	0,12	700.35	84.04	Монтажн ик 4 год; машиніст 1 год.
2	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання до 0,7 м, масою до 3 т	100 шт.	0,24	852.6	204,62	Монтажн ик 4 год; машиніст 1 год.
3	Установлення колон на нижчі колони масою до 8 т.	100 шт.	0,64	1438.4	920,58	Монтажн ик 4 год; машиніст 1 год.
4	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання понад 0,7 м, масою до 10 т	100 шт.	0,04	1638.5	65,54	Монтажн ик 4 год; машиніст 1 год.
5	Установлення ригелів завдовжки до 12 м	100 шт.	2,40	104.9	251,76	Монтажн ик 4 год; машиніст 1 год.
6	Фарбування металевих поверхонь	100 м²	0,35	4.22	1.48	Маляр 2 ч.
7	Установлення панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м і площею до 10 м²	100 шт.	0,85	816.35	693,89	Монтажн ик 4 год; машиніст 1 год.
8	Кладка армованих перегородок при висоті поверху понад 4 м	100 м²	30,75	180.12	5538.69	Муляр, 5 - й розряд
9	Кладка армованих перегородок за висоти поверху до 4 м	100 м²	1.54	225.94	347.95	Муляр, 5 - й розряд

10	Установлення простінкових панелей зовнішніх стін площею до 5 м ²	100 шт.	0,32	743.85	238,03	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
11	Установка панелей зовнішніх стін довжиною до 7м, і площею більше 10м ²	100 шт.	0,15	1023.7	153,6	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
12	Кладка зовнішніх стін за висоти поверху до 4 м	м ³	12.5	7.17	89,63	Муляр, 5 - й розряд
13	Кладка зовнішніх стін при висоті поверху понад 4 м	м ³	38.7	6,98	270.13	Муляр, 5 - й розряд
14	Кладка внутрішніх стін при висоті поверху до 4 м	м ³	52.9	6,92	366.07	Муляр, 5 - й розряд
15	Установлення закладних деталей масою до 4 кг	т	0,42	287.1	120.58	Муляр, 5 - й розряд
16	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т	100 шт.	0,08	117.89	29.47	Муляр, 5 - й розряд
17	Улаштування герметизації горизонтальних стиків стінових панелей	100 м	32.18	26,99	868,54	Штукатур, 2 - й розряд
18	Улаштування герметизації вертикальних стиків стінових панелей	100 м	14.2	17.49	248.36	Штукатур, 2 - й розряд
19	Установлення панелей перекриття площею до 10 м ²	100 шт.	1.92	385.7	482.13	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
20	Промашення і розшивання знизу швів панелей перекриття розчином	100 м	3.28	43.21	141.73	Штукатур, 2 - й розряд
21	Укладання ребристих плит покриття площею до 20 м ²	100 шт.	4,80	400.2	1920,96	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
					ВКЗ 2419279 ПЗ	
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		
						Лист
						30

3.6 Вибір крана для монтажу збірних залізобетонних елементів

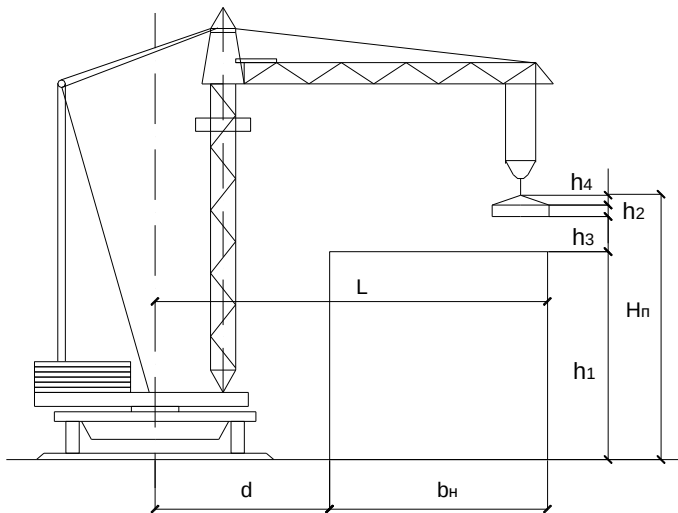


Рисунок 3.1 – Схема вибору монтажного крана

Визначаємо необхідну висоту підйому крана.

$$H_{кр}^{mp} = h_o + h_z + h_{\text{э}} + h_{cm} \quad (3.1)$$

де:

h_o – перевищення монтажного горизонту над рівнем стоянки крана, м;

h_z – запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу, м;

$h_{\text{э}}$ – висота або товщина елемента, м;

h_{cm} – висота строповки, м;

$$H_{кр}^{тр} = 12,9 + 1 + 0,22 + 3 = 17,12 \text{ м}$$

2) Визначаємо необхідний виліт стріли:

$$L_{cm} = \frac{a}{2} + b + c \quad (3.2)$$

де:

a – ширина підкранового шляху, м

b – відстань від осі підкранової рейки до найближчої виступаючої частини будівлі, м

c – відстань від центру тяжіння елемента до виступаючої частини будівлі зі сторони крана, м

$$L_{ct} = 6,0 / 2 + 4,5 + 18,0 = 25,5 \text{ м}$$

3) Визначаємо необхідний вантажний момент

$$M_{ep}^{mp} = L_{ct} \cdot Q \quad (3.3)$$

де:

$$Q = Q_{эл} + q_c \quad (3.4)$$

$Q_{эл}$ – вага найважчого елемента, т

q_c – маса стропи, т

$$M_{ep}^{mp} = 29,75 \cdot (2,4 + 0,05) = 72,89 \text{ т} \cdot \text{м}$$

Цим параметрам відповідає баштовий кран МСК - 5 - 30 з такими характеристиками:

Довжина стріли, м 50

Вантажопідйомність, т, за найбільшого вильоту 6,0;

максимальна 10,0;

Виліт стріли, м, найбільший 60.

найменший 5,5;

Висота підйому, м 18,6 57.

Ширина колії, м 6

Загальна вага крана, т 80;

Потужність електродвигуна, кВт 85,5;

Швидкість підйому (опускання), м/хв 20;

повороту, об/хв 0,6

Швидкість переміщення крана, м/хв 19,7.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						32
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.7 Техніко-економічне порівняння варіантів монтажних кранів

Таблиця 3.3 – Техніко-економічне порівняння варіантів

Марка крана	Інвентарна вартість, тис. грн	Одноразові витрати, грн	Річні витрати, грн	Експлуатаційні витрати на машину - годину, грн	ТГ
КБ-403А	31	2083	16594	7,52	3345
МСК-5-30	33	2010	15250	7,42	3345
КБ-300	47,7	4905	29543	7,81	3345

Таблиця 3.8 – Техніко-економічні показники

Показник	Значення показників		
	КБ-300	КБ-403А	МСК-5-30
Наведено питомі витрати, грн/т.	0,3	0,28	0,56
Питома трудомісткість, люд. - год/т	1,46	1,45	1,55
Тривалість роботи, год	873	863	923

Таким чином, у результаті порівняння техніко - економічних показників обраних варіантів кранів доходимо висновку, що більш економічним є варіант, до складу якого входить кран МСК - 5 - 30. Цей варіант приймаємо для виконання робіт.

3.8 Контроль якості виконання робіт

Якість виконання окремих монтажних операцій характеризує надійність будівельних конструкцій і вузлів, їхню стійкість та несучу здатність.

Однією з важливих умов збірності конструкції є відповідність геометричних розмірів монтажних елементів. Тому під час виконання монтажних робіт слід провести розрахунок полів допусків, що забезпечують задану точність монтажу конструкцій.

Під час виконання робіт слід зіставляти допустимі та фактичні відхилення. Фактичне відхилення монтувальних елементів визначають геодезичними засобами контролю. Розрахункове поле допусків та фактичні параметри відхилень реєструють у журналі виконання монтажних робіт.

Вертикальність колон перевіряють за допомогою теодоліта. Після перевірки вертикальності ряду колон нівелюють верхні площини консолей і торців, які є опорами для ригелів. Залежно від їхніх позначок для кожної колони призначають товщину підкладки.

3.9 Охорона праці та безпека

На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

При зведенні будівель і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей в одній секції на поверхах, над якими проводяться переміщення, установлення та тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або обладнання.

Способи стропування елементів конструкцій і обладнання повинні забезпечувати їх подавання до місця встановлення в положенні, близькому до проєктного.

Забороняється підймання збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їхнє правильне стропування та монтаж.

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду та льоду слід проводити до їх підйому.

Елементи монтованих конструкцій або обладнання під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування та обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнанні під час їх підйому або переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі.

Розчалки для тимчасового закріплення змонтованих конструкцій повинні бути прикріплені до надійних опор (фундаментів, якорів тощо). Кількість розчалок, їх матеріали та переріз, способи натягування і місця

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

закріплення встановлюються проєктом виконання робіт. Розчалки повинні бути розташовані за межами габаритів руху транспорту та будівельних машин. Розчалки не повинні торкатися гострих кутів інших конструкцій. Перегинання розчалок у місцях дотику з елементами інших конструкцій допускається лише після перевірки міцності та стійкості цих елементів під впливом зусиль від розчалок.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні сходи, перехідні містки та трапи, що мають огороження.

Встановлені в проєктне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їхня стійкість і геометрична незмінність.

Розтяжку елементів конструкцій та обладнання, встановлених у проєктне положення, слід виконувати після їхнього постійного або тимчасового надійного закріплення. Переміщати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їхньої розтяжки, за винятком випадків, обґрунтованих ППР, не допускається.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, за ожеледиці, грози або туману, що виключає видимість у межах фронту робіт. Роботи з переміщення та встановлення вертикальних панелей і подібних конструкцій з великою парусністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.

Навісні монтажні майданчики, сходи та інші пристрої, необхідні для роботи монтажників на висоті, слід встановлювати та закріплювати на монтованих конструкціях до їх підйому.

Перед виконанням монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, що керує монтажем, та машиністом (мотористом). Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажною бригади, ланковим, такелажником - стропувальником), крім сигналу «Стоп», який може бути поданий будь - яким працівником, що

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

помітив явну небезпеку.

Фарбування та антикорозійний захист конструкцій та обладнання у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику, слід проводити, як правило, до їх підйому на проєктну позначку. Після підйому фарбування або антикорозійний захист слід виконувати тільки в місцях стиків або з'єднань конструкцій.

При переміщенні конструкцій або обладнання відстань між ними та виступаючими частинами змонтованого обладнання або інших конструкцій повинна становити по горизонталі не менше ніж 1 м, по вертикалі не менше ніж 0,5 м.

3.10 Техніко - економічні показники

Таблиця 3.10 Техніко - економічні показники

№ п/п	Назва показників	Одиниця вимірювання	Значення
1	Трудомісткість на весь обсяг	людино - днів	119,08
2	Обсяг робіт	м³	9369
3	Тривалість робіт	дн.	19
4	Витрати праці на 1 елемент	людино - днів м³	0,01
5	Витрати часу машин	маш. зм.	40

Таблиця 3.11 Потреба в матеріалах і конструкціях

Назва	Марка ДСТУ	Одиниця вимірювання	Кількість
Цегла	530-95	тис. шт.	229,95
Блоки газобетонні	21250-89	тис. шт.	23,3
Розчин класу М100, морозостійкість F75	М100	м³	167,45
Стійкові панелі	Серія 61.038	шт.	302
Збірні залізобетонні вироби		шт.	1244
Бетон		м³	1,62

Таблиця 3.12 Потреба в машинах, обладнанні, інвентарі

Назва	Тип	Марка ДСТУ	Кількість.	Технічна характеристика
Гусеничний кран	МГК-16		1	Q=16 т L = 16 м H = 26 м
Баштовий кран	МСК-5-30	—	1	85,5 кВт
Чотиригілковий строп	—	1489-87	4	Сталь монтажна.
Зварювальний трансформатор	АСБ-30	—	2	50 кВт
Нівелір	НВ500	—	2	—
Теодоліт	ТТ-5	—	2	—

Таблиця 3.13 Потреба в ресурсах

Назва	Одиниця вимірювання	Норма на 1 годину роботи	Кількість на весь об'єм
Дизельне паливо	кг	14.8	15155.2
Моторні оливи	кг	0,74	757.8
Олива для коробки передач і гідросистем	кг	0.22	225.3

3.11. Визначення термінів будівництва

Нормативну тривалість будівництва «Виробничого корпусу заводу обробки та зберігання насіння, потужністю 2500 тонн» визначаємо за ДБН В.2.5 - 74:2013 «Норми тривалості будівництва та заділу в будівництві підприємств, будівель і споруд».

Таблиця 3.14 Визначення термінів будівництва

Норми тривалості будівництва, міс.		Показник заділу з капіталовкладень для продовження, прийнятий за нормативом.	Норми закладення в будівництві за кварталами, % кошторисної вартості				
Загальна	у тому числі в підготовчий період		1	2	3	4	5
15	1,5	Кп	28	42	63	82	100
			30	45	66	84	100

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

ВКЗ 2419279 ПЗ

Лист

37

3.12 Відомість обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних робіт

Обсяги робіт для проєктування календарного плану визначають у натуральних показниках (м², м³ тощо). Вимірники обсягів приймають відповідно до РЕКН, ДБН. Результати розрахунків обсягів робіт у цьому проєкті наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 3.15 – Відомість обсягів робіт

№	Назва видів робіт	Одиниц я вимірюв ання.	Кількість
1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі - самоскиди екскаватором з ковшем 0,5 м ³	1000 м ³	0.094
2	Планування майданчика бульдозером ДЗ-28	1000 м ²	1.5
3	Розробка ґрунту у відвал екскаватором «зворотна лопата» з ковшем місткістю 0,5 м ³	1000 м ³	1.917
4	Розроблення ґрунту вручну в траншеях і котлованах глибиною до 2 м	100 м ³	0,29
5	Ущільнення ґрунту пневмобалками	100 м ³	19.17
6	Засипання траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт	1000 м ³	1.867
7	Засипання вручну траншей, пазух котлованів і ям	100 м ³	0,42
8	Влаштування бетонної підготовки з бетону класу С10/12	100 м ³	0.147
9	Влаштування фундаментів залізобетонних з бетону класу С20/25	100 м ³	1,81
10	Установлення закладних деталей масою до 20 кг	т	0,08
11	Установлення закладних деталей масою до 4 кг	т	0.01
12	Улаштування обмащувальної гідроізоляції	100 м ²	0,4
13	Влаштування фундаментних балок завдовжки до 6 м	100 шт.	0,4
14	Влаштування основи під фундамент із піщаної подушки	м ³	7.3
15	Додаткові витрати на влаштування складних фундаментів	100 м ³	0,907

16	Зварювання арматури ванним способом	100 шт.	2.72
17	Улаштування засипки фундаментних балок шлаком	100 м³	0,58
18	Установлення колон на нижчі колони масою до 2 т	100 шт.	0.12
19	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання до 0,7 м, масою до 3 т	100 шт.	0,24
20	Установлення колон на нижчі колони масою до 8 т	100 шт.	0,64
21	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання понад 0,7 м, масою до 10 т	100 шт.	0,04
22	Установлення ригелів прольотом до 12 м	100 шт.	2,40
23	Фарбування металевих поверхонь	100 м²	0,35
24	Установлення панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м і площею до 10 м²	100 шт.	0,85
25	Кладка армованих перегородок при висоті поверху понад 4 м	100 м²	30.75
26	Кладка армованих перегородок при висоті поверху до 4 м	100 м²	1.54
27	Установлення простінкових панелей зовнішніх стін площею до 5 м²	100 шт.	0,32
28	Установка панелей зовнішніх стін довжиною до 7м, і площею більше 10м2	100 шт.	0,15
29	Кладка зовнішніх стін за висоти поверху до 4 м	м³	12.5
30	Кладка зовнішніх стін при висоті поверху понад 4 м	м³	38.7
31	Кладка внутрішніх стін при висоті поверху понад 4 м	м³	52.9
32	Установлення закладних деталей масою до 4 кг	т	0,42
33	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т	100 шт.	0,08
34	Улаштування герметизації горизонтальних стиків стінових панелей	100 м	32.18
35	Улаштування герметизації вертикальних стиків стінових панелей	100 м	14.2
36	Установлення панелей перекриття площею до 10 м²	100 шт.	1,92

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

37	Промашення і розшивання знизу швів панелей перекриття розчином	100 м	3.28
38	Укладання ребристих плит покриття площею до 20 м ²	100 шт.	4,80
39	Влаштування двошарового покриття з наплавлюваних рулонних матеріалів	100 м ²	7,15
40	Оброблення примикань рулонної покрівлі з наплавлюваних рулонних матеріалів	100 м	1.92
41	Огородження покрівлі металевими перилами	100 шт.	1.63
42	Утеплення покриттів плитами з пінополістиролбетону завтовшки 30 см	100 м ²	20,78
43	Улаштування пароізоляції з обклеюванням в один шар із застосуванням скловати	100 м ²	7,15
44	Улаштування вирівнювальних стяжок із цементно - піщаного розчину.	100 м ²	6,93
45	Улаштування дрібних покриттів з листової оцинкованої сталі	100 м ²	0,32
46	Просушування основи	100 м ²	6,93
47	Заповнення віконних отворів одинарними віконними блоками, площею отвору до 5 м ²	100 м ²	1,44
48	Установлення відливів з алюмінію	100 м	2.2
49	Установлення підвіконних залізобетонних плит	100 м	1,24
50	Скління віконним склом вікон	100 м ²	1,44
51	Установлення блоків у дверних прорізах площею до 3 м ²	100 м ²	0,69
52	Конопатка дверних коробок паклею, площею отвору більше 3м ²	100 м ²	0,54
53	Конопатка дверних коробок клоччям, площею отвору до 3 м ²	100 м ²	0,15
54	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м ²	10.23
55	Влаштування покриттів підлоги з плитки на клею по цементній стяжці	100 м ²	0,58
56	Улаштування гідроізоляції з рулонних матеріалів, що наклеюються, 1 шар	100 м ²	0,6
57	Улаштування цементних стяжок товщиною 20 мм	100 м ²	0,6
58	Улаштування бетонних покриттів, товщиною 30 мм	100 м ²	1.86

59	Улаштування дерев'яних підлог	100 м ²	0,6
60	Улаштування підстиляючих бетонних шарів ущільненням трамбуванням	м ³	2,95
61	Улаштування дерев'яних плінтусів	100 м	1.14
62	Улаштування цементних плінтусів	100 м	3.24
63	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель вапняним розчином	100 м ²	3.25
64	Фарба внутрішня клейова високоякісна по штукатурці	100 м ²	4.2
65	Фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці.	100 м ²	21.4
66	Покращене оштукатурювання стін цементно - вапняним розчином	100 м ²	17.28
67	Покращене фарбування олійною фарбою по штукатурці стін	100 м ²	20.88
68	Облицювання стін плиткою по цеглі та бетону	100 м ²	2.18
69	Фарбування фасадів акриловими складами	100 м ²	31.47
70	Покращене фарбування олійною фарбою, колерованою по дереву, заповнень дверних прорізів.	100 м ²	2.05
71	Покращене фарбування олійною фарбою, колерованою по дереву, заповнень віконних прорізів.	100 м ²	2.87
72	Улаштування вимощення з асфальтобетону	100 м ²	1,42
73	Установлення сходових маршів та майданчиків	шт.	16
74	Улаштування ліфтових шахт	шт.	10

3.13 Відомість потреби в будівельних конструкціях, виробках, матеріалах та обладнанні

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.16 Відомість потреби в матеріалах

Назва матеріалів	Одиниця вимірювання.	Обсяги робіт
1	2	3
Залізобетонні вироби	шт.	1244
Метал	т	4,7
Цемент	т	5,2
Деревина	м ³	36,4
Цегла	тис. шт.	229,95
Скло	м ²	150,0
Віконні блоки	м ²	144,0
Рулонні матеріали	м ²	715,0
Розчин.	м ³	1560,0
Гравій	м ³	450,0
Пісок	м ³	745,0
Дверні блоки	м ²	69,0
Лакофарбові матеріали	м ³	42,26
Оздоблювальні матеріали	м ²	5528,5

3.14 Вибір та обґрунтування методів виконання основних будівельно - монтажних робіт

Вертикальне планування майданчика виконують бульдозером ДЗ - 8 залежно від виду ґрунту, глибини зрізаного шару та дальності переміщення ґрунту. Рослинний ґрунт зрізають у відвали по краях майданчика, надлишок ґрунту вивозять автомобілем МАЗ 6422 на благоустрій інших об'єктів.

Після вертикального планування та розмітки майданчика здійснюють розроблення котловану екскаватором Е - 652Б, обладнаним зворотною лопатою. Після розроблення ґрунту екскаватором проводять ручне доопрацювання ґрунту під фундаменти з подальшим влаштуванням піщаної подушки.

До початку монтажу фундаменту повинні бути виконані вищезазначені роботи, а також передані відмітки на дно котловану і закріплені там шпильками або кілками. Для цього на обноску закріплюють

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						42
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

дротяні осі, з яких опускають виски. Там, де виски торкнулися дна котловану, забивають шпильку або кілок і монтують опалубку під фундаменти колон.

До встановлення каркасів та арматурно - опалубних блоків у проектне положення виправляють і вивіряють арматурні випуски раніше забетонованої конструкції та наносять розбивочні осі. Арматурні каркаси монтують краном МКГ - 16 із використанням спеціальних траверс.

Для монтажу каркасної будівлі застосовують один баштовий кран МСК - 5 - 30 і один гусеничний кран МКГ - 16.

Підняті краном колони опускають у стакан фундаменту, поєднуючи осьові риски в нижній частині колон з осьовими рисками на фундаменті. Потім перевіряють вертикальність колон за допомогою двох теодолітів.

Під час монтажу колон у фундаменти стаканного типу для тимчасового закріплення використовують жорстке закладення за допомогою клинів із дерева, металу та залізобетону.

Монтаж балок покриття виконують з попереднім розкладанням балок. Перед підйомом балки облаштовують люльками та сходами, навішують розчалки та відтяжки. Після підйому та вивіряння першу балку закріплюють розчалками, а наступні кріплять спеціальними розпівками, потім здійснюють монтаж плит покриття.

Монтаж плит починають з центральної осі прогону. Приварюють закладні деталі плит у трьох кутах.

Крайні плити повинні оснащуватися конструкцією огороження. Шви між плитами закладають цементно-піщаним розчином.

8. Визначення нормативної трудомісткості та витрат машинного часу на виконання робіт на об'єкті.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 1.9 Визначення нормативної трудомісткості

№	Назви видів робіт.	Одиниця вимірювання.	Кількість.	Витрати праці, ч-г		Склад ланки
				на одиницю	на весь об'єм	
1	Зрізання рослинного шару ґрунту бульдозером ДЗ - 8	1000 м³	0.94	14,96	14,10	Машиніст 1 особа.
2	Планування майданчика бульдозером ДЗ-28	1000 м²	1.5	0,39	0,59	Машиніст 1 особа.
3	Розробка ґрунту у відвал екскаватором «зворотна лопата» з ковшем місткістю 0,5 м³	1000 м³	1.917	19.55	37,48	Машиніст 1 особа.
4	Розроблення ґрунту вручну в траншеях і котлованах глибиною до 2 м	100 м³	0,29	261.8	75.92	Землекоп 4 год.
5	Ущільнення ґрунту пневмобалками	100 м³	19.17	18,36	351.96	Землекоп-4ч
6	Засипання траншей і котлованів бульдозерами потужністю 96 кВт	1000 м³	1.867	10.37	19,36	Машиніст 1 особа.
7	Засипання вручну траншей, пазух котлованів і ям	100 м³	0,5	165.24	82.62	Землекоп-4ч
8	Влаштування бетонної підготовки з бетону класу С10/12	100 м³	0.147	195.75	28,78	Бетонник 2 - го розряду
9	Влаштування фундаментів із залізобетону класу С20/25	100 м³	1.81	919.3	1663,93	Бетонник 3 год; машиніст 1 год.
10	Установлення закладних деталей масою до 20 кг	т	0,08	84.1	6.73	Бетонник 2 - го розряду
11	Установлення закладних деталей масою до 4 кг	т	0.01	287.1	2.87	Бетонник 2 - го розряду
12	Улаштування обмащувальної гідроізоляції	100 м²	0.4	38.39	15.36	Бетонник 2 - го розряду

13	Влаштування фундаментних балок довжиною до 6 м	100 шт.	0,4	543,75	217.50	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
14	Влаштування піщаної основи під фундамент	м³	7.3	1.23	8.98	Бетонник 2 - го розряду
15	Додаткові витрати на влаштування складних фундаментів	100 м³	0,907	253.75	230.15	Монтажник 3 год; машиніст 1 год.
16	Зварювання арматури ваним способом	100 шт.	2.72	20.59	56.00	Зварник - 4ч
17	Улаштування засипки фундаментних балок шлаком	100 м³	0,58	255.2	148.02	Землекоп-4ч
18	Установлення колон на нижчі колони масою до 2 т	100 шт.	0,12	700.35	84.04	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
19	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання до 0,7 м, масою до 3 т	100 шт.	0,24	852.6	204,62	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
20	Установлення колон на нижчі колони масою до 8 т.	100 шт.	0,64	1438.4	920,58	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
21	Установлення колон у стакани фундаментів за глибини закладання понад 0,7 м та маси до 10 т.	100 шт.	0,04	1638.5	65,54	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
22	Установлення ригелів завдовжки до 12 м	100 шт.	2,40	104.9	251,76	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
23	Фарбування металевих поверхонь	100 м²	0,35	4.22	1.48	Маляр 2 ч.
24	Установлення панелей зовнішніх стін завдовжки до 7 м та площею до 10 м²	100 шт.	0,85	816.35	693,89	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
25	Кладка армованих перегородок при висоті поверху понад 4 м	100 м²	30.75	180.12	5538.69	Муляр, 5 - й розряд

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

ВКЗ 2419279 ПЗ

Лист

45

26	Кладка армованих перегородок при висоті поверху до 4 м	100 м²	1.54	225.94	347.95	Муляр, 5 - й розряд
27	Установлення простінкових панелей зовнішніх стін площею до 5 м²	100 шт.	0,32	743.85	238,03	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
28	Установлення панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м і площею понад 10 м²	100 шт.	0,15	1023.7	153,6	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
29	Кладка зовнішніх стін за висоти поверху до 4 м	м³	12.5	7.17	89,63	Муляр, 5 - й розряд
30	Кладка зовнішніх стін при висоті поверху понад 4 м	м³	38.7	6,98	270.13	Муляр, 5 - й розряд
31	Кладка внутрішніх стін при висоті поверху до 4 м	м³	52.9	6,92	366.07	Муляр, 5 - й розряд
32	Установлення закладних деталей масою до 4 кг	т	0,42	287.1	120.58	Муляр, 5 - й розряд
33	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т	100 шт.	0,08	117.89	29.47	Муляр, 5 - й розряд
34	Улаштування герметизації горизонтальних стиків стінових панелей	100 м	32.18	26.99	868.54	Штукатур, 2 - й розряд
35	Улаштування герметизації вертикальних стиків стінових панелей	100 м	14.2	17.49	248.36	Штукатур, 2 - й розряд
36	Установлення панелей перекриття площею до 10 м²	100 шт.	1.92	385.7	482.13	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.
37	Промасщення і розшивання знизу швів панелей перекриття розчином	100 м	3.28	43.21	141.73	Штукатур, 2 - й розряд
38	Укладання ребристих плит покриття площею до 20 м²	100 шт.	4,80	400.2	1920,96	Монтажник 4 год; машиніст 1 год.

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

ВКЗ 2419279 ПЗ

Лист

46

39	Улаштування двошарового покриття з наплавлюваних рулонних матеріалів	100 м²	7,15	25.09	179,40	Покрівельник - 4ч
40	Оброблення примикань рулонної покрівлі з наплавлюваних рулонних матеріалів	100 м	1.92	105.7	202.94	Покрівельник- 4ч
44	Огородження покрівлі металевими перилами	100 шт.	1.63	9.32	15.19	Покрівельник - 3ч
42	Утеплення покриттів плитами з пінополістиролбетону завтовшки 100 мм в один шар.	100 м²	7,15	31.4	224,51	Покрівельник - 4ч
43	Утеплення покриттів плитами з пінополістиролбетону: на кожен наступний шар додавати	100 м²	7,15	23.02	164,59	Покрівельник - 4ч
44	Улаштування пароізоляції зі склотермобітуму в один шар	100 м²	7,15	19.45	139,07	Покрівельник - 4ч
45	Улаштування вирівнювальних стяжок із цементно - піщаного розчину.	100 м²	6,93	38.39	266,05	Кровельщик- 4ч
46	Улаштування дрібних покриттів з листової оцинкованої сталі	100 м²	0,32	153.58	49.15	Жерстяник - 2ч
47	Сушіння основи	100 м²	6,93	13,59	95.67	Покрівельник - 2ч
48	Заповнення віконних отворів одинарними віконними блоками, площею отвору до 5 м²	100 м²	1,44	355.5	511,92	Тесляр 3 - го розряду
49	Установлення відливів з алюмінію	100 м	2.2	46,93	103.25	Тесляр 3 - го розряду

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

ВКЗ 2419279 ПЗ

Лист

47

50	Установлення підвіконних залізобетонних плит	100 м	1,24	35,87	44,48	Тесляр 3 - го розряду
51	Скління віконним склом.	100 м²	1,44	35.48	51,09	Скляр, 3 - й розряд
52	Установлення блоків у дверних прорізах площею до 3 м²	100 м²	0,69	181.7	125,34	Тесляр 2 - го розряду
53	Конопатіння дверних коробок клоччям, площею отвору понад 3 м²	100 м²	0,54	39,82	21,51	Тесляр 2 - го розряду
54	Конопатіння дверних коробок клоччям, площею отвору до 3 м²	100 м²	0,15	56,56	8,49	Тесляр 2 - го розряду
55	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м²	10.23	10.76	110.07	Бетонник 2 - го розряду
56	Влаштування покриттів підлоги з плитки на клею по цементній стяжці	100 м²	0,58	248.06	143,87	Плиточник 4 - й розряд
57	Улаштування гідроізоляції з рулонних матеріалів, що наклеюються, 1 шар	100 м²	0,6	46,77	28,06	Бетонник 2 - го розряду
58	Влаштування цементних стяжок товщиною 20 мм	100 м²	0,6	56,25	33,75	Бетонник 2 - го розряду
59	Улаштування тепло - та звукоізоляції із засипного керамзиту	м³	148,2 7	5.44	806,59	Бетонник 2 - го розряду
60	Влаштування бетонних покриттів товщиною 30 мм	100 м²	1.89	248.06	468.83	Бетонник 4 - го розряду
61	Укладання лаг на плити перекриття	100 м²	0,6	32,20	19,32	Тесляр 2 - го розряду
62	Влаштування дощатих покриттів	100 м²	0,6	203,63	122,18	Тесляр 2 - го розряду

Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

ВКЗ 2419279 ПЗ

Лист

48

63	Улаштування цементних плінтусів	100 м	3,24	904,87	2931,8	Тесляр 2 - го розряду
64	Улаштування дерев'яних плінтусів	100 м	1,14	370,34	422,19	Тесляр 2 - го розряду
65	Улаштування підстиляючих бетонних шарів ущільненням трамбуванням	м³	2,95	5.78	17,05	Бетонник 4 - го розряду
66	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель вапняним розчином	100 м²	3.25	74.25	241.31	Штукатур, 2 - й розряд
67	Фарба внутрішня клейова високоякісна по штукатурці	100 м²	4.2	97,84	410.93	Маляр 2 ч.
68	Фарбування полівінілацетатними водно - дисперсійними складами по штукатурці стель	100 м²	21.4	80.85	1730.19	Маляр 4 год.
69	Покращене оштукатурювання стін цементно - вапняним розчином	100 м²	17.28	100,82	1742.17	Штукатур-4ч
70	Покращене фарбування олійною фарбою по штукатурці стін	100 м²	20,88	77.22	1612.35	Маляр 4 год.
71	Облицювання стін плиткою по цеглі та бетону	100 м²	2.18	330	719.40	Плиточник 4 - й розряд.
72	Фарбування фасадів акриловими складами	100 м²	31.47	25.86	813.81	Маляр 2 ч.
73	Покращене фарбування олійною фарбою дерев'яних заповнень дверних прорізів	100 м²	2.05	139.1	285.16	Маляр-2ч
74	Покращене фарбування олійною фарбою по дереву заповнень віконних прорізів	100 м²	2.87	207.9	596.67	Маляр 2 ч.
75	Влаштування основ із	100 м²	1,42	24,3	34,51	Бетонник 2 - го

	цегляного щебеню під вимощення					розряду
76	Влаштування асфальтобетонних покриттів товщиною 35 см.	100 м²	1,42	167,5	237,85	Бетонник 2 - го розряду
77	Установлення об'ємних блоків ліфтових шахт масою більше ніж 2,5 т	1 шт	10	388,6	3886	Монтажник 2 год
78	Установлення металевих огорожень	100 м	0,47	62,44	29,35	Монтажник 2 год
79	Установлення сходових маршів масою до 2,5 т	100 шт.	0,16	2,77	0,45	Монтажник 2 год
80	Штукатурка віконних і дверних укосів	100 м²	4,25	179,0	760,75	Штукатур-4г

Таблиця 1.15 Картка визначення мережевого графіка

Код роботи		Назва робіт	Витрати праці ос - год	Тривалість робіт днів	Кількість працівників у зміні	Кількість змін
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Підготовчий період	1204,16	8	10	2
2	3	Зрізання рослинного шару	14,10	1	2	1
3	4	Планування майданчика	0,59	1	1	1
4	5	Розроблення ґрунту екскаватором і бульдозером	39,56	2	2	2
6	7	Ручне доопрацювання ґрунту	75,92	2	6	1
5	6	Улаштування підготовки	37,76	2	4	1
6	9	Влаштування фундаментів	1673,53	26	4	2
9	11	Улаштування фундаментних балок	217,50	4	4	2
10	11	Улаштування вертикальної та горизонтальної гідроізоляції	15,36	1	2	1
11	13	Зворотне засипання котловану бульдозером	19,36	2	2	2
12	13	Зворотне засипання котловану вручну, ущільнення ґрунту	82,62	1	6	2
13	17	Монтаж каркаса	14123,82	148	6	2
17	18	Улаштування покрівлі	1336,57	43	4	1
21	22	Улаштування вікон	659,65	7	6	2
26	28	Улаштування дверей	155,34	2	6	2
22	23	Скління	51,09	2	6	1
19	20	Влаштування підстильного шару під підлоги	171,88	3	4	2
20	24	Улаштування теплоізоляції підлоги	806,59	13	4	2
24	27	Влаштування підлог	734,88	12	4	2

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

27	32	Улаштування плінтусів	3353,99	21	10	2
18	25	Штукатурні роботи	2744,23	23	8	2
25	29	Фарбування внутрішніх стін	2023, 28	16	8	2
29	34	Фарбування стель	1730,19	14	8	2
34	36	Облицювання внутрішніх стін	719,40	12	4	2
29	33	Фарбування фасаду	813,81	13	8	1
33	37	Фарбування вікон і дверей	881,83	14	8	1
36	38	Влаштування вимощення	272,36	9	4	1
6	14	Санітарно - технічні роботи. Етап 1	1001,82	32	4	1
30	38	Санітарно - технічні роботи. 2 етап	1001,82	32	4	1
13	15	Електромонтажні роботи. Етап 1	801,46	20	5	1
35	38	Електромонтажні роботи. Етап 2	801,46	20	5	1
15	16	Слабострумові роботи. Етап 1	200,37	7	4	1
31	35	Слабострумові роботи. Етап 2	200,37	7	4	1
38	40	Благоустрій та озеленення	401,40	4	6	2
8	39	Інші роботи	4378,5	274	2	1
40	41	Здавання об'єкта в експлуатацію	200,36	4	6	1

Для забезпечення майданчика водою застосовують об'єднану водопровідну систему, яка одночасно задовольняє всі потреби.

Розрахункова секундна витрата води в літрах для будівельного майданчика визначається таким чином:

на виробничі потреби

$$q_{\text{пр}} = \frac{S \cdot A \cdot K_4}{n \cdot 3600}; \quad (4.1)$$

$$q_{\text{пр}} = \frac{1 \cdot 48 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,0026 \text{ л/с};$$

На господарсько - питні потреби:

$$q_{\text{хоз}} = \frac{b \cdot N_1 \cdot K_4}{n_1 \cdot 3600}; \quad (4.2)$$

$$q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 36 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 14,1 \text{ л/с}$$

на душові установки

4.3

$$q_{\text{душ}} = \frac{30 \cdot 12}{45 \cdot 60} = 0,13 \text{ л/с};$$

де S – обсяг будівельних робіт або кількість установок, транспорту, що споживають воду за добу (зміну), приймаємо кран 1 шт, що працює на монтажі плит перекриттів у найбільш численній зміні;

A питома витрата води за добу (зміну), приймаємо для крана 48 літрів.

K4 коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання. Для крана приймаємо 1,6; для господарсько - питних потреб за наявності каналізації 2; для душових установок за наявності каналізації 1.

n кількість годин роботи, до якої віднесено витрату води; приймаємо одну зміну, тобто 8 год.

b – питома витрата води на господарсько-питні потреби, при наявності каналізації – 20;

N1 кількість працівників у максимальну зміну, 36 осіб;

n1 кількість годин роботи в зміну, приймаємо одну зміну, тобто 8 год;

C витрата води на одного робітника, який приймає душ, л/с (приймають 30 л);

N2 кількість працівників, які приймають душ, ($N2 = (0,3 \text{ } 0,4)N1$), 12 осіб;

m тривалість роботи душової установки (зазвичай приймають 45 хв після зміни).

Загальна витрата води на майданчику, л/с: 4,4

де $q_{\text{пож}}$ – витрата води на пожежогасіння, приймається 10 л/с для ділянки площею до 10 га.

$$Q = 0,0026 + 0,047 + 0,13 + 10 = 10,18 \text{ л/с}.$$

Розрахунок водопровідних мереж зводиться до визначення діаметрів труб і втрат напору в мережі під час пропуску через них розрахункових витрат води.

де d – діаметр труби, мм;

Q загальна витрата води на майданчику, л/с;

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- швидкість руху води для великих діаметрів приймаємо 1,2 м/с;

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,18}{3,14 \cdot 1,2}} = 103,95 \text{ мм}.$$

Відповідно до сортаменту сталевих труб ДСТУ 3262:2015 приймаємо діаметр труб 125 мм.

3.15 Організація тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Тимчасове електропостачання будівельного майданчика проєктуємо в такому порядку:

Розраховуємо електричні навантаження.

Визначаємо кількість і потужність трансформаторних підстанцій.

Виявляємо об'єкти I категорії, що потребують резервного електропостачання.

- розміщуємо на будівельному генеральному плані трансформаторні підстанції, силові та освітлювальні мережі, інвентарні електротехнічні пристрої;

Складаємо схему електропостачання.

Як найбільш навантажену зміну обираємо ту, що має найбільше споживання електроенергії від таких джерел: зварювання для анкерування, ванне зварювання, поверхневий вібратор бетонної суміші, побутовки, їдальня, зовнішнє освітлення.

Розрахункове електричне навантаження визначають за встановленою потужністю електроприймачів споживачів електроенергії, тобто за потужністю, необхідною для забезпечення роботи будівельних машин, виконання будівельно - монтажних робіт, зовнішнього освітлення будівельного майданчика та внутрішнього освітлення приміщень. Розрахунок навантажень виконують за формулою:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos} + \sum k_{3c} \cdot P_{об} + \sum k_{4c} \cdot P_{но} \right); \quad (4.6)$$

де коефіцієнт, що враховує втрати в мережі залежно від протяжності, перерізу тощо; приймаємо (=1,05 1,1).

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} коефіцієнти попиту, що залежать від кількості споживачів.

P_c потужність силових споживачів, кВт.

P_T – потужність для технологічних потреб, кВт;

$P_{ов}$ – потужність пристроїв внутрішнього освітлення, кВт;

$P_{но}$ потужність пристроїв зовнішнього освітлення, кВт;

$\cos \phi$ коефіцієнт потужності.

Потрібна потужність для зовнішнього освітлення може бути розрахована виходячи з норм освітленості або спрощеним способом за питомими показниками потужності на освітлювану площу.

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,5 \cdot 27,4}{0,75} + \frac{0,5 \cdot 0,5}{0,75} + 1,3 \cdot 1 + \frac{1 \cdot 0,4 + 0,8 \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 1 + 0,8 \cdot 1 + 0,3 \cdot 0,35}{0,75} \right) = 22,65 \text{ кВт.}$$

Потрібна потужність трансформатора визначається за значенням розрахованого сумарного навантаження будівельного майданчика.

$$P_{тр} = \frac{P_p}{K_{сн}}; \quad (4.7)$$

де $K_{сн}$ коефіцієнт збігу навантажень (для будівель приймається 0,75 0,85);

$$P_{тр} = \frac{22,65}{0,75} = 30,19 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Приймаємо трансформатор КПТМ - 58 - 320 потужністю 100 кВА.

3.16 Тимчасові будівлі та споруди

Для розрахунку площ необхідно визначити загальну кількість працівників за категоріями: Р робітники, ІТП інженерно - технічні працівники, С службовці, МОП молодший обслуговувальний персонал. Кількість працівників у кожній категорії залежить від виду будівництва. Оскільки в цьому проєкті передбачено будівництво промислової будівлі, то склад працівників визначають від максимальної чисельності (36 осіб) таким чином:

Максимальна потрібна чисельність працівників для встановленого періоду визначається виходячи з:

$$N_{\max} = P \cdot 100 / 78,7 = 36 \cdot 100 / 78,7 = 54 \text{ особи.}$$

З яких

- робітників: $P = 54$ особи (з них чоловіків 70 %, тобто 38 осіб, жінок 30 %, тобто 16 осіб).

Кількість інженерно - технічних працівників:

$$ІТР = 0,134 \times 54 = 7,2 \text{ приймаємо } 7 \text{ осіб.}$$

- кількість службовців:

$$С = 0,043 \times 54 = 2,3 \text{ приймаємо } 3 \text{ особи;}$$

кількість молодшого обслуговувального персоналу та охорони:

$$МОП = 0,036 \times 54 = 1,94 \text{ приймаємо } 2 \text{ особи.}$$

Усього: 66 осіб.

Знайдемо кількість працівників у найбільш чисельну зміну:

Приймаємо 45 людей

Виміряні площі мобільних інвентарних та тимчасових будівель різного призначення визначимо за формулою:

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{н}} N \quad (4.9)$$

де $S_{\text{н}}$ нормативний показник площі, що приймається за нормативними документами для кожної будівлі.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

N чисельний склад працівників на будівництві, що залежить від призначення будівлі.

Визначимо розрахункову чисельність працівників, які користуються встановленою номенклатурою мобільних інвентарних та тимчасових будівель:

- контор $0,505 \times (ИТР + С + М) \times 0,8 = 0,505 \times (7 + 3 + 2) \times 0,8 = 5$ осіб;
- червоних куточків, умивальників, пунктів харчування – 45 осіб; $N_{\max}^P$
- душових чоловічих – $0,7 \cdot 1,04 \cdot 38 \cdot 0,7 = 19$ осіб;
- душових жіночих – $0,7 \cdot 1,04 \cdot 16 \cdot 0,3 = 5$ осіб;
- приміщень для сушіння одягу та обігріву працівників
 $1,04 \cdot 45^{0,7} = 33$ особи;
- туалетів $0,7 + 0,3 = 32$ особи;
- диспетчерських – за чисельним складом диспетчерського персоналу.
 (13 особи);

Приміщення для особистої гігієни жінок $0,3 \cdot 16 = 5$ осіб.

- гардеробних 1,04; $P = 45 \times 1,04 = 46$ осіб;
- столових $0,75 \cdot 45 = 34$ особи.

Розрахунок площ будівель адміністративного та санітарно-побутового призначення наведено в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 Визначення розрахункової чисельності працівників

Номенклатура тимчасових будівель	Форма визначення розрахункової кількості працівників	Число працівників
1	2	3
Гардероб	$1,04 \cdot P$	46
2 Душові чоловічі	$0,7(1,04 \cdot P \cdot 0,7)$	19
3 Чоловічі туалети	$0,7 \cdot$	16
4. Душові кабінки для жінок	$0,3 \cdot$	5
5. Жіночі вбиральні	$0,7(1,04 \cdot P \cdot 0,3)$	10
6 Умивальники	$0,3 \cdot$	12
7 Приміщень для особистої гігієни жінок	$0,3$	5
8 Сушарка	$(1,04 \cdot P \cdot)$	33
9 Кімната приймання їжі	$0,75 \cdot$	34
10 Приміщення для обігріву	$(1,04 \cdot P \cdot)$	33

працівників		
11. Прорабська	0,505(ІТР+С+М) 0,8	5
12 Диспетчерська	1 3 особи.	1
13 Кімната відпочинку	$N_{\max}^P$	45

Таблиця 1.17 Розрахунок площ будівель адміністративного та санітарно - побутового призначення

Назва будівель	Розрахункова чисельність працівників, осіб	Нормативний показник площі будівель, м²/особу	Необхідна площа, м²	Шифр типового проекту прийнятої будівлі	Розміри будівлі, м	Кількість будівель	Корисна площа однієї будівлі
Шафи	46	0,8	36,8	420-13-2	9,0 × 2,7 × 2,54	2	24,3
Умивальники	12	0,05	1,7	Розташовуються в гардеробних приміщеннях.			
Чоловічі туалети: Жіночі:	16 10	0,07 0,07	1,12 0,7	420-04-23	6,0 × 2,7 × 2,68	1 1	14,3
Приміщення для особистої гігієни жінок	5	0,15	0,75	Розташовуються в жіночих вбиральнях.			
Контора	5	4	20	СПД	6,04 × 3,0 × 2,65	1	24,4
Душові: - чоловічі: жіночі:	19 5	0,5 0,6	9,5 3,0	СПДМ	9,04 × 3,0 × 2,6	1 1	24,4
Сушарка	33	0,6	19,8	420-04-9	6,0 × 2,7 × 2,68	3	14,45
Приміщення для обігріву працівників.	33	0,8	26,4				
Буфет	34	0,7	23,8	420-04-2	6,9 × 6 × 6,8	1	37

3.17 Розрахунок і проектування складських приміщень

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для цього проєкту розрахуємо необхідну площу відкритих складських майданчиків за формулою:

$$S_{тр} = R_{скл} \cdot q \quad (4.10)$$

де $R_{скл}$ розрахунковий запас матеріалів у натуральних вимірниках;

q норма складування матеріалів на 1 м² натур. вим. площі складу з урахуванням проходів і проїздів, приймається згідно з додатком 3[6].

Розрахунковий запас:

$$R_{скл} = R_{заг} / (T_{Тн} \cdot K_1 \cdot K_2) \quad (4.11)$$

де $R_{общ}$ загальна кількість конструкцій і виробів для виконання планових будівельно - монтажних робіт;

T – період споживання матеріалів у днях;

T_n – норма запасу матеріалу в днях;

$K_1 = 1,1$ коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів.

$K_2 = 1,3$ коефіцієнт нерівномірності виробничого водоспоживання.

Таблиця 3.18 Розрахунок площ складів

Назви матеріалів, конструкцій та виробів	Одиниця вимірювання	Кількість	Норма зберігання 1 м ² Площі	Необхідна мінімальна площа складів, м ²	Коефіцієнт використання складів	Необхідна загальна площа складу, м ²	Тип складу	Прийняті розміри складу
Фундаменти і балки	шт.	40	0,65	26,65	0,5	13,33	відкрито	14
Плити перекриття	МЗ	388,8	1,2	466,56	0,5	279,9	відкр.	280
Стійкові панелі	МЗ	167	1,2	250,5	0,6	150,3	відкрито	160
Дверні блоки	М2	46	2,5	115	0,6	69	Закр.	70
Віконні блоки	М2	119	2,5	297,5	0,6	178,5	Закр.	180
Рулонний матеріал	Руль	70	2,0	140	0,5	70	Навіс.	70
Плити пінополістиролбетонні.	т	25,6	0,4	10,23	0,6	6,14	Навіс	8

3.18 Вибір параметрів і типу тимчасових доріг

Параметрами тимчасових доріг є кількість смуг руху, ширина земляного полотна та проїзної частини, радіуси заокруглень, розрахункова видимість. Для внутрішньобудівельних перевезень прийнято односмугову кільцеву дорогу з шириною проїзної частини 3,5 м. У місцях складування дорога розширюється до 7 м, довжина таких ділянок становить 12 м. Радіус заокруглення доріг визначають, виходячи з маневрових властивостей автомобілів та автопоїздів, тобто їхньої здатності до повороту під час руху вперед без застосування заднього ходу. Прийняті радіуси заокруглення будівельних проїздів становлять 12 м, проїзди в межах кривих розширюються до 5 м.

Розрахункова видимість у напрямку руху для односмугових доріг має бути забезпечена в межах не менше ніж 50 м, а бічна (на перехресті) не менше ніж 35 м.

3.19 Заходи з охорони навколишнього середовища

При виконанні робіт слід суворо дотримуватися вимог з охорони праці та промислової безпеки у будівництві відповідно до ДБН А.3.2 - 2:2009.

Під'їзні шляхи та дороги до будівельного майданчика повинні бути споруджені до початку основних робіт. Їхня конструкція має забезпечувати безпечний доступ транспортних засобів і будівельних машин до всіх об'єктів будівництва згідно з ДБН А.3.1 - 5:2016.

Будівельний майданчик повинен бути огорожений захисно - охоронною огорожею відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.8 - 43:2011. Тип огорожі (сітчаста, панельна тощо) обирають залежно від умов будівництва, і він має відповідати параметрам безпеки.

По периметру будівлі, що зводиться, необхідно встановити межі небезпечних зон, де можливе падіння предметів з висоти. Небезпечні зони

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

повинні бути позначені знаками безпеки та пояснювальними написами згідно з ДСТУ EN ISO 7010:2019.

4. Проїзди, проходи, підкранові колії, вантажно - розвантажувальні майданчики та робочі місця необхідно регулярно очищати від снігу та льоду, а дороги посипати піском або шлаком.

5. Металеві частини будівельних машин і механізмів з електроприводом, корпуси електродвигунів, понижувальних трансформаторів, пускових апаратів, кожухів, рубильників, рейкові підкранові колії та інші пристрої повинні бути заземлені відповідно до «Правил улаштування електроустановок» (ПУЕ), затверджених Міністерством енергетики України, «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» та «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів», затверджених Держенергонаглядом.

6. На всіх ділянках будівництва, де це вимагається умовами роботи, біля машин і механізмів, на автомобільних дорогах та в інших небезпечних місцях, повинні бути вивішені добре видимі, а в темний час доби освітлені попереджувальні та вказівні написи або знаки безпеки.

7. У місцях переходу через канави та траншеї (глибиною понад 1 м), а також для проходу до робочих місць, де це необхідно, повинні бути влаштовані перехідні містки або ходи шириною не менше ніж 0,6 м з перилами заввишки 1 м.

При виконанні будівельно - монтажних робіт необхідно дотримуватися вимог:

«Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами»

«Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промислових підприємств».

Перед початком будівництва будівель і споруд провести зрізання рослинного шару ґрунту по всій майданчику.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Частину рослинного ґрунту, що використовують у подальшому для благоустрою та озеленення, складати в кагати. Надлишок рослинного ґрунту вивозять на ріллю.

Відведення поверхневих вод із будівельного майданчика необхідно організовувати таким чином, щоб запобігти розмиву прилеглої території.

Зелені насадження, що знаходяться на території будівництва, зносять або переносять тільки у випадку потрапляння під пляму забудови. При виконанні планувальних та інших робіт не допускають пошкодження та засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів рослинних дерев.

Під час досягнення водоносних горизонтів у процесі виконання бурових робіт необхідно вживати заходів для запобігання неорганізованому скиданню підземних вод.

Для запобігання запиленості та загазованості повітря під час прибирання відходів і сміття скидання їх з поверхів будівель і споруд без застосування закритих лотків і бункерів-накопичувачів не допускається.

Виробничі та побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, необхідно очищати та знешкоджувати.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						61
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Ідентифікація та аналіз шкідливих і небезпечних чинників у проектованому об'єкті.

Будівельні процеси на майданчику відбуваються на відкритому повітрі, що ускладнює створення та підтримання параметрів кліматичних умов на робочих місцях. Робота на об'єкті в дві зміни створює особливу небезпеку для працівників, особливо в умовах недостатньої освітленості. Ці фактори діють на людину сукупно, послаблюючи або посилюючи один одного.

Під час проведення земляних робіт можливий обвал ґрунту, падіння робітників у котлован, обрушення бровки через неправильне розташування землерийно - транспортних машин і механізмів.

При виконанні кам'яних робіт і цегляного мурування можливе падіння розчину, блоків і цегли, падіння робітників з риштувань, виникнення травм через відсутність засобів індивідуального захисту.

Під час монтажних робіт, разом із факторами, зазначеними вище, небезпеку становить виконання одночасно з монтажем інших видів робіт.

На будівельному майданчику є зони небезпечних виробничих факторів – майданчики монтажу, майданчики поблизу технологічних отворів у перекритті. У цих місцях існує найбільша ймовірність механічних пошкоджень: падіння людини з висоти, падіння конструкцій на людину.

Під час виконання зварювальних робіт існує небезпека ураження електричним струмом, отруєння шкідливими газами, раптового загоряння матеріалів, отримання опіків шкіри та ураження рогівки ока ультрафіолетовим випромінюванням.

У місцях пошкодження ізоляції внаслідок механічного впливу або дії хімічно агресивного середовища на корпусах будівельних машин може з'явитися напруга, що при дотику до них спричиняє електричний удар або травму.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						62
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Під час виконання оздоблювальних робіт існує небезпека отруєння шкідливими газами та парами. Під час зовнішнього фарбування та оброблення фасаду існує небезпека падіння працівників із люльок. Також становить небезпеку робота з ручним електроінструментом.

При покрівельних роботах можливе падіння працівників через відсутність засобів індивідуального захисту.

Загальні для всіх робіт недотримання правил охорони праці, а також правил експлуатації будівельних машин і механізмів.

Ідентифікацію шкідливих і небезпечних виробничих факторів проведено відповідно до ДСТУ EN ISO 12100:2016. При цьому виділено фізичні, хімічні та біологічні фактори, а також елементи, які є джерелами виникнення цих факторів у проектуваному об'єкті.

Вогнестійкість відноситься до числа основних характеристик конструкцій і регламентується ДСТУ 11.0.02-95, ДСТУ 11.4.01-95.

Класифікацію шкідливих факторів наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 4.1 Класифікація шкідливих факторів

з/п	Характер впливу виробничого чинника	Наслідки впливу чинника	Роботи що виконуються
1	2	3	4
1	Порушення нормального метеорологічного режиму (переохолодження, перегрів та інше)	Обмороження, теплові та сонячні удари, хронічні артрити	Будівельні роботи на відкритому повітрі, роботи в закритих приміщеннях
2	Підвищений виробничий шум, що перевищує гранично допустимий рівень.	Шумова хвороба, зниження слуху, глухота	Роботи з пневматичним інструментом поблизу та безпосередньо з вібраційними машинами
3	Виробничі вібрації з параметрами, що перевищують гранично допустимі рівні.	Вібраційна хвороба	Віброущільнення бетонної суміші, роботи з віброінструментом
4	Підвищена запиленість повітря, наявність у повітрі інших компонентів	Силікоз, антракоз, сидероз	Дроблення, розмелювання, транспортування сипких матеріалів, електрозварювання
5	Вплив токсичних речовин	Гострі та хронічні отруєння, пневмосклерози, термічні опіки,	Оздоблювальні роботи, використання бітумних мастик

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

		дерматити	
6	Недостатнє освітлення, що спричиняє постійне напруження зору.	Ослаблення зору	Виконання робіт за недостатнього освітлення
7	Тривале напруження окремих м'язів, незручні пози, тривале стояння на ногах	Розширення вен, тромбофлебіти, хронічні артрити	Важкі роботи, що виконуються вручну: вантажні роботи
8	Систематичний вплив радіаційної енергії високої інтенсивності (інфрачервоне випромінювання, струми високої частоти).	Хвороби очей, опіки	Електро- та газозварювальні роботи
9	Тривале напруження окремих м'язів, тривале розумове напруження	Втома, депресія	Будівельні роботи, оздоблювальні роботи, цегляна кладка

4.2. Розроблення технічних, технологічних рішень і захисних засобів для усунення небезпечних і шкідливих чинників.

Організація будівельного майданчика та безпека праці

Організація будівельного майданчика, діляниць та робочих місць здійснюється з суворим дотриманням заходів безпеки на всіх етапах будівництва відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Огородження та небезпечні зони

Сигналізація: Усі межі небезпечних зон позначені сигнальними огороженнями та знаками безпеки згідно з ДСТУ EN ISO 7010:2019.

Конструкція огорожень: Периметральне огороження майданчика відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Тимчасові споруди: колодязі, шурфи та інші технологічні отвори в перекриттях мають бути надійно закриті кришками або обладнані захисним огороженням заввишки не менше ніж 1,1 м.

Освітлення та логістика

Освітлення: проїзди для техніки та проходи для персоналу обладнані штучним освітленням відповідно до вимог ДБН В.2.5 - 28:2018 «Природне і штучне освітлення».

Транспорт: На в'їзді до майданчика розміщено інформаційний стенд зі схемою руху автотранспорту.

Захист проходів: входи до об'єкта, що зводиться, захищені суцільними захисними навісами (козирками), а віконні прорізи та відкриті краї перекриттів мають захисні екрани або огороження.

Експлуатація техніки та обладнання

Експлуатація будівельних машин та механізмів проводиться з дотриманням вимог ДСТУ EN 60204-1 (щодо електробезпеки) та правил безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів.

Зонування: робочі зони механізмів чітко розмежовано, встановлено попереджувальні знаки та виключено перебування сторонніх осіб.

Ручний інструмент: Використання ручного електрифікованого інструменту регулюється стандартами серії ДСТУ EN 60745 (або актуальними регламентами щодо безпеки низьковольтного обладнання).

Земляні роботи. Ґрунт, витягнутий із котловану, розміщують на відстані не менше ніж 0,5 м від краю. Ґрунт розробляють зверху вниз. Завантаження ґрунту в транспортний засіб здійснюють з бічного борту. Для підйому та спуску працівників у котлован застосовують трапи шириною 0,6 м з перилами.

Кам'яні роботи. Для подавання блоків і цегли використовують тільки випробувані піддони, що унеможливають падіння штучного матеріалу під час підйому. По периметру будівлі над входами встановлюють захисні козирки. Перший ряд захисних козирків влаштовують на висоті 6 метрів.

Монтажні роботи. Одночасне проведення монтажних та інших робіт не допускається. Під час монтажу використовують монтажні інвентарні сходи. Не допускається виконання будівельно - монтажних робіт (БМР) за швидкості вітру 15 м/с і більше, а також під час грози та туману. Між

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

машиністом крана та бригадиром встановлюють сигнальний або радіозв'язок. Перебування людей під конструкцією, що монтується, заборонено.

Вантажно - розвантажувальні роботи. Майданчик для цих робіт планується з ухилом не більше ніж 5°. Встановлено написи «В'їзд», «Виїзд», «Розворот». Під час переміщення вантажів у тарі та крихких матеріалів необхідно виключати поштовхи та удари.

Електрозварювальні роботи

Виконуються відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.71-13 «Правила охорони праці під час зварювання металів» та ДСТУ EN ISO 17662.

Пожежна безпека: Місця виконання зварювальних робіт звільняють від горючих матеріалів у радіусі, визначеному Правилами пожежної безпеки в Україні, але не менше ніж 5 метрів.

Електробезпека: зварювальні установки повинні мати належну ізоляцію струмопровідних частин та захисне заземлення згідно з вимогами ПУЕ та ПТЕЕС.

Погодні умови: Виконання електрозварювальних робіт під час дощу, снігопаду або сильного туману на відкритому повітрі без спеціальних навісів заборонено.

Покрівельні роботи

Допуск працівників до виконання робіт здійснюється відповідно до вимог НПАОП 45.2-1.02-90 «Правила з охорони праці під час будівництва та ремонту об'єктів житлово-комунального господарства» та ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

ЗІЗ: Працівники повинні бути забезпечені запобіжними поясами (ременями безпеки), що відповідають вимогам ДСТУ EN 361 та мають діючі терміни випробувань.

Організація робіт: розміщення на даху матеріалів допускається лише в місцях, передбачених проектом виконання робіт (ПВР). Обов'язково вживають заходів проти їхнього падіння (бортові огороження, кріплення) та зміщення під впливом вітрового навантаження. Оздоблювальні роботи.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Підмости, що застосовують під час штукатурних і малярних робіт у місцях, де є прохід, мають настил без зазорів. Під час виконання штукатурних робіт забезпечують двосторонній зв'язок між оператором і машиністом штукатурної станції. Під час виконання малярних робіт необхідно керуватися вимогами НПАОП 45.2 - 1.12 - 01 (Правила охорони праці під час виконання малярних робіт) та ДБН А.3.2 - 2:2009.

Електробезпека машин та обладнання забезпечується відповідно до ДСТУ EN 60204-1:2015, ПТЕЕС (Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів) та ДСТУ 7237:2011.

При виконанні комплексу будівельно - монтажних робіт (БМР) засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) мають відповідати вимогам Технічного регламенту засобів індивідуального захисту та ДСТУ EN ISO 13688:2016. Усі санітарно - побутові приміщення облаштовані згідно з ДБН А.3.1 - 5:2016 та розраховані на фактичну кількість працівників. На об'єкті забезпечено наявність аптечок та місць для надання першої медичної допомоги відповідно до НПАОП 0.00 - 7.11 - 12. Усі працівники проходять інструктажі, навчання та перевірку знань з питань охорони праці згідно з НПАОП 0.00 - 4.12 - 05.

Охорона навколишнього середовища здійснюється відповідно до вимог ДБН А.2.2 - 1:2021 та чинного екологічного законодавства України. Для забезпечення безпеки на будівельному майданчику в темний час доби передбачені прожектори охоронного, загального та локального освітлення. Прожектори показані на листі будівельного генплану графічної частини.

Кам'яні конструкції завдяки своїй масивності та теплофізичним властивостям мають високу стійкість до дії вогню. В умовах пожежі високою граничною вогнестійкістю володіють бетони, які витримують нагрів до 900 °С, майже не знижуючи своєї міцності та не виявляючи ознак руйнування.

Залізобетонні конструкції завдяки їхній відносно невеликій теплопровідності досить добре протистоять впливу агресивних факторів пожежі. Але вони не можуть безмежно протистояти впливу полум'я.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						67
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Найчастіше пожежі виникають через: порушення правил зварювальних робіт; використання відкритого вогню для обігріву комунікацій, двигунів; куріння в заборонених місцях; коротке замикання в електропроводах.

На будівельному майданчику пожежогасіння забезпечується пожежними гідрантами та водопроводом. Місця розташування пожежних гідрантів показані на будівельному генеральному плані.

На території будівельного майданчика встановлюються бочки з водою, протипожежний щит, ящик з піском, вогнегасник.

У будівлі сходи мають огороження заввишки один метр. На сходових клітках у світлий час доби передбачено природне освітлення, яке забезпечується повною мірою світловими прорізами. У темний час доби передбачено освітлення лампами штучного світла.

Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчика в темний час доби виконують відповідно до ДБН В.2.5 - 28:2018 «Природне і штучне освітлення». Установлення прожекторів передбачене вздовж огороження, у місцях складування будівельних матеріалів і конструкцій, а також у зонах виконання робіт та на шляхах проходження персоналу згідно з вимогами ДБН А.3.2 - 2:2009.

Для освітлення робочих місць застосовують переносні світильники. У період виконання будівельно - монтажних робіт будівельні організації проводять низку заходів щодо охорони навколишнього середовища:

зрізаний на всю довжину та глибину родючий шар рослинного ґрунту складають у спеціально відведені місця з метою його подальшого використання для благоустрою;

— відведення поверхневих вод з будівельного майданчика організовано через жолоби, щоб запобігти розмиву території;

зелені насадження, які розташовані на будівельному майданчику, зносять тільки в разі потрапляння їх у пляму забудови;

для запобігання запиленості та загазованості повітря відходи і сміття транспортують тільки в закритих лотках і накопичувальних бункерах;

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

усі машини та механізми з двигунами внутрішнього згоряння, що працюють на будівельному майданчику, повинні бути перевірені на токсичність вихлопних газів;

по можливості використовують електричні механізми замість механізмів із двигунами внутрішнього згоряння;

боротьба з шумом передбачає заборону тривалої роботи механізмів на холостому ходу.

цемент, що надходить на об'єкт, зберігають у закритому приміщенні, яке запобігає його розпиленню та гарантує збереження цілісності упаковки.

оброблення хлорним вапном вуличних туалетів проводять з періодичністю один раз на три дні.

4.3 Розроблення заходів безпеки під час експлуатації об'єкта

У разі пожежі евакуація людей забезпечується з верхніх поверхів через сходові клітки назовні. Вихід на покрівлю передбачено із сходової клітки. Двері на шляхах евакуації відчиняються в напрямку виходів із будівлі. Із підвалу евакуація здійснюється через вихід із підвалу та через вікна.

Зовнішнє пожежогасіння передбачено від системи господарсько - протипожежного водопостачання, що має постійний запас води. Забір води виконують з пожежних гідрантів. Гідранти розташовані таким чином, щоб кожна точка будівлі обслуговувалася не менше ніж від двох гідрантів (за витрати води на зовнішнє пожежогасіння 20 л/с і більше) з урахуванням довжини прокладання рукавних ліній відповідно до вимог ДБН В.2.5 - 74:2013 (із змінами) та ДБН В.1.1 - 7:2016.

У будівлі передбачено штучне освітлення в усіх приміщеннях згідно з ДБН В.2.5-28:2018. Усе електрообладнання будівлі заземлене відповідно до вимог ПТЕЕС, ДСТУ 7237:2011 та ДСТУ EN 60204-1:2015, що забезпечує захист від ураження електричним струмом.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

На території ділянки впроваджено заходи щодо захисту від шуму відповідно до вимог ДБН В.1.1 - 31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму».

- Раціональне розміщення будівель і споруд відносно джерел шуму з урахуванням їхнього призначення та дотримання нормативних рівнів звукового тиску для відповідних зон.

4.4. Інструкція з охорони праці під час влаштування покрівлі.

Безпека виконання покрівельних робіт повинна забезпечуватися:

- а) технологією (технологічною послідовністю) виконання робіт;
- б) організацією робочого місця та праці виконавців;
- в) розміщенням виробничого обладнання, машин і механізмів;
- в) способами транспортування матеріалів до робочого місця;
- г) застосуванням засобів індивідуального та колективного захисту працівників, а також спеціального одягу та спеціального взуття;
- д) навчання працівників безпечним методам праці.
- е) дотриманням вимог пожежної безпеки;
- ж) контролем вимог безпеки.

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду прорабом або майстром спільно з бригадиром справності несучих конструкцій даху та огороження.

До покрівельних робіт допускаються працівники, які пройшли вступний інструктаж з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної та електробезпеки, а також інструктаж з охорони праці безпосередньо на робочому місці.

Покрівельник комплексної бригади повинен бути проінструктований і навчений безпечним прийомам з усіх видів робіт, які він виконує.

Покрівельник зобов'язаний: виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку та повсякденні вказівки майстра; користуватися

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

виданим спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту, перебуваючи на будівельному майданчику, носити захисний шолом; виконувати лише ту роботу, щодо якої проінструктований і допущений майстром; не виконувати розпоряджень, якщо вони суперечать правилам безпеки праці. Отримати від майстра інструктаж про безпечні методи, прийоми та послідовність виконання виробничого завдання. Покрівельник зобов'язаний підтримувати робочі місця в порядку та чистоті протягом усього робочого дня, не захаращувати їх матеріалами.

У разі необхідності, Покрівельник зобов'язаний користуватися перевіреним запобіжним поясом. Місця кріплення карабіна повинні бути вказані майстром.

Забороняється виконувати покрівельні роботи під час грози, ожеледиці, туману, а також за швидкості вітру 15 м/с і більше.

Встановлювані інвентарні світильники для освітлення робочого місця в нічний час повинні бути розташовані так, щоб не було сліпучого впливу світлового потоку.

Розміщувати матеріали на даху дозволяється тільки в місцях, передбачених проектом виконання робіт, із вжиттям заходів проти їхнього падіння.

Притуляти матеріали до стін та елементів тимчасових і капітальних споруд забороняється.

Ручки ручних інструментів повинні бути виготовлені з деревини твердих порід, гладко оброблені, підігнані та надійно закріплені.

Під час виконання робіт з влаштування покрівлі з використанням бітумних мастик необхідно дотримуватися таких вимог:

- Бітумну мастику доставляють за допомогою бітумопроводу, вантажопідіймальних машин або металевих баків.
- Не допускається використовувати в роботі бітумні мастики температурою вище 180 °С.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Котли для варіння та розігріву повинні бути обладнані кришками, що щільно закриваються.
- Завантажуваний у котел наповнювач повинен бути сухим.
- Під час виконання робіт із застосуванням гарячого бітуму кількома робочими ланками відстань між ними повинна бути не менше ніж 10 м.

При зміні технології робіт, заміні матеріалів, обладнання, зміні організації та умов праці, а також у разі порушення вимог безпеки всі працівники повинні проходити позаплановий інструктаж із записом у журналі.

4.5 Вимоги безпеки перед початком робіт

Покрівельник зобов'язаний:

Оглянути організоване робоче місце, очистити робоче місце та проходи до нього від сторонніх предметів, сміття, бруду, а також узимку від снігу та льоду, привести до ладу спецодяг та засоби індивідуального захисту, перевірити правильність розміщення матеріалів.

Переконався в наявності та справності інвентарю, інструментів, пристосувань і пристроїв, якими доведеться користуватися під час роботи. У разі виявлення будь - якої несправності повідомити майстра.

Під час роботи необхідно переконався в достатності освітлення робочої зони, у відсутності загазованості та запиленості повітря, шуму та вібрації, а також у відсутності оголених проводів електроустановок та електрообладнання.

Перевірити наявність та надійність зовнішніх захисних козирків, а також огорожень віконних і дверних прорізів, отворів у настилах та перекриттях відповідно до вимог ДБН А.3.2-2:2009.

При виконанні покрівельних робіт у небезпечних зонах необхідно оформити та отримати наряд - допуск на виконання робіт з підвищеною

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

небезпекою у порядку, встановленому НПАОП 0.00 - 1.15 - 07 (Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті) та ДБН А.3.2 - 2:2009.

4.6 Вимоги безпеки під час виконання робіт

Роботи з влаштування покрівель та гідроізоляції слід виконувати комплексно із застосуванням засобів механізації.

Під час виконання робіт усередині приміщень, камер або ємностей із використанням розчинників, розріджувачів, що утворюють вибухонебезпечні суміші, поєднання гідроізоляційних та вогневих робіт не допускається.

Для проходу робітників на даху з покриттям, не розрахованим на навантаження від ваги працюючих, необхідно влаштовувати трапи шириною не менше ніж 0,3 м з поперечними планками для упору ніг. Трапи під час роботи повинні бути закріплені.

В особливих випадках за погодженням з органами державного пожежного нагляду допускається приготування мастик з використанням обладнання, розміщеного безпосередньо на покритті, відповідно до проекту виконання робіт, розробленого або погодженого проектною організацією.

Під час приготування мастик не допускається змінювати порядок введення компонентів, передбачених технічними умовами, державними стандартами, галузевими стандартами або стандартом підприємства.

Нанесення мастики, розріджувачів, розчинників на поверхні повинно здійснюватися в напрямку, що збігається з напрямком руху повітря.

На робочих місцях під час використання матеріалів, що виділяють вибухонебезпечні речовини, забороняється застосування відкритого вогню або дій, що спричиняють іскроутворення.

Бітумоплавильні установки повинні бути встановлені на міцній основі, що виключає їх просідання.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Елементи та деталі покрівлі повинні подаватися до робочого місця в контейнерах або на настилах.

Під час перерв у роботі технологічні пристрої, інструменти, матеріали та інші дрібні предмети, що знаходяться на робочому місці, повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Ходити захисними козирками та складати на них матеріали забороняється.

Якщо на покриттях, де проводяться роботи, є які-небудь прорізи або отвори, їх слід огородити або закрити.

У зимовий час необхідно постійно очищати робоче місце від снігу та льоду.

Очищення елементів і конструкцій від бруду, льоду, іржі слід проводити до їх підймання.

На робочих місцях запас матеріалів, що містять шкідливі, пожежонебезпечні та вибухонебезпечні речовини, не повинен перевищувати змінну потребу.

4.7 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

При ураженні робочого електричним струмом необхідно діяти в залежності від варіанту включення людини в електричну ланцюг:

- відтягнути постраждалого, надівши діелектричні рукавички, чоботи або обернувши руку струмонепровідним матеріалом (сухою пелюшкою, клейонкою), взятися за одяг постраждалого, але в жодному разі не за оголені ділянки шкіри (руки, обличчя);

- відокремити від потерпілого електропровід. У мережах з напругою до 250 В це можна зробити погано провідними предметами сухою палицею, тріскою, мотузкою, підклавши під ноги сухі дошки, шифер, дверні полотна.

- за необхідності перерубати провід слід користуватися кусачками з ізолювальними ручками, сокирою із сухою дерев'яною ручкою або ножицями та іншими різальними засобами, надівши діелектричні рукавички та боти.

Якщо неможливо застосувати жоден із зазначених способів, то виконують коротке замикання шляхом накидання заземленого проводу на всі проводи, що перебувають під напругою.

Якщо постраждалий перебуває на висоті, необхідно запобігти або убезпечити його падінню, прибравши внизу гострі предмети, уклавши м'які підстилки або натягнувши в руках брезент, одяг та інші предмети.

Постраждалому до прибуття кваліфікованого лікаря повинна бути на місці надана перша медична допомога.

При виявленні пожежі подається сигнал тривоги та проводиться евакуація працівників. Якщо джерело пожежі не набуло значних масштабів, то його гасіння організовують підручними засобами (вогнегасники, пісок, вода). Якщо неможливо загасити пожежу власними силами, викликають пожежну бригаду.

У разі отримання працівником травми слід надати йому першу медичну допомогу, а за потреби викликати швидку допомогу.

Про всі надзвичайні ситуації необхідно негайно повідомити майстра (виконроба).

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						75
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Результати комплексної розробки архітектурно-планувальних, розрахунково-конструктивних та організаційно-технологічних рішень для зведення виробничого корпусу заводу з оброблення та зберігання насіння в м. Умань дають змогу зробити такі висновки:

1. Обґрунтовано об'ємно-планувальну структуру будівлі змінної поверховості з розмірами в осях $54,6 \times 15,0$ м та загальною площею $1853,4 \text{ м}^2$. Розроблене рішення та генеральний план ділянки (площею $1,407$ га) забезпечують оптимальне розміщення технологічного обладнання, функціональність виробничого процесу, а також збереження зелених насаджень і комплексний благоустрій території (розраховані параметри чорних і червоних позначок) відповідно до чинних ДБН.
2. Розроблено надійну та довговічну конструктивну схему виробничого корпусу на основі збірного залізобетонного каркаса. Спроектовані несучі та огорожувальні конструкції (колони, ригелі, багатопустотні та ребристі плити перекриття, стінові панелі) повністю відповідають вимогам міцності, просторової жорсткості та енергоефективності.
3. Виконано детальний розрахунок та проектування елементів підземної частини будівлі. З урахуванням інженерно-геологічних умов будівельного майданчика (пісок середньої крупності) розраховано розміри та армування монолітного залізобетонного фундаменту під колону, а також збірної фундаментної балки за першою і другою групами граничних станів, що гарантує надійність основи споруди.
4. Розроблено ефективні технологічні рішення для зведення об'єкта, зокрема складено технологічну карту на монтаж каркаса будівлі зі збірних залізобетонних елементів. На основі техніко-економічного порівняння обрано оптимальний монтажний кран (баштовий кран МСК-5-30), розраховано трудові витрати, визначено терміни будівництва та оптимізовано будівельний процес.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						76
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

5. Розроблено комплексний план заходів з охорони праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища. Ідентифіковано небезпечні та шкідливі виробничі фактори при виконанні земляних, монтажних та покрівельних робіт, передбачено технічні рішення для їх усунення, що забезпечує безпечні умови праці персоналу.
6. Запроєктований виробничий корпус у м. Умань повністю відповідає будівельним, санітарно-технічним і технологічним нормам. Виконана робота досягла поставленої мети — запропоновані рішення забезпечують надійність та довговічність будівлі, роблять проєкт економічно обґрунтованим і готовим до практичної реалізації в аграрному секторі.

PROJECT CONCLUSIONS

The results of the comprehensive development of architectural and planning, calculation and structural, and organizational and technological solutions for the construction of the production building of the seed processing and storage facility in Uman allow us to draw the following conclusions:

1. The volumetric-planning structure of the building with a variable number of storeys, with dimensions in the axes of 54.6×15.0 m and a total area of $1,853.4 \text{ m}^2$, has been justified. The developed solution and the master plan of the site (with an area of 1.407 hectares) ensure the optimal layout of technological equipment, the functionality of the production process, as well as the preservation of green spaces and comprehensive site improvement (parameters of black and red elevations have been calculated) in accordance with the current State Building Norms (DBN).
2. A reliable and durable structural scheme of the production building based on a precast reinforced concrete frame has been developed. The designed load-bearing and enclosing structures (columns, girders, hollow-core and ribbed floor slabs, wall panels) fully meet the requirements for strength, spatial rigidity, and energy efficiency.
3. A detailed calculation and design of the elements of the underground part of the building have been performed. Taking into account the engineering and geological conditions of the construction site (medium-grained sand), the dimensions and reinforcement of the monolithic reinforced concrete foundation under the column, as well as the precast foundation beam, have been calculated according to the first and second groups of limit states, which guarantees the reliability of the structure's base.
4. Effective technological solutions for the construction of the facility have been developed, in particular, a technological routing for the assembly of the building frame from precast reinforced concrete elements has been drawn up. Based on a technical and economic comparison, the optimal assembly crane (tower crane MSK-5-30) was selected, labor costs were calculated,

					БКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						78
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

construction timelines were determined, and the construction process was optimized.

5. A comprehensive plan for occupational health and safety, fire safety, and environmental protection measures has been developed. Dangerous and harmful production factors during earthworks, assembly, and roofing works have been identified, and technical solutions for their elimination have been provided, ensuring safe working conditions for the personnel.
6. The designed production building in Uman fully complies with building, sanitary-technical, and technological norms. The completed work has achieved its set goal — the proposed solutions ensure the reliability and durability of the building, making the project economically justified and ready for practical implementation in the agricultural sector.

					БКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						79
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.1-10:2018. Навантаження та впливи. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 64 с.
2. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 71 с.
3. ДБН В.2.2 - 1:2013. Будинки і споруди. Основні положення проектування. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 56 с.
4. ДБН В.2.1 - 10:2018. Будинки і споруди. Основи та фундаменти. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2018. 80 с.
5. ДБН В.2.6 - 2:2021. Конструкції будинків і споруд. Конструкції сталеві. Основні положення. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2021. 80 с.
6. ДБН В.2.5 - 67:2013. Будинки і споруди. Вентиляція. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 48 с.
7. ДСТУ Б В.2.6-12:2016. Бетонні та залізобетонні конструкції. Визначення міцності. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 32 с.
8. ДБН В.2.5 - 64:2012. Системи водопостачання та водовідведення. Основні положення проектування. Київ: Мінрегіон України, 2012. 40 с.
9. ДСТУ 1138-98. Двері та ворота для будівель і споруд. Київ : Держстандарт України, 1998. 24 с.
10. Дорофеев В. С., Барабаш В. М. Залізобетонні конструкції : підручник. Одеса : ОДАБА, 2017. 436 с.
11. Костенко В. В. Архітектура промислових будівель : підручник. Київ : Наукова думка, 2015. 312 с.
12. Левченко О. В. Проектування будівель і споруд : навчальний посібник. Харків : ХНУ, 2018. 256 с.
13. Сидоренко В. І. Основи проектування будівель: підручник. Київ: Вища школа, 2016. 384 с.
14. Шевченко О. В. Основи будівельної механіки : навчальний посібник. Львів : ЛНУ, 2019. 280 с.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						80
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

15. ДСТУ EN 1992 - 1 - 1:2004. Єврокод 2: Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1 - 1: Загальні правила і правила для будівель. Брюссель: CEN, 2004. 225 с.

16. ДСТУ EN 1991 - 1 - 4:2005. Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1 - 4: Загальні дії. Вітрові навантаження. Брюссель: CEN, 2005. 100 с.

17. ДСТУ EN 1993 - 1 - 1:2005. Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій. Частина 1 - 1: Загальні правила та правила для будівель. Київ: Мінрегіонбуд України, 2005. 200 с.

18. EN 1990:2002. Eurocode: Basis of structural design. Brussels : CEN, 2002. 100 р.

19. Бондаренко В. М. Основи проектування будівель і споруд: навчальний посібник. Київ: КНУБА, 2017. 300 с.

20. Коваленко І. В. Будівельні матеріали та конструкції : підручник. Київ : НУБіП України, 2018. 350 с.

					ВКЗ 2419279 ПЗ	Лист
						81
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Додаток А
Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Ілюстраційні матеріали

до кваліфікаційної роботи бакалавра

(10 слайдів)

на тему:

Проект виробничого корпусу заводу обробки та зберігання насіння в м. Умані

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Дарієнко В.В.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Розумков В.О.
" ____ " _____ 2026 р.