

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 цеху з ремонту двигунів у м. Чернівці

Керівник роботи
д. т. н, професор
_____ Пашинський В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-23мб-2
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

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

Кропивницький – 2026 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення факультету 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

Сочінський Олександр Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект цеху з ремонту двигунів у м. Чернівці**

керівник проекту (роботи) **д. т. н, проф. Пашинський В.А.**

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “20” 01 2025 року №100-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.05.2025р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

- Габаритні розміри виробничої будівлі в плані: $54,38 \times 72,0$ м.
- Сітка колон виробничих прольотів: Оптимальний варіант за результатами ТЕА — сітка колон 12×18 м.
- Висота виробничих приміщень (до низу тримальних конструкцій покриття): 7,2 м.
- Конструкція покриття: Збірні залізобетонні кроквяні балки та великорозмірні залізобетонні панелі-оболонки КЖС розміром 3×18 м.

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	професор Пашинський В.А.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Дарієнко В.В.		
Технологія та організація	професор Пашинський В.А.		
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)

Сочінський О.В.

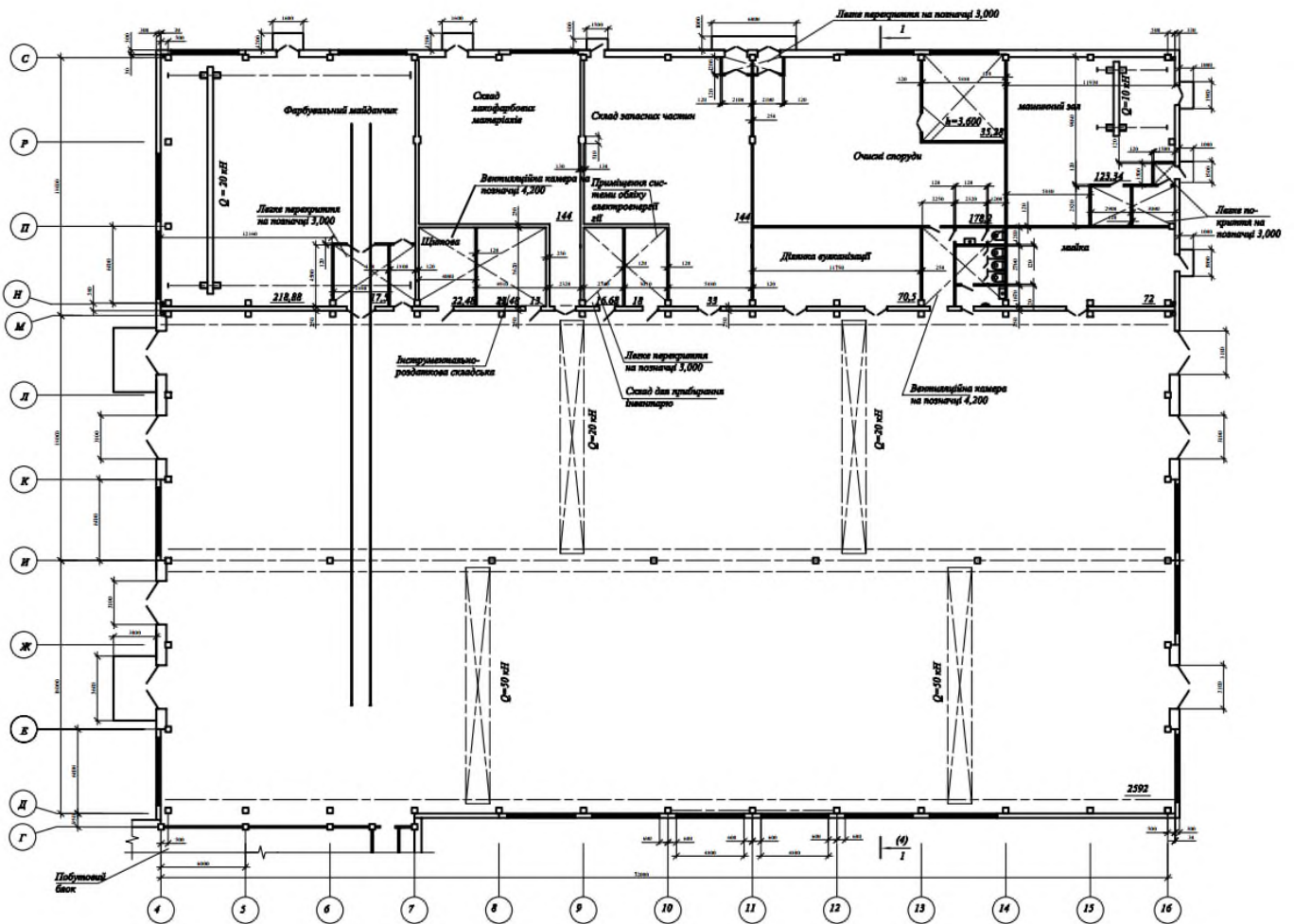
(прізвище та ініціали)

Пашинський В.А.

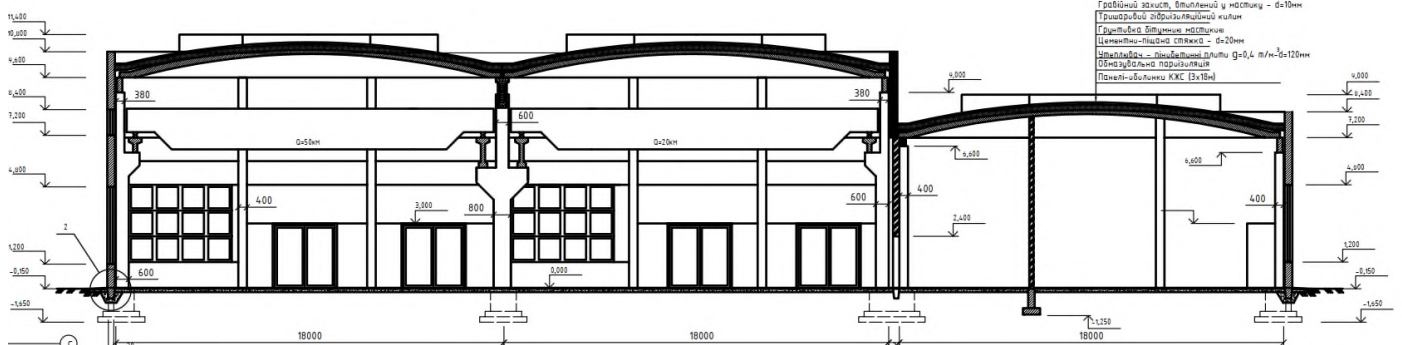
(підпис)

(прізвище та ініціали)

План на позначці 0,000



Розріз 1-1



Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кільсть	Примітки
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Знову розроблена</u>		
				Анотація	1	
				SUMMARY	1	
A4			ЦРД 2319261 ПЗ	Пояснювальна записка	68	
				Зміст	1	
				<u>Вступ</u>	2	
				Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина	20	
				Розділ 2 Розрахунково–конструктивна частина	1	
				Розділ 3 Технологія та організація будівництва	36	
				Розділ 4 Охорона праці	5	
				Підсумки виконання проєкту	2	
				Список використаних джерел	1	
				Додаток А	10	
				Додаток В	5	
				<u>Креслення</u>		
				10 слайдів мультимедійної презентації		

					ЦРД 2319261 ВД				
Зм	Лист	№ документа	Підпис	Дата	Проект цеху з ремонту двигунів у м. Чернівці				
Розробив	Сочінський О								
Перевірив	Пашинський								
Н. контр.	Дарієнко В.								
Затвердив.	Настоящий В.				ЦНТУ гр. БІ-23мб-2				

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота першого (бакалаврського) рівня за темою «Розробка проєкту майстерні з ремонту двигунів у Чернівцях» підготовлена студентом групи БІ - 23мб - 2 будівельно - транспортного факультету Центральноукраїнського національного технічного університету Сочінським Олександром Володимировичем. Наукове керівництво здійснював доктор технічних наук, професор Пашинський В.А.

Робота зосереджена на проєктуванні виробничого приміщення цеху з ремонту двигунів. Запланованою метою є створення дієвого, технічно обґрунтованого та економічно виправданого рішення. У ході виконання було виконано техніко - економічне обґрунтування, здійснено порівняння трьох варіантів об'ємно - просторових і конструктивних схем каркасу споруди з різною сіткою колон, типами несучих елементів покриття (сегментні ферми, балки, панелі - оболонки) та перекриттів. На основі аналізу витрат матеріалів (бетон, сталь) і трудовитрат визначено оптимальний варіант, який дозволяє знизити собівартість та підвищити ресурсоефективність.

У межах проєкту докладно пропрацьовано архітектурно - будівельну, розрахунково - конструктивну, технологічну та організаційну складові. Значну увагу приділено питанням безпеки праці та екологічного впливу. Практична значущість роботи полягає у наявності готового проєктного рішення, пристосованого до специфіки будівельного майданчика у Чернівцях. Розроблені матеріали націлені на зниження тривалості та вартості будівництва, використання сучасних конструктивних систем і належну організацію будівельних процесів.

ABSTRACT

This bachelor's thesis, titled Concept for an Engine Repair Workshop in Chernivtsi, was authored by Oleksandr Volodymyrovych Sochynskyi, a student from group BI - 23mb - 2 within the Faculty of Construction, Transport and Energy at the Central Ukrainian National Technical University. The research was supervised by Prof. Dr. V.A. Pashynskyi.

The thesis focuses on designing a production facility an engine repair workshop. The objective involves crafting an efficient, technically justified, and cost-effective concept. Throughout the study, a technical and economic feasibility assessment was performed, comparing three variants of layout and structural designs for the building frame featuring distinct column grids, kinds of load-bearing roof structures (segmented trusses, beams, shell panels), and floor slabs. By evaluating material consumption (concrete, steel) and labor volumes, the optimal option was selected, leading to minimized costs and enhanced resource efficiency.

The project thoroughly elaborates architectural and building, calculation and structural, technological, and organizational sections. Emphasis was placed on occupational safety and environmental considerations. The practical aspect of the work consists of a ready-to-use design adapted to the specific conditions of the construction site in Chernivtsi. The outcomes target a reduction in building time and expenses, deployment of innovative structural systems, and effective management of construction activities.

ВВЕДЕННЯ

Сучасні виклики будівельної сфери потребують інтегрованих методів проєктування, орієнтованих на зростання фінансової вигоди, пришвидшення будівельних процесів та гарантування високої якості споруд. Ці підходи стають особливо важливими під час розроблення промислових об'єктів, де оптимальні техніко - економічні показники та просторово - планувальні схеми безпосередньо впливають на ефективність майбутнього виробництва. Ця бакалаврська робота на тему «Проект майстерні з ремонту моторів у місті Чернівці» виконується для засвоєння теоретичних основ та формування практичних компетенцій у сфері проєктування виробничих будівель.

Дослідження має виражений прикладний характер і спирається на реалістичні вхідні параметри для визначеного об'єкта моторемонтної майстерні в Чернівцях. Практичне значення роботи полягає у створенні завершеного проєктного документа, який охоплює архітектурно - будівельні, конструктивні, технологічні, організаційні та економічні аспекти. Значну увагу приділено техніко - економічному аналізу оптимального варіанту конструкції каркасу споруди через порівняння трьох альтернативних рішень за показниками економії матеріалів, зниження трудовитрат на монтаж та експлуатаційної результативності.

Головна **мета** проєкту полягає не лише в теоретичному осмисленні питання, а й у досягненні конкретних прикладних результатів: набору робочих креслень, розробленої технології зведення, графіка виконання будівельних операцій, локального кошторису, а також розділів з безпеки праці та екології. Уся розрахунково - графічна частина створена з дотриманням чинних будівельних норм і стандартів та спрямована на максимальне впровадження сучасних, ресурсозберігаючих технологій.

Роботу виконує студент групи БІ - 23мб - 2 факультету будівництва, транспорту та енергетики Центральноукраїнського національного технічного університету Сочінський Олександр Володимирович під керівництвом

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						1
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

доктора технічних наук, професора Пашинського В.А. Матеріали дослідження та практичні навички, набуті під час проєктування, були випробувані та вдосконалені в ході технологічної (переддипломної) практики на підприємстві ПП «Центровійськбуд». Очікуваним підсумком є готовий до реалізації проєкт, який забезпечує раціональну організацію виробничого процесу ремонту двигунів і відповідає сучасним вимогам до промислового будівництва.

1 І АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.1. Опис об'єкта будівництва

Запроектоване завдання Чернівецька моторемонтна майстерня. Ділянка має прямокутну конфігурацію та площу 3888 м².

Доступ до будівельної ділянки забезпечується через наявну автомагістраль.

На самому майданчику для руху техніки необхідно облаштувати тимчасові шляхи з перспективою їхньої подальшої експлуатації.

Небезпечних фізико - геологічних процесів чи явищ на ділянці будівництва не зафіксовано.

Під час зволоження ґрунтів негативних наслідків (наприклад, просідань) не спостерігається.

Місцевість забудови має наступне нашарування ґрунтів:

- родючий шар 0,3 м;
- прошарок суглинку 6,2 м;
- глина щільної консистенції.

Рівень підземних вод зафіксовано нижче за позначку дна виїмки.

Через територію будівництва не проходять наявні інженерні мережі.

Під час облаштування тимчасових адміністративно - побутових споруд до них слід прокласти тимчасові інженерні комунікації.

Освітлення будівельного майданчика забезпечується чотирма прожекторами з шістьма лампами в кожному, модель прожектора ПЗС - 45, потужність лампи 1500 Вт, прожектори розташовані по кутах майданчика, на об'єкті, біля складів та побутових блоків. Для живлення внутрішніх освітлювальних мереж використовується тимчасова трансформаторна підстанція КТП - 100 потужністю 100 кВт габаритами 1,5х1,9х2,7 м.

Економічне обґрунтування вибору проектного рішення.

Для подальшої роботи над дипломним проектом на тему «цех з ремонту двигунів» виконаємо порівняння трьох запропонованих варіантів конструктивних та просторово - планувальних рішень каркаса об'єкта та оберемо варіант з найкращими техніко - економічними показниками.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Характеристики об'ємно - планувальних та конструктивних рішень порівнюваних варіантів.

Варіант 1.

Для першого варіанту об'ємно - планувальна та конструктивна схема розробляється на основі наявного аналога об'єкта, що проєктується.

Габарити в плані (за осями) становлять 54,38 на 72 метри, будівля одноповерхова, трипрогінна. Кожен прогін має ширину 18 метрів. За шириною споруда поділена на два окремі блоки з різною висотою несучих елементів даху, розділені деформаційним швом завширшки 380 мм між осями.

Перший блок має два прогони загальною шириною 36 метрів, висота від підлоги до нижньої частини несучих конструкцій покриття становить 9,6 метра; другий блок має ширину 18 метрів з висотою 7,2 метра.

Сітка колон у першому прогоні 6 на 18 метрів; у другому блоці 6 на 18 метрів. Крок крайніх колон обох блоків 6 метрів, а середні колони першого блоку розташовані з кроком 12 метрів. Перший блок оснащено мостовими кранами вантажопідйомністю 5 тонн і 2 тонни.

У конструктивному рішенні виробничої будівлі передбачається використання уніфікованих будівельних елементів та деталей.

Фундаменти під колони виконуються з монолітного залізобетону стаканного типу.

Колони, підкранові балки та елементи покриття виготовляються зі збірного залізобетону.

Як несучі конструкції даху для першого варіанту обираються сегментні кроквяні ферми прольотом 18 метрів з кроком 6 метрів. По середній осі першого блоку встановлюється підкроквяна ферма прольотом 12 метрів. Для покриття використовуються ребристі плити розміром 3 на 6 метрів. Усі елементи покриття є попередньо напруженими.

Варіант 2.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для другого варіанту передбачено внесення наступних корективів у конструктивній схемі.

Розташування колон в обох секціях передбачає сітку 12 на 18 м. По периметру обох блоків додаються фахверкові опори з інтервалом 6 м для фіксації стінових панелей довжиною 6 м (у всіх варіантах використовуються панелі завдовжки 6 м). Крок установки кроквяних сегментних ферм становить 12 м. Застосовуються ребристі плити габаритами 3 на 12 м.

Варіант 3.

Об'ємно - планувальна та конструктивна схема наступна: колони в обох секціях розташовані за сіткою 12 на 18 м. Крайні опори по зовнішніх осях обох блоків встановлюються з кроком 6 м, тоді як уздовж центральної осі першого блоку крок становить 12 м.

Вздовж зовнішніх осей на колони монтуються кроквяні балки довжиною 6 м із прямокутним перерізом 250 на 600 мм. По центральній осі першого блоку встановлюються кроквяні балки довжиною 12 м двотаврового профілю з нижнім поясом, що провисає, та висотою на опорі 600 мм.

На балки укладаються панелі - оболонки КЖД розмірами 3 на 18 м.

Згідно з обраними конструктивними рішеннями виробничого корпусу, за типовими серіями добираються збірні залізобетонні елементи та формується їх специфікація для кожного варіанту з визначенням обсягів матеріалів: сталі та бетону.

До складу технічної документації варто вносити лише ті компоненти, що призводять до зміни обсягів загальнобудівельних і монтажних операцій.

Альтернативні просторово - планувальні та конструктивні схеми зіставляємо, порівнюючи приведені витрати для кожного варіанту. Ці витрати обчислюють за таким виразом:

$$Z_i = C_i + E_n * K_i$$

де: C_i кошторисна вартість будівельно - монтажних робіт для кожного з порівнюваних рішень;

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Ен нормативний показник порівняльної ефективності капітальних інвестицій;

Кі обсяг капіталовкладень у основні засоби та оборотні активи за відповідними варіантами.

Під час відбору просторово - планувальних і конструктивних схем перевагу надають тому варіанту, який демонструє найнижчі приведені витрати.

Розрахунок трудомісткості та тривалості виконання будівельно - монтажних робіт.

Підбиваючи підсумки витрат робочої сили на проведення загальних будівельних операцій та експлуатації механізмів, встановлюємо сумарну трудомісткість будівельно - монтажних робіт для кожного проектного рішення:

$$T1 = 2179 + 674,6 = 2853,6 \text{ люд. - год або } 357 \text{ люд. - дн}$$

$$T2 = 2510 + 1131 = 3641 \text{ люд. - год або } 455 \text{ люд. - дн}$$

$$T3 = 2855 + 1010 = 3865 \text{ люд. - год або } 483 \text{ люд. - дн}$$

Визначення періоду виконання робіт здійснюється за наведеним виразом:

$$t_i = \frac{T}{A \cdot n \cdot B}$$

де Т трудомісткість будівельно - монтажних заходів, люд. - дн;

А чисельність бригад;

п кількість працівників у бригаді;

В - прийнята кількість змін.

Визначаємо наведені витрати:

$$31 = C1 + Eн. K1 = 3870 + 0,5 \cdot 528,1 = 3949,2 \text{ тис. грн.}$$

$$32 = C2 + E. K1 = 3410 + 0,5 \cdot 518,9 = 3487,8 \text{ тис. грн.}$$

$$33 = C3 + E. K1 = 3076 + 0,5 \cdot 472 = 3146,8 \text{ тис. грн.}$$

Економічний ефект від реалізації кращого варіанту проектного рішення:

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$E1 = 31 \cdot 33 = 3949,2 \cdot 3146,8 = 802,4 \text{ тис. грн.}$$

$$E1 = 32 \cdot 33 = 3949,2 \cdot 3146,8 = 341 \text{ тис. грн.}$$

Найкращим рішенням є третій варіант, адже показники 31 та 32 перевищують 33.

1.2. Початкові відомості.

Розробляється одноповерхова промислова споруда з приєднаним адміністративно - побутовим корпусом майстерні з ремонту двигунів.

Майданчик для будівництва знаходиться в місті Чернівці. Кліматичні та природні параметри території забудови визначено відповідно до ДБН В.1.2 - 2:2006 (з поправками 1, 2) та ДСТУ - Н Б В.1.1 - 27:2010:

- Розрахункове снігове навантаження (третя зона) становить 1,8 кПа (180 кг/м²);
- Розрахунковий вітровий тиск (друга зона) дорівнює 0,46 кПа (46 кг/м²);
- Стандартна глибина промерзання ґрунту складає 1,1 м (обчислено для суглинкових ґрунтів території будівництва);
- Сейсмічна активність регіону (за ДБН В.1.1 - 12:2014) 7 балів (карта А)

Відповідно до інженерно - геологічних вишукувань, ґрунти складаються з таких шарів:

- а. Родючий шар товщиною від 0,1 до 0,3 м;
 - б. Лесоподібні суглинки пластичної консистенції, потужністю від 1,2 до 6,2 м;
 - в. Напівтверда глина з товщиною шару від 1,2 до 2,2 м;
- Доломітизований вапняк, потужністю 4,4 м;
- Підземні води зафіксовано на глибині від 10,2 до 11,6 м.

1.2.1. Опис споруди.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Будівля має II рівень вогнестійкості. Виробничі зони за пожежною небезпекою належать до категорії В, а адміністративні до категорії Д. Клас відповідальності об'єкта СС2. Побутове обслуговування персоналу передбачено відповідно до виробничих груп 1а, 2б та 3б за двозмінного графіка роботи

1.3. Загальний план забудови.

Ділянка для реалізації проєкту знаходиться в південно - східній промисловій зоні, поряд із трасою міста Чернівці.

Її оточують:

1. з північного сходу автомобільна дорога;
2. із заходу розсадник;
3. з півдня та південного заходу сільськогосподарські угіддя.

Ландшафт території має рівнинний характер із незначним ухилом у бік північного заходу. Висотні позначки варіюються від 209,3 до 206,4 метрів.

Архітектурно - просторові рішення генерального плану розроблені з огляду на технологічні вимоги виробництва, функціональне розподілення територій, ефективне використання земельних ресурсів та рельєфу, а також дотримання санітарних і протипожежних стандартів. Основний автов'їзд на територію підприємства запроектовано зі сторони траси. Головний вхід передбачено з боку траси до адміністративно - побутового корпусу.

У прилеглій до заводу зоні вздовж запланованого шосе знаходиться паркомісце для приватних автомобілів.

Для організації необхідних виробничих комунікацій між будівлями та спорудами проєктом закладено відповідну систему автомобільних шляхів.

Відповідно до норм упорядкування та гігієни, внутрішньотериторіальні дороги спроектовано з асфальтобетонним покриттям. Ширина основних проїздів становить 6 м.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для пересування пішоходів облаштовано бетонні та асфальтобетонні доріжки.

Висотні позначки спроектованої споруди та автомобільних шляхів призначено з урахуванням топографії місцевості.

Для створення належних санітарних умов на території підприємства та його передзаводській зоні передбачено комплекс робіт із озеленення та благоустрою, а також зони відпочинку. На незабудованих ділянках заплановано висаджувати дерева, кущі та влаштовувати газони.

Інженерні системи прокладено відповідно до загальної концепції генплану, з урахуванням розміщення корпусів та автодоріг.

Підземні комунікації водогін, каналізаційні мережі, електричні кабелі спроектовано з прокладанням у траншеях, а теплові магістралі у каналах.

По всьому периметру підприємства встановлюється огорожа із сітки на залізобетонних стовпах заввишки 2 метри.

У графічній частині та в таблиці 1.1 наведено ключові параметри генерального плану.

Таблиця 1.1.

Назва параметрів	Одиниця виміру	Значення
Сумарна площа ділянки	га	2,77
Забудована площа	гектари	1,41
Площа автомобільних шляхів та твердих покриттів ділянки	гектари	0,67
Площа пішохідних доріжок та вимощених ділянок біля будівель	гектар	0,18
Площа зелених насаджень	гектар	1,0

Сумарна протяжність автошляхів	гектар	0,7
Довжина паркану ділянки	м	520
Густота забудови	%	46
Індекс озеленення території		0,4

1.4. Методика виготовлення.

Сучасна методика функціонування майстерні з відновлення силових агрегатів

Майстерня з відновлення силових агрегатів створена для виконання повного спектра операцій із сервісного обслуговування, комп'ютерної діагностики, демонтажу, аналізу дефектів, поновлення, монтажу та тестування двигунів внутрішнього згоряння. Організація діяльності майстерні має гарантувати високий рівень відновлення, безпечні умови діяльності та ефективне застосування обладнання та ресурсів.

Ключові стадії технологічного циклу відновлення силових агрегатів:

Отримання двигуна на відновлення

На цьому етапі виконуються:

візуальний огляд силового агрегату;

контроль повноти поставки;

підготовка супровідних паперів;

видалення забруднень та масла з двигуна.

Після отримання двигун транспортується до зони миття.

Процедура миття та чищення

До початку розбирання двигун проходить очищення в сучасних мийних системах з використанням спеціальних мийних засобів та гарячої води. Цей процес забезпечує:

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

усунення забруднень, відкладень та мастильних речовин;
полегшення процесу перевірки стану;
зниження ступеня зносу робочих інструментів.

Відремонтовані силові агрегати транспортуються на пост демонтажу.

Демонтаж силового агрегату

Процес демонтажу здійснюється згідно з технологічною інструкцією з використанням сучасних пневматичних інструментів та спеціалізованих підйомників. Під час демонтажу:

знімаються додаткові компоненти;
від'єднується головка блоку циліндрів;
вилучаються колінвал, поршнева система та інші елементи;
компоненти класифікуються за ступенем придатності.

Кожна деталь позначається і відправляється на технічний контроль.

Оцінка технічного стану компонентів

На етапі оцінки стану компонентів встановлюють їхню технічну придатність використовуючи:

візуальне інспектування;
заміри геометричних розмірів;
перевірку на наявність тріщин та викривлень;
контроль ступеня зносу робочих поверхонь.

На основі отриманих даних компоненти класифікуються як:

прийнятні для подальшого використання;
які вимагають проведення ремонтних робіт;
непридатні до використання.

Процес відновлення та ремонту компонентів

Серед ремонтних процедур можна виділити:

обробка колінчастих валів за допомогою шліфування;
збільшення діаметру циліндрів шляхом розточування;
фінішна обробка поверхонь методом хонінгування;
відновлення працездатності різьбових з'єднань;

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

нанесення покриття та механічне оброблення площин;
оновлення втулок, підшипникових вузлів, клапанів та ущільнень.

Відновлювальні роботи проводяться на верстатах для різання металу та сучасному спеціалізованому устаткуванні.

Комплектація та збирання силового агрегату

Перед початком збирання кожна деталь перевіряється на чистоту й відповідність габаритів. Процес збирання здійснюється за наступним порядком:

установка колінчатого вала;
монтаж поршнево - шатунного комплекту;
збирання механізму газорозподілу;
монтаж головки циліндрів;
настроювання проміжків і робочих компонентів.

При складанні застосовують моментний інструмент і спеціалізовані змащувальні засоби.

Тестування силового агрегату

Після завершення складання мотор розміщують на стенді для тестування, де контролюють:

рівень мастила;
ступінь стиснення;
герметичність контурів;
робочу температуру;
показники шуму і вібрації;
потужність і стабільність функціонування.

Коли виявлено дефекти, мотор відправляють на модернізацію.

Нанесення покриття та передача після відновлення

Відновлений мотор:

проходять очищення;
покриваються фарбою;
укомплектовують супровідною документацією;

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

відправляють клієнту або у відділ завершених виробів.

Облаштування виробничих зон у майстерні

Для продуктивної діяльності майстерню оснащують:

сучасними вантажопідйомними механізмами;

автоматизованими мийними апаратами;

станками з числовим програмним керуванням для обробки;

модульними стендами для демонтажу та тестування;

сучасними вимірювальними інструментами.

Організація робочих місць має забезпечувати дотримання нормативів з безпеки праці, протипожежного захисту та гігієнічних стандартів.

Нормативи безпечної діяльності

У виробничому приміщенні під час виконання завдань слід:

застосовувати індивідуальне захисне спорядження;

дотримуватися регламенту експлуатації електричного обладнання;

підтримувати належний повітрообмін у просторі;

перевіряти функціональність підйомних пристроїв;

треба запобігати витокам пально - мастильних речовин.

Виконання технологічних вимог при ремонті двигунів сприяє стабільній експлуатації агрегатів, збільшенню їхнього робочого ресурсу та скороченню витрат на обслуговування.

1.5. Просторове та планувальне рішення споруди.

Обране просторово - планувальне рішення споруди було зумовлене технологічними функціями підприємства, сучасними типовими будівельними елементами та містобудівними умовами ділянки. Розроблений проєкт відзначається логічним функціональним розподілом, відокремленням пасажирських і вантажних маршрутів, а також високою інтеграцією блоків.

Основна виробнича діяльність здійснюється в одноповерховій споруді з прямокутною конфігурацією та габаритами 54,38 × 72 м. За своєю шириною будівля поділена на два температурні відсіки різної висоти. Перший відсік має

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

два прольоти та розміри 36×72 м. Кожен проліт має ширину 18 м. Сітка опорних колон становить 12×18 м. Відстань від рівня підлоги до нижньої частини несучих елементів даху дорівнює 9,6 м. Другий відсік має один проліт із розмірами 18×72 м. Сітка колон становить 6×18 м. Висота від підлоги до нижньої межі несучих конструкцій покриття 7,2 м.

З огляду на виробничі процеси, споруда розділена на три сектори: перші два розташовані у двопрольотній частині.

У першому секторі знаходиться зона збирання та зварювання котлів і елеваторних вузлів; у другому секторі ділянка роботи з листовими та ґратчастими виробами.

Третій сектор відокремлений від перших двох повною цегляною стіною, що сягає стелі. У ньому розміщено: фарбувальний цех, виробничі потужності для чавунних та поліетиленових каналізаційних елементів; трансформаторну підстанцію; розподільчий щит; центральний тепловий пункт; очисні споруди з насосною станцією; склад готових виробів; інструментальну кімнату та сховище сантехніки й фаянсу. Підйомно - транспортні роботи на ділянках виконуються мостовими кранами вантажопідйомністю 5 т у двопрольотному блоці та кран - балками в однопрольотному блоці. Міждільничне переміщення здійснюється рейковими візками. Відвантаження продукції з корпусу відбувається рейковими візками на естакаду, обладнану кран - балкою, яка використовується для навантаження на автотранспорт.

Під час розробки проекту виробничого корпусу було впроваджено низку інноваційних підходів:

1. Високий рівень інтеграції та ущільнення виробництва, що забезпечує ефективні технологічні взаємозв'язки;
2. Секторальне розташування виробничих площ, що дає змогу адаптувати будівлю до змін у технологічних процесах;
3. Застосування стандартизованих збірних конструкцій із сучасних матеріалів за діючими типовими серіями, а також використання економічно вигідних покриттів у вигляді плит - оболонок розміром 3×18 м;

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

До виробничого корпусу приєднано триповерхову адміністративно - побутову частину, де розташовані зони санітарного та медичного обслуговування, адміністративні відділи та заклад громадського харчування; на першому поверсі облаштовано центральний вхід на територію заводу.

Ця частина має розміри 15×36 м у плані, з сіткою колон (6+3+6)×6 м. Висота кожного поверху становить 3,3 м.

Несучий каркас адміністративно - побутового блоку спроектовано відповідно до серії 1.020/83.

1.6. Конструктивне рішення споруди та її складових.

Несуча система виробничого корпусу запроектована як одноповерхова трипролітна рама з різними відмітками нижнього поясу покриття, яка складається з двох термічних блоків довжиною 72 метри. Перший блок має два прогони по 18 метрів завширшки, висота від підлоги до низу конструкцій покриття 9,6 метра. Другий блок однопрогоновий, шириною 18 метрів, з висотою 7,2 метра. Між блоками влаштовано деформаційний шов завширшки 380 мм. Загальна ширина рами по осях становить 54,38 метра.

Опори виконані як монолітні залізобетонні фундаменти стаканного типу, заглиблені на 1,65 метра від рівня чистової підлоги. Висота фундаментів 1,5 метра, згідно з нормами ДБН В.2.1 - 10:2018. Верхня площина стакана розміщена на 150 мм нижче рівня готової підлоги.

Фундаменти для технологічного оснащення монолітні залізобетонні конструкції.

Балки фундаментні збірні залізобетонні вироби довжиною 6 метрів, відповідно до серії 1.415.1 - 2. Проектування та монтаж здійснюються за вимогами ДБН В.2.6 - 98:2009.

Колони збірні залізобетонні елементи прямокутного перетину. Крок крайніх колон в обох блоках становить 6 метрів, середніх у першому блоці 12 метрів. Колони підібрано: для споруд із мостовими кранами за серією 1.424.1

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- 5; для об'єктів без кранів за серією 1.423.1 - 3/88. Конструктивні рішення відповідають ДБН В.2.6 - 98:2009.

Фахверкові стійки збірні залізобетонні елементи прямокутного перерізу, взяті за серією 1.427.1 - 3. Розрахунки виконано згідно з ДБН В.2.6 - 98:2009.

Покрівля будівлі влаштована із збірних залізобетонних панелей - оболонки типу КЖС габаритами 3×18 метрів, із попередньо напруженою арматурою поздовжніх ребер, за серією 1.465.1 - 20. Конструкції відповідають нормам ДБН В.2.6 - 98:2009.

Панелі - оболонки обпираються на крайніх осях на збірні залізобетонні балки довжиною 6 метрів перерізом 250×600 мм, а на середній осі на балки прольотом 12 метрів із горизонтальним верхнім поясом двотаврової форми висотою 600 мм на опорі.

Оболонкові плити крайніми осями обпираються на збірні бетонні балки завдовжки 6 м із перерізом 250×600 мм (згідно з серією 1.462.1 - 1/88), а середніми осями на балки прольотом 12 м двотаврового типу з горизонтальним верхнім поясом і висотою на опорі 600 мм (серія 1.462.1 - 18). Ці балки монтуються на колони, розташовані вздовж поздовжніх осей каркаса.

У двопрогоновому блоці будівлі на консольних виступах колон встановлюють збірні бетонні підкранові балки. Вздовж крайніх осей використовуються балки довжиною 6 м (серія 1.426.1 - 4), а по середній осі 12 - метрові (серія 1.426.1 - 8). Конструкції розраховані на експлуатацію мостових кранів вантажопідйомністю 50 кН згідно з нормами ДБН В.1.2 - 2:2006 та ДБН В.2.6 - 98:2009.

Стінове заповнення складається зі збірних керамзитобетонних панелей (щільність 1200 кг/м³) довжиною 6 м, висотою 0,9 м, 1,2 м, 1,8 м і товщиною 300 мм, виконаних за серією 1.432.1 - 21. Конструктивні рішення узгоджені з вимогами ДБН В.2.6 - 98:2009.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Сталеві віконні рами монтуються по всьому периметру будівлі, крім отворів для воріт, крайніх прогонів у кутах споруди та зон примикання адміністративно - побутового блоку. Габарити рам становлять 1,2×4,8 м та 1,8×4,8 м.

Металеві розсувні ворота з автоматичним приводом мають розміри 3×3 м.

Покрівельне покриття виконане з трьох шарів рубемасту з гравійним захистом, а теплоізоляція забезпечується пінобетонними плитами щільністю 4 кН/м³.

У основних виробничих приміщеннях влаштовано двошарову асфальтову підлогу товщиною 50 мм на бетонній основі завтовшки 100 мм.

У санвузлах використовується керамічна плитка для підлоги, а в решті приміщень бетонне покриття товщиною 30 мм. Стійкість виробничого корпусу в поперечному напрямку забезпечують залізобетонні рами з колонами, затиснутими в фундаментах, та шарнірно з'єднаними з ними покрівельними конструкціями. У поздовжньому напрямку колони фіксуються в фундаментах і утримуються жорстким покрівельним диском. У двопрогоновому блоці з мостовими кранами поздовжня стійкість додатково підсилюється встановленням вертикальних зв'язків між колонами.

Сучасна конструктивна схема адміністративно - побутового корпусу виконана як трипролітна триповерхова рамна система, що складається з одного температурного блоку завдовжки 36 м і завширшки 15 м. Розташування колон відповідає сітці (6 + 3 + 6) на 6 м, а висота кожного поверху становить 3,3 м.

1.7. Архітектурне оздоблення.

Зовнішнє оздоблення фасадів передбачає наступне:

1. Стінові панелі обробляються в заводських умовах фактурним покриттям на основі полімерцементної суміші з використанням білого цементу та полівінілацетатної емульсії;

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. Ділянки з цегляної кладки штукатуряться цементно - вапняним розчином марки 100, після чого шви розшиваються під панелі та наноситься фінішне покриття;

3. Цоколь побутового блоку оздоблюється штукатуркою типу «шуба» з додаванням у суміш мармурової крихти;

4. Сталеві рами та ворота виробничого корпусу покриваються пентафталевою емаллю;

5. Усі зовнішні дерев'яні двері обробляються прозорим лаком.

6. Усі віконні конструкції з дерева покриваються білою олійною фарбою.

1.8. Покриття для підлог виробничого та побутового комплексів.

Для всіх підлог виробничого та побутового корпусів передбачається вирівнювальний шар із бетону класу C12/15 завтовшки 100 мм.

У головних зонах виробничої споруди підлоги виконані з асфальту, укладеним двома шарами товщиною 50 мм.

У приміщеннях фарбувальних цехів, зон промивки фільтрів, а також санітарних вузлах покриття підлоги виконано з керамічної плитки. В інших кімнатах виробничого корпусу підлоги бетонні.

У вестибюлі - прохідній та тамбурі підлоги виконані з мозаїки (терацо).

У санвузлах, душових, переддушових приміщеннях та господарських коморах підлоги облицьовані керамічною плиткою.

У приміщеннях щитових та вентиляційних камер підлоги зроблені з цементно - піщаної суміші.

У всіх інших кімнатах покриття для підлоги виконано з ПВХ - плитки.

1.9. Сфера побутового обслуговування.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Побутові зони для персоналу виробничого цеху знаходяться у адміністративно - побутовому блоці. Гардеробні функціонують за принципом самостійного обслуговування. Запроєктовано склади для чистих та брудних робочих костюмів, приміщення для зберігання прибирального інвентарю та санітарні вузли.

Прийом їжі працівниками організований у їдальні на 24 посадочні місця, яка має пункт видачі молока.

Медичне обслуговування здійснюється через медичний пункт. Цей пункт є частиною комплексу для відновлення працездатності персоналу, куди також входять сауна та зона відпочинку.

Згідно з нормами ДБН В.2.2 - 40:2018, у проєкті адміністративно - побутової будівлі заплановано конференц - зал та кімнату для громадських організацій, адаптовані для людей з обмеженою рухливістю (МГН).

Для виконання вимог інклюзивності реалізовано наступні заходи:

Доступний вхід: головний вхід до споруди оснащено пандусом із допустимим кутом нахилу (не більше 8%) та поручнями.

Вертикальне переміщення: з огляду на розміщення залу для зборів на [зазначити поверх] поверсі, запроєктовано ліфт (або підйомний пристрій) із кабіною, розміри якої дозволяють перевозити людину в інвалідному візку.

Маршрути пересування: ширина коридорів і отворів дверей (не менше 0,9 м у світлі) дозволяє вільне пересування. Висота порогів у приміщеннях залу та громадських організацій не перевищує 0,02 м.

Оснащення залу: у залі для зборів передбачено спеціалізовані місця для маломобільних груп населення (розміром 0,9x1,5 м), які розташовані поряд із виходами для евакуації.

1.10. Інженерне обладнання.

Для забезпечення у виробничому корпусі необхідного температурно - вологісного режиму, що відповідає санітарно - гігієнічним нормам, проєктом

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

передбачено природну та механічну вентиляцію. Природне провітрювання забезпечується через віконні отвори та ворота; механічне за допомогою витяжних систем. На в'їзних та виїзних воротах у зимовий період встановлюються теплові завіси.

У проєкті застосовано наступні основні системи опалення:

1. У виробничому корпусі на ділянці фарбування та ділянці виготовлення каналізаційних вузлів двотрубна система з біметалевими радіаторами.

2. У загальній залі, а також в адміністративному корпусі біфілярні системи зі сталевими панельними радіаторами. Водопостачання для господарсько - виробничих і протипожежних потреб здійснюється від наявних водопровідних мереж, які прокладені від насосної міської станції.

Подача води на територію заводу здійснюється через єдиний трубопровід діаметром 150 мм, який під'єднано до водонапірної вежі висотою 24 м із баком місткістю 100 м³. Для протипожежних потреб об'єктів використовуються два резервуари по 200 м³ кожен, що забезпечують необхідний стратегічний запас води.

Пожежна водопровідна мережа на території заводу виконана за замкненою схемою з розташуванням зовнішніх гідрантів, а всередині будівель встановлені пожежні крани. Постачання води з резервуарів до гідрантів і кранів забезпечується насосами спеціалізованої насосної станції протипожежного водопостачання.

Для зменшення витрат свіжої води передбачено замкнений цикл водопостачання, який використовується для охолодження технологічного обладнання.

Оскільки рівень території заводу є нижчим за точку підключення до каналізаційної мережі, у проєкті закладено будівництво насосної станції для стічних вод.

Побутові стічні води потрапляють у мережу без додаткової обробки, тоді як виробничі стоки проходять через очисну споруду масло - брудоловку,

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

перш ніж бути скинутими в заводську систему. Скиди з фарбувальної ділянки очищаються на локальних очисних спорудах.

Живлення підприємства електроенергією запроєктоване на рівні напруги 10 кВ, яке надходить від розподільного пристрою 10 кВ сусіднього заводу МЛЗ. Для перерозподілу електроенергії по території заводу передбачено спорудження одного розподільчого пункту та однієї трансформаторної підстанції, розміщених якомога ближче до осередків електричних навантажень.

Джерелом теплової енергії для заводу слугує центральний тепловий пункт заводу автотранспортувачів. Для опалення та вентиляції використовується гаряча вода з температурою 150 - 70 °С, а для систем гарячого водопостачання вода з температурою 60 °С.

Характеристики внутрішнього оздоблення приміщень подано в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5.

Найменування приміщень	Характер оздоблювальних робіт		
	стелі	стіни	панелі
1	2	3	4
Виробничий корпус: Виробничі ділянки, комори, приміщення енергослужби, очисні споруди	акрилове фарбування	акрилове фарбування	
Фарбувальна ділянка	поліуретанове фарбування	Фарбування полімерною акриловою фарбою	Полівінілхлорид захисна мембрана h = 1,8 м

Кімнати для очищення фільтрів, вбиральні	Фарбування клейовим складом	Фарбування клейовим складом	Керамічна плитка з глянцевою покриттям h = 1,8 м
Будівля для адміністративних і побутових потреб Офісні приміщення, зони для культурних заходів, простори громадських об'єднань, конференц - зал, сходові марші	Обробка клейовими складами	Водно - дисперсійне покриття	
Гардеробні секції	Обробка клейовими складами	Обробка клейовими складами	Сучасне полімерне покриття на висоті 1,8 м
Приміщення душових та зон перед ними, обідні зали, мийні приміщення, кухонні кімнати, зони з умивальниками, санітарні вузли	Фарбування на основі клею	Обробка клейовою фарбою	Керамічна плитка з глазур'ю на рівні 1,8 м у туалетних кімнатах Висота 1,5 м
Вхідна зона	Панелі з отворами	Сучасна штукатурна суміш на основі термопластичних зв'язуючих	

2. ПРОЄКТНО - РОЗРАХУНКОВИЙ БЛОК

Розрахункові параметри панелі - оболонки типу КЖС з розмірами 3×18 м наведені в додатковому матеріалі А.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Процеси виконання будівельних робіт.

3.1.1. Обставини проведення будівництва.

Будівельний майданчик знаходиться в південно - західній промисловій зоні міста Чернівці. Рельєф місцевості майже рівний із незначним зниженням у бік північного заходу, перепад висотних позначок становить не більше 1,5 метра (на території, де зводиться корпус).

Відповідно до результатів інженерно - геологічних вишукувань, територія будівництва складається з таких геологічних горизонтів:

- 1) шар родючого ґрунту завтовшки від 0,1 до 0,3 м
- б) лесоподібний суглинок у тугопластичному стані, потужність пласта становить 2,1 6,2 м
- в) напівтверда глина з товщиною шару від 1,2 до 2,2 м
- г) доломітизований вапняк, який має потужність 4,4 м.

Майданчик майбутнього об'єкта належить до третьої температурної зони, а кліматичний район визначено як СС2. Живлення заводу електрикою передбачено на рівні напруги 10 кВ від розширюваного розподільного пристрою 10 кВ, що належить заводу МЛЗ. Теплопостачання підприємства забезпечується центральним тепловим пунктом заводу МЛЗ. Водопостачання реалізується через міську насосну станцію водопроводу.

Мережа господарсько - побутової каналізації прокладена приблизно за один кілометр від будівельного майданчика заводу.

Постачання будівництва збірними залізобетонними виробами, комплектуючими та напівфабрикатами виконується місцевими компаніями будівельної індустрії, при цьому доставка на майданчик здійснюється автотранспортом на відстань до 20 км. На території будівництва слід запроектувати тимчасові приміщення для адміністративних і побутових потреб.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.1.2. Перелік і кількісні показники будівельно - монтажних операцій

Список і обсяги заходів під час спорудження об'єкту встановлюються на основі архітектурних і конструкторських планів. Під час обчислення обсягів виокремлюються ключові категорії загальнобудівельних та спеціалізованих операцій: заходи підготовчого періоду:

Ґрунтові роботи; монтаж основи та елементів наземної частини споруди; зведення каркасу наземної частини будівлі; монтаж стін і перегородок; облаштування покрівлі; заповнення отворів; фінішні оздоблювальні роботи; влаштування покриття для підлоги; інші додаткові непередбачені роботи; внутрішні сантехнічні системи, внутрішні електричні системи, упорядкування території об'єкта будівництва тощо.

Зведення обсягів робіт подано в таблиці 3.1.2.1.

п/п	Операції та конструкційні компоненти	Методика обчислення	Місткість		Пояснення
			Одиниця виміру	Чисельне значення	
Перший	Другий	Третій	Четвертий	5	6

1	Вирівнювання території сучасним бульдозером (видалення верхнього шару ґрунту) продуктивністю до 59 кВт з транспортуванням на відстань до 50 м	$V=57,5752,0$	1000 м³	0,862	Територія, визначена за зовнішнім контуром будівлі разом із вимощенням
2	Вибірка рослинного шару гусеничним екскаватором із ковшем 0,65 м³ у самоскид.	$V=57,5752,0$	1000 м³	0,862	
3	Екскавація ґрунту другої групи гусеничним екскаватором із ковшем 0,65 м³ у відвал.	$V_{гр1}=0,5(a_i+v_i)h_{tpi} - V_{фк} - V_{фл} = [0,5(2,7+5)1,4144 + 0,5(3,6+5,4)1,4*72 + 0,5(3,3+5,6)1,472 + 0,5(2,1+4,4)1,4112 + 0,5(1+3,5)1100] - 178,6 - 46,7 = 2203 \text{ м}^3$	1000 м³	2,2	
4	Також з навантаженням на самоскиди.	$V_{трг} = V_{фк} + V_{фл} = 178,6 + 46,7 = 225,3 \text{ м}^3$	1000 м³	0,225	
5	Транспортування землі до проміжного накопичувача за допомогою бульдозера на дистанцію до 10 метрів	див. поз.3	1000 м³	2,2	

Продовження таблиці 3.1.2.1

1	2	3	4	5	6
6	Ручне виймання ґрунту на ділянках під фундаменти	$V_{гр3} = \Sigma[(a_{fi} + 0,2)(b_{fi} + 0,2)h + (a_{fl} + 0,2)l_{fl}h] = [(2,1 + 0,2)(1,8 + 0,2)26 + 12,1 + 0,2)(2,7 + 0,2)7 + (2,4 + 0,2)(3 + 0,2)13] + (1,8 + 0,2)(1,8 + 0,2)100 \cdot 0,1 = 30,26 \text{ м}^3$	1000 м ³	0,393	
7	Завантаження ґрунту після ручного підчищення у самоскиди	те саме	1000 кубічних метрів	0,393	
8	Видобування ґрунту під фундамент техніки екскаватором на колісному шасі з об'ємом ковша 0,15 м ³ .	Об'єм ґрунту $V_{гр1} 0,3 = 2203 \times 0,3 = 661 \text{ м}^3$	1 000 кубічних метрів	0,661	
9	Додатково завантажується в самоскиди.	Об'єм ґрунту $0,3 = 225 \times 0,3 = 68 \text{ м}^3$	1 000 кубічних метрів	0,068	
10	Осуществление обратной отсыпки земли с применением бульдозера с транспортировкой материала на дистанцию до 10 м	Общий объем работ V равен объему ґрунта $V_{гр}$, что составляет 2203 м ³	Единица измерения тысяча кубических метров	Коэффициент пересчета равен 2,2	

П ок аз ат ел ь за тр ат со ст ав ля ет 11 ед и н и ц	Дополнительно	Объем ручных работ $V_{вр}$	Единиц	0,66	
	выполняется	рассчитывается как V_3 ,	а		
	ручным	умноженное на 0,33, что равно	измерен		
	способом.	0,32 умножить на 2203, итого 66 м ³	ия сто кубичес ких метров		
12	Засипання ґрунту бульдозером середньої потужності в пазухи під технологічне устаткування	Див. поз. 9	100 м ³	0,661	
13	Виконання бетонної основи під опору колони	$V_{гр3} - V_{гр3} \text{ Срл} = 39,26$ $(0,4+0,2)1000,1=33 \text{ м}^3$	м ³	33	
					Лист
**** 2219257 ПЗ					28
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	

Продовження таблиці 3.1.2.1

1	2	3	4	5	6
14	Влаштування піщаної основи під збірні фундаменти стрічкового типу.	$V_{\text{п}} = (0,4 + 0,2) 10 0,1 = 6 \text{ м}^3$	м^3	6	
15	Виконання монолітних залізобетонних основ під опорні стійки	$V_{\text{фк}} = \Sigma V_{\text{фін}} = 313 + 2,31 + 3,77 + 4,6 * 13 + 2,12 = 178,6 \text{ м}^3$	100 м^3	1,786	
16	Укладання блоків стрічкових фундаментів вагою до 1,5 т	Див. специфікацію	100 шт	0,95	
17	Обсяг суцільних залізобетонних основ під технологічне оснащення	$V_{\text{фо}} = V_{\text{фк}} 0,3 = 178,60,3 = 53,6 \text{ м}^3$	100 м^3	0,536	
18	Установка будівельних блоків із прольотом до 6 м	Ознайомтеся з технічною документацією	100 одиниць	0,45	
19	Утрамбовування щебеневої підкладки	$A_{\text{щ}} = A_{\text{заг}} - A_{\text{кол}} = 55,04 72,66 - (0,40,613 + 0,40,87 + 0,40,4 * 3,8) = 39,88 \text{ м}^3$	100 кубічних метрів	39,88	
20	Монтаж бетонної стяжки як основи під покриття для підлоги	$V_{\text{б}} = \text{Шосн} \times 0,1 = 39,88 \times 0,1 = 398,8 \text{ м}^3$	м^3	398,8	
21	Нанесення гідроізоляційного шару на фундаментні балки	$A_{\text{ізол}} = A_{\text{фб}} = 5,050 \times 0,466 + 4,750 \times 0,46 + 4,450 \times 0,43 = 89,5 \text{ м}^2$	100 кв. м	0,895	
22	Те саме для блоків стрічкових основ	$A_{\text{гідр.г}} = A_{\text{ф.л.}} = 0,4 * 100 = 40 \text{ кв. м}$	100 кв. м	0,4	

23	Облаштування подушки з гравію під вимощення	$V_{із}=(57,042+74,662)10,2=$ $= 26,3 \text{ м}^3$	м3	26,3	
24	Влаштування бетонного вимощення	$A_{асф}= V_{щ} / 0,1=26,3 / 0,1=263$ м2	100 квадрат них метрів	2,63	

Продовження таблиці 3.1.2.1

1	2	3	4	5	6
25	Наземні елементи споруди Встановлення вертикальних опор масою до 3 тонн у фундаментні гнізда	Згідно з переліком	на 100 одиниць	0,26	
26	Крім того, вагою до 6 тонн.	Зверніться до технічних характеристик	100 одиниць	0,26	
27	А також вагою до восьми тонн	Дивіться у специфікації	100 штук	0,07	
28	Встановлення фахверкових стійок вагою до 3 тонн	Згідно зі специфікацією	100 штук	0,04	
29	А також вагою до 4 тонн	Згідно специфікації	100 одиниць	0,08	
30	Установка підкранових балок вагою до 5 тонн	Відповідно до специфікації	100 одиниць	0,24	
31	Також вагою до 12 тонн	Див. технічні характеристики	100 одиниць	0,12	
32	Установка сталевих балок перекриття прольотом 6 м масою до 3 т на першій ділянці будівельних модулів протяжністю до 6 м	Див. технічні характеристики	100 одиниць	0.24	
33	Аналогічно на другій локації	Зверніться до переліку матеріалів	100 одиниць	0.24	

34	Установка блоку перекриття з довжиною прольоту 12 м, вагою до 10 тонн на першому майданчику.	Звертайтеся до технічної документації	100 одиниць	0,12	
35	Монтаж панелей покрівлі розмірами 3 на 18 метрів на першій ділянці.	Ознайомтеся зі специфікацією	100 одиниць	0,48	
36	Аналогічно на другому відрізку	Згідно з переліком матеріалів	100 одиниць	0,24	
37	Встановлення стінових плит уздовж осі М на першій ділянці з площею до 10 квадратних метрів	Згідно з технічною документацією	100 одиниць	0,36	
38	Установка сучасних стінових панелей уздовж межі ділянки з площею до 10 квадратних метрів	Відповідно до специфікації	100 одиниць	1,58	

Продовження таблиці 3.1.2.1

1	2	3	4	5	6
39	. Крім того, площа перевищує 10 квадратних метрів	Зверніться до технічної документації	100 штук	0,13	
40	Установка отворів у перегородкових блоках площею до 5 м ²	Зверніться до технічної документації	100 штук	0,87	
41	Встановлення металевих віконних рам	Згідно з проектом	100 м ²	5,33	
42	Монтаж сталевих воріт	//	т	12,0	
43	Установка сталевих хрестоподібних опор	За схожим зразком	т	4,22	
44	Встановлення сталевих з'єднань між вертикальними опорами	//	т	3,84	
45	Кладка цегли для зовнішніх стін	//	м ³	170,5	
46	Так само для внутрішніх стін	//	кубічні метри	197,5	
47	Монтаж міжкімнатних стін із газоблоків товщиною 100 мм	Відповідно до проекту	100 м ²	6,4	
48	Установка перекриттів вагою до	Згідно зі специфікацією	100 шт	0,63	
49	Монтаж блоків для зовнішніх дверей	Відповідно до креслення	100 м ²	0,28	
50	Аналогічно для внутрішніх	//	100 кв. м	0,84	

51	ДАХ Монтаж покривної пароізоляції шляхом обмазування Перша ділянка.	$A1=36,6672,661,18=3143$	100 м2	31,43	
52	2 - а ділянка	$A2=18,3372,661,18=1572$	100 м2	15,72	

Продовження таблиці 3.1.2.1

1	2	3	4	5	6
53	Монтаж сучасних теплоізоляційних плит з пінобетону 1 - а ділянка	//	100 м2	31,43	
54	2 - й ділянка	//	100 м2	15,72	
55	Нанесення ґрунтовки на основі цементно - піщаної суміші та бітумної мастики. Перша ділянка	//	100 м²	31,43	
56	Секція 2	//	100 м²	15,72	
57	Монтаж сухої стяжки з гіпсоволокнистих плит товщиною 20 мм, перша секція	//	100 м2	31,43	
58	2 - га ділянка	//	100 м²	15,72	
59	Влаштування тришарового руберойдного килима 1 - й ділянка	//	100 м²	31,43	
60	2 - й ділянка	//	100 м2	15,72	
61	ФІНІШНІ РОБОТИ Установка склопакетів у віконні рами	Див. п.41	100 м²	5,33	
62	Влаштування цементно - піщаних стяжок товщиною 20 мм	За схожим принципом	100 м²	6,22	
63	Укладання цементно - піщаної стяжки підлоги	За схожим принципом	100 м2	2,64	
64	Монтаж керамічних покриттів для підлоги	//	100 м2	3,44	

65	Укладка асфальтобетонної підлоги товщиною 50 мм	//	100 м2	25,65	
----	--	----	--------	-------	--

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 3.1.2.1

1	2	3	4	5	8
72	Сучасне фасадне оздоблення зовнішніх стін з використанням акрилово - силіконової суміші	//	100 м²	5,12	
74	Обробка фасаду полімерно - цементним складом	//	100 м²	20,56	
68	Декоративне покриття фасаду сучасною мінеральною крихтою (цокольна частина)	//	100 м²	2,69	
69	Звичайне штукатурне покриття внутрішніх стін	//	100 м²	14,0	
70	Фінішне опорядження стінових поверхонь із заводських конструкцій під подальше фарбування	//	100 квадратних метрів	19,87	
71	Те саме для стельових поверхонь	//	100 м²	47,14	
72	Фінішне оздоблення стін глянцевою керамікою	//	100 м²	1,8	
73	Покриття стін силікатною фарбою	//	100 м²	23,07	
74	Те саме, перекриттів	//	100 м²	3,16	
75	Нанесення полівінілцементної водоемульсійної фарби на вертикальні поверхні	За схожим принципом	100 м²	6,42	
76	Крім того, підвісний	//	100 м²	3,16	

77	Фарбування стін акриловою фарбою підвищеної якості	//	100 м²	4,32		
78	Додатково, на стелях	//	100 м²	0,5		

Продовження таблиці 3.1.2.1

1	2	3	4	5	6
79	Покриття сталевих віконних рам масляними фарбами	//	100 квадратних метрів	5,33	
80	Крім того, рушників	//	100 м²	2,24	
81	Окрім того, автоматичні ворота	//	100 м²	1,08	
82	Нанесення пентафталевих емалей на сталеві з'єднання та стійки фахверку.	//	100 м²	0,32	

Обчислення необхідних сучасних будівельних матеріалів,
конструкцій та напівфабрикатів.

Використовуючи обсяги робіт і вимоги ДБН А.3.1 - 5:2016, ми розраховуємо потребу в матеріальних ресурсах для зведення об'єкта, керуючись актуальними класифікаційними групами номенклатури. Для формування звіту про потрібні матеріали та напівфабрикати (Таблиця 3.1.3.2) слід створити перелік збірних залізобетонних елементів.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Список збірних залізобетонних конструкцій

Таблиця
3.1.3.1

Назва елемента, марка або габарити	число одиниць		вага, тонни		місткість, кубічні метри	
	для локації	для всього об'єкта	одиничного компонента	Для всього об'єкта	Однієї деталі	Для всього об'єкта
1	2	3	4	5	6	7
Збірні залізобетонні елементи						
для основи	17	17	1,3	22,1	0,52	8,84
ЗБ 6 - 2	2	2	1,2	2,4	0,49	0,08
ЗБ 6 - 3	4	4	1,2	4,8	0,49	1,96
ЗБ 6 - 4	7	7	1,5	10,5	0,6	4,2
ЗБ 6 - 12	1	1	1,4	1,4	0,57	0,57
ЗБ 6 - 13	2	2	1,3	2,6	0,58	1,16
ФБ 6 - 14						
РАЗОМ				43,8		17,71
Залізобетонні елементи для стрічкових основ	75	75	1,3	97,5	0,543	40,75
ФБС 24.4.6 важкий бетон	20	20	0,64	12,8	0,265	5,3
ФБС 12.4.6 важкий бетон						
РАЗОМ				110,3		46,02
Опори першої секції						
Кутові 1 К96 3	26	26	6,0	156	2,4	62,4
Проміжні 7 К96 3	7	7	7,8	54,6	3,1	21,7
Фахверкові І КФ 97 3	8	8	2,2	17,6	0,87	69,6
Опори другої секції кутові К60 23	26	26	2,8	72,8	1,1	28,6
Фахверкові 2 КФ 73 3	4	4	2,2	8,8	0,88	4,52
РАЗОМ				309,8		185,8
						2

Підкранові балки						
БК 6 1 AIV C	20	20	3,5	84	1,4	33,6
БК 6 1 AIV K	4	4	3,5	14	1,4	5,6
БК 12 1 AIV C	8	8	10,3	82,4	1,4	11,2
БК 12 1 AIV K	4	4	10,3	41,2	14	5,6
РАЗОМ				221,6		56

1	2	3	4	5	6	7
Панелі перекриття 1 ПП ЗБІV	1 секція 24 2 секція 24	48	2,2	105,6	0,9	43,2
БП ЗАV	1 блок 6	6	8,5	5,1	3,4	20,4
ЗАГАЛОМ				156,6		63,6
Плити перекриття 1 КЖС 18 Г 4 AV						
1 модуль	48					
2 модуль	24	72	9,8	705,6	3,91	281,52
РАЗОМ				705,6		281,52
Стінові панелі по осі «М»						
5980x1180x300	36	36	3,06	110,1	2,12	76,32
по периметру будівлі:				6		
5980x1180x300	118	118	3,06		2,12	259,16
5980x1780x300	9	9	4,59	361,0	3,19	28,71
5980x850x300	6	6	2,3	8	1,58	9,48
6330x1180x300	20	20	3,23	41,31	2,24	44,8
6330x1780x300	4	4	4,84	13,8	3,38	13,52
2980x880x300	12	12	1,54	64,6	0,79	9,48
1180x1180x300	16	16	0,61	19,36	0,42	6,72
1180x1780x300	29	29	0,02	15,8	0,63	18,27
280x1180x300	2	2	0,31	9,76	0,1	0,2
280x1780x300	31	31	0,46	26,68	0,15	4,65
930x1180x300	4	4	0,48	0,62	0,3	1,32
930x1780x300	5	5	0,72	14,86	0,48	2,4
				1,92		
				3,6		
РАЗОМ				952,9		466,03
				5		

Перемички						
1290x65x120	3	3	0,025	0,075	0,01	0,03
1290x140x120	24	24	0,054	1,3	0,022	0,53
1940x140x120	32	32	0,081	2,59	0,033	1,06
2200x140x120	4	4	0,092	0,17	0,037	0,15
РАЗОМ				4,13		1,77

3.1.3 Обґрунтування способів реалізації ключових будівельно - монтажних операцій.

3.1.3.1. Вертикальне планування території

Зняття родючого шару ґрунту планується здійснювати за допомогою бульдозера, який переміщує матеріал на відстань до 30 м, формуючи купи, після чого його завантажують у самоскиди. Транспортування ґрунту відбувається на тимчасове місце зберігання, звідки його згодом повертають для озеленення. Надлишок ґрунту застосовують для покращення малопродуктивних сільськогосподарських ділянок. Верхній шар, який не підходить для газонів, зрізають бульдозером, збирають у купи та вивозять самоскидами на полігон для будівельних відходів. При цьому 70% об'єму насипу переміщується бульдозером на дистанцію 60 м.

Формування дорожнього покриття та майданчика виконується бульдозером, який пересуває ґрунт на відстань до 50 м у купи, звідки його завантажують екскаватором та вивозять самоскидами.

3.1.3.2. Земляні роботи під час монтажу фундаментів.

З метою запобігання захаращенню будівельного майданчика ґрунтовими купами, які ускладнюють доступ до об'єкта, увесь видобутий ґрунт із траншей і котлованів негайно завантажуються в самоскиди та вивозяться на відвал. Риття траншей під фундаменти будівлі здійснюється екскаватором ЕО - 4321 із ковшем об'ємом 0,65 м³, з подальшим ручним

доопрацюванням. Відповідно до гідрогеологічних умов майданчика, котловани риються з укосами, як це передбачено ДБН А.3.1 - 5:2016. У цьому випадку основою для фундаментів є сухий суглинок, для якого кут природного укосу становить 50°. Котловани та траншеї потрібно виконувати без порушення природної структури ґрунту в основі, тому під час роботи одноківшовим екскаватором залишається недобір ґрунту завтовшки 100 мм, який у місцях встановлення фундаментів потім доробляється вручну. У цьому проєкті застосовано траншейний спосіб виїмки ґрунту під фундамент, і обсяг недобору, що становить 3% загального об'єму робіт, планується виконати вручну.

Якщо фундаменти під обладнання заважають проведенню монтажних операцій, котловани для них розробляють лише після зведення каркасу будівлі.

Розробку цих котлованів виконують сучасним екскаватором на пневматичному ходу з об'ємом ковша 0,15 м³. Зворотнє засипання котлованів та траншей здійснюється з ретельним трамбуванням за допомогою сучасного бульдозера, а ущільнення ґрунту вібраційним котком. Частину ґрунту досипають вручну, використовуючи ручні пневматичні трамбівки. Через невеликий обсяг земляних робіт ділянку не ділять на захватки.

3.1.3.3 Процес улаштування фундаментів

Перед початком спорудження фундаментів необхідно повністю завершити всі земляні роботи. Монтаж збірних залізобетонних фундаментів здійснюється за наступним технологічним порядком:

- 1) Виконання бетонної підготовки під фундаменти товщиною 100 мм;
- 2) Монтаж інвентарної опалубки разом із арматурними сітками та каркасами;
- 3) Заливка бетонної суміші у фундаменти;
- 4) Демонтаж опалубки.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Бетонну суміш, необхідну для виконання шару підготовки під фундаментні основи, доставляють на будівельний майданчик за допомогою самоскидів. Після вивантаження у спеціальні бадді матеріал переміщується автокраном безпосередньо до зони укладання. Далі суміш вирівнюють та ущільнюють за допомогою вібраційних рейок. Після завершення підготовчих робіт під фундаменти починають монтаж інвентарної опалубки та арматурних елементів, таких як сітки, каркаси та закладні деталі.

Опалубні елементи, арматурні сітки та просторові каркаси доставляються до місця монтажу автокраном. Після остаточного фіксування всіх компонентів опалубки та арматури розпочинають бетонування фундаментних конструкцій. Постачання бетонної суміші на об'єкт здійснюється з бетонного вузла за допомогою автобетонозмішувачів або самоскидів. Суміш вивантажують у поворотні приймальні бадді, після чого автокран подає її з краю траншеї безпосередньо до місця заливки. Ущільнення бетону всередині опалубки проводиться із застосуванням глибинного вібратора. Зняття опалубки з фундаментів дозволяється лише після досягнення бетоном 70% від проектної міцності.

Монтаж бетонних блоків для стрічкових фундаментів виконують після облаштування піщаної основи товщиною 100 мм, використовуючи автокран, що працює з краю траншеї. Кожен наступний ряд блоків укладають на цементно - піщаний розчин шаром 20 мм із обов'язковою перев'язкою швів. Вертикальні стики між блоками також заповнюють цементно - піщаним розчином марки М100.

Через відносно невеликі обсяги робіт зі зведення фундаментів, як і земляні роботи, виконують без розподілу території на окремі захватки. Після завершення всіх операцій з улаштування фундаментів проводять зворотне засипання пазух з ретельним трамбуванням, як описано раніше. Розкриття котлованів, зведення фундаментів під технологічне обладнання та зворотне засипання виконують лише після завершення монтажу конструкцій надземної частини будівлі.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.1.3.4. Установка елементів надземної частини споруди.

Перед початком монтажних процедур на об'єкті всі роботи нульового циклу мають бути повністю завершені.

Оскільки бетонну підготовку під підлоги неможливо виконати через великі обсяги робіт з облаштування підземних комунікацій та фундаментів під обладнання, необхідно влаштувати тимчасові автомобільні дороги всередині прольотів будівлі та по зовнішньому периметру для руху самохідних кранів та транспорту. Монтаж збірних залізобетонних та сталевих елементів здійснюють роздільним способом у наступній черговості: колони, підкранові балки, балки та плити покриття, стінові панелі. Через компактні розміри будівлі в плані поділ ділянки на монтажні захватки не виконують, але враховують конструктивні особливості (різні рівні покриття). Балки та плити покриття у прольоті між осями Н та С монтують після встановлення стінових панелей по осі М. Вибір монтажного крана залежить від конструктивних характеристик об'єкта, маси елементів, що монтуються, умов виконання робіт та наявності техніки у підрядника.

Для даного об'єкта обрано гусеничний кран СКГ - 25. Монтаж каркасу будівлі виконують у такому порядку: кран у першому прольоті рухається по його центру, за один прохід встановлюючи з однієї стоянки не менше п'яти колон. Після завершення монтажу колон у першому прольоті кран переміщується до другого прольоту, де, рухаючись по центру, з кожної стоянки монтує не менше трьох колон крайнього ряду. Далі кран переходить до другого блоку і, рухаючись по його середині, встановлює з кожної стоянки щонайменше чотири колони. Після завершення монтажу всіх колон, під час другого проходу починають встановлення підкранових балок першого блоку.

Підйомний кран, розташований у першій секції, під час руху по її центральній лінії з кожної зупинки монтує три підкранові балки: дві вздовж зовнішньої осі секції та одну вздовж середньої. Після завершення монтажу балок у першій секції кран переміщується до другої секції, де повторює той

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

самий процес. Як тільки монтаж підкранових балок в обох секціях першого блоку закінчено, кран повертається до першої секції та починає монтаж покрівельних конструкцій.

Під час руху по центру кожного прольоту з однієї зупинки кран встановлює дві кроквяні балки на зовнішній ряд колон і одну на середній ряд. Після цього він переходить до наступної зупинки, де укладає дві плити - оболонки на вже змонтовані та закріплені балки. Повторюючи ці операції, переміщуючись між зупинками, кран монтує всі покрівельні елементи обох прольотів першого блоку, а потім переходить до другого блоку.

У другому блоці перед початком монтажу покрівлі необхідно спочатку встановити стінові панелі вздовж осі М першого блоку на висоті від 7,2 м до 11,4 м. Кран рухається вздовж прольоту другого блоку, з кожної зупинки монтує три стінові панелі. Після завершення цього етапу починається монтаж покрівельних конструкцій другого блоку. Рухаючись по центру прольоту, кран із кожної зупинки встановлює дві кроквяні балки та дві плити - оболонки.

Після завершення монтажу всіх каркасних елементів будівлі починається встановлення стінових панелей і віконних рам. Кран, переміщуючись по периметру споруди між зупинками, на кожному кроці колон монтує всі передбачені проектом стінові панелі та рами.

Збірні залізобетонні елементи доставляються безпосередньо в зону роботи крана та розкладаються таким чином, щоб кран міг встановити їх у проектне положення без зміни вильоту стріли. Під час монтажу проводиться ретельний геодезичний контроль для забезпечення правильної установки конструкцій. Для монтажу збірних залізобетонних каркасів використовуються такі монтажні пристрої та вантажозахоплювальні механізми:

1. Одиночні кондуктори від тресту «Київстальконструкція» для тимчасової фіксації колон у стаканах фундаментів.

2. Траверса для підйому колон від ВНДІ «Промстальконструкція»
Серія 04 - 00 - 1

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3. Двогілковий строп для монтажу підкранових балок 2СТ16 - 5 від ВНДІ «Промстальконструкція» шифр 29700 - 43

4. Пристрій для тимчасової фіксації підкранових балок
544 300.000 ЦНДІОМТП

5. Двогілковий строп для встановлення балок перекриття завдовжки 6 м 2Ст10 - 4, розробка ВНДІ «Промстальконструкція», код 29700 - 45

6. Траверса для встановлення балок перекриття завдовжки 12 м, розробка ПІ «Промстальконструкція».

7. Чотиригілковий строп для монтажу плит перекриття 4СК - 10 - 4, розробка ВНДПІ «Промстальконструкція», код 29700 - 13

8. Траверса від ПІВДЕННОГО НДІ для монтажу стінових панелей

Усі операції зі встановлення конструкцій мають виконуватися згідно з вимогами ДБН В.2.6 - 198:2014 та ДБН А.3.2 - 2:2009. Розвантаження збірних залізобетонних та бетонних елементів на будмайданчику здійснюється монтажним краном.

3.1.3.5. Покрівельні роботи

Роботи з облаштування даху починаються лише після остаточного встановлення стінових конструкцій та завершення герметизації стиків між плитами перекриття. Доставка матеріалів виконується за допомогою баштового крана типу «Піонер - 2», розміщених на перекриттях будівлі. Розігріта бітумна суміш транспортується через мастикопроводи з використанням агрегату для подачі бітумної мастики ПКУ 35.

Монтаж покрівельного покриття реалізується потоковим способом на окремих ділянках у такому порядку:

- a) створення пароізоляційного шару;
- b) розміщення теплоізоляційного матеріалу;
- c) формування вирівнювальної стяжки;
- d) приклеювання гідроізоляційного покриття;
- e) нанесення захисного броньованого покриття.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.1.4. Підбір підйомного крана для монтажу.

Під час підбору крана для монтажних робіт обчислюються наступні характеристики: потрібна вантажопідйомність, висота піднімання гака та радіус дії стріли. Величину піднімання гака $H_{кр}$ у метрах обчислюють за виразом:

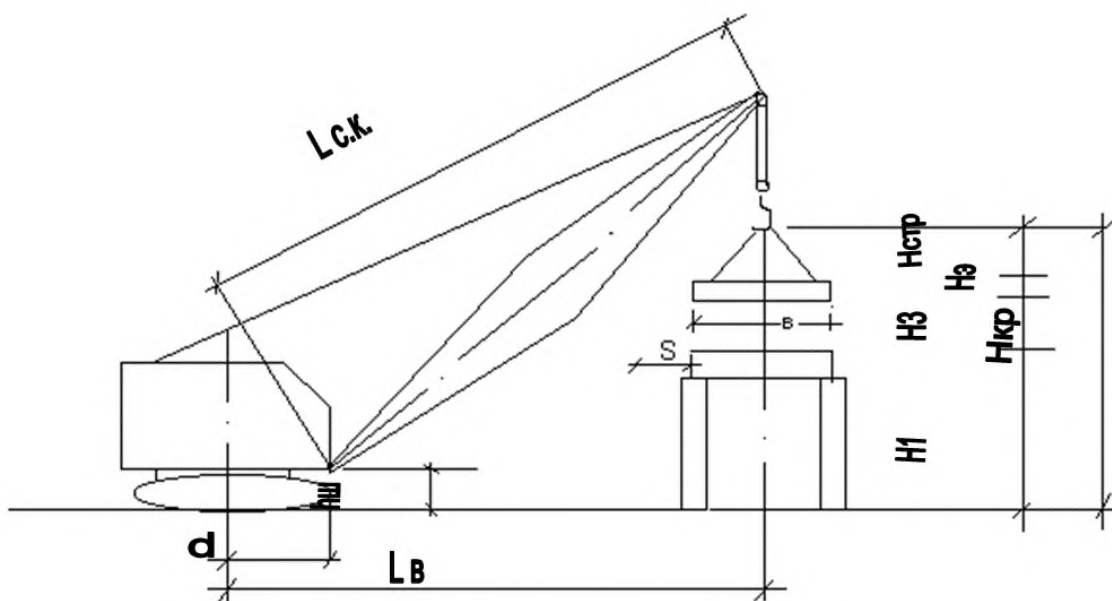
$$H_{кр} = H_1 + H_e + H_3 + H_{стр}, \text{ де}$$

H_1 це висота встановлюваних конструкцій у метрах;

H_e товщина монтованих деталей у метрах;

H_3 резерв висоти згідно з вимогами охорони праці у метрах;

$H_{стр}$ довжина стропів у робочому стані у метрах;



Довжина стріли без додаткового гуська $L_{ск}$ у метрах обчислюється за формулою:

$$L_{ск} =$$

Тут $h_{ш}$ це висота розташування шарніра п'яти стріли крана відносно рівня його стоянки, яка становить від 1,5 до 2 метрів.

d це ширина або довжина елемента, виражена в метрах.

S це горизонтальна відстань між спорудою (або раніше змонтованим елементом) та віссю стріли, що дорівнює 1,5 метра.

α це кут між стрілою та горизонтальною площиною.

Кут α обчислюється за допомогою наступної формули

$$\operatorname{tg} \alpha =$$

Горизонтальний виліт стріли крана за відсутності гуська (L_v , м) розраховують за формулою

$$L_v =$$

d это расстояние между осью шарнира стрелы и осью вращения крана, которое составляет примерно 1,5 метра.

Грузовой момент M рассчитывается как произведение Q на сумму L и d , выражается в кН·м.

Согласно описанным формулам, выбирается монтажный кран для установки конструкций, определяющих максимальные технические параметры крана. Исходя из спецификации сборных железобетонных и бетонных элементов, таковыми являются: средние колонны, подкрановые балки длиной 12 метров, балки покрытия длиной 12 метров, а также стеновые панели, монтируемые на высоте 10,8 метра.

Процесс монтажа средних колонн

$H_1 = 1,2$ м (высота кондуктора); $H_a = 9,7$ м; $v = 0,8$ м

$H_{\text{стр}} = 1,5$ м; масса колонны $Q = 7,32$ т

$H_{\text{кр}} = 1,2 + 9,7 + 1,0 + 1,5 = 13,4$ м

Вылет стрелы:

$$L_v =$$

Розмір стріли:

$$L_{\text{ск}} = = = 16,02 \text{ м}$$

$$M = 7,32 * 9,81 (12,23 + 1,5) = 770,5 \text{ кН·м.}$$

Установка підкранових балок.

$H_1 = 6,1$ м; $H_a = 1,2$ м; $v = 0,65$ м; $H_{\text{стр}} = 3,2$ м; $Q = 10,3$ т;

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$H_{кр} = 6,1 + 1,2 + 1,0 + 3,2 = 11,5 \text{ м};$$

$$\text{tg} =$$

Синус становить 0,8341, косинус 0,5517.

Довжина скошеного елемента:

Довжина верхнього елемента:

Згинальний момент дорівнює 10,3 помножити на 9,81, помножене на різницю 5,86 та 1,5, що дає 440,5 кілоньютон - метрів.

Установка балок перекриття

Висота нижньої частини 9,0 метрів, висота верхньої частини 0,6 метра, ширина 0,5 метра, будівельна висота 3,2 метра.

Вантажопідйомність становить 8,5 тонни. Необхідна висота крана дорівнює 9 плюс 0,6 плюс 1,0 плюс 3,2, що дорівнює 13,8 метра.

Тангенс кута альфа дорівнює шістсот десять поділити на тринадцять.

Значение синуса равно 0,8764, а косинуса 0,4815

Длина ската ($L_{ск}$) равна

Длина верхней части (L_v) составляет

Изгибающий момент M равен 447,6 кН·м, полученный как произведение 8,5, 9,81 и разности 6,87 и 1,5

Установка стеновых панелей

Высота H_1 равна 10,8 м, H_e 0,9 м, ширина в 0,3 м, длина стропов $H_{стр}$ 3,5 м

Масса Q составляет 2,3 т. Требуемая высота подъема крюка $H_{кр}$ равна 16,2 м, что вычисляется как сумма 10,8, 0,9, 1,0 и 3,5

Тангенс угла α равен 630

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Значення синусу дорівнює 0,891, а косинусу 0,454

Довжина стріли крана становить

Довжина вантажного канату дорівнює

Навантаження Q обчислюється як 2,3 помножити на 9,81, помножене на різницю між 7,3 та 1,5, що дає 130,9 кН·м

Виконується монтаж залізобетонних плит покриття.

Висота до верху колони Н1 дорівнює 9,6 м; монтажний запас Нз становить 1,0 м; ширина будівлі в дорівнює 3 м; висота стропування Нстр дорівнює 4,5 м;

Вантажопідйомність Q дорівнює 9,8 тонни. Необхідна висота підйому гака Нкр становить суму 9,6 м, 1,0 м та 4,5 м, що дорівнює 15,6 м;

Тангенс кута α дорівнює тангенсу 560 градусів

значення синуса дорівнює 0,8292, косинуса 0,559

довжина стріли становить

довжина вильоту дорівнює

момент обчислюється як $9,8 * 9,81(10,49 - 1,5)$, що дає 864,3 кН·м

у підсумку обчислень визначено такі граничні параметри підйомного обладнання:

висота крана складає 16,2 м; довжина стріли 16,02 м; виліт вантажу 12,23 м; момент 864,3 кН·м

на основі цих даних вибрано гусеничний кран моделі СКГ 25 із такими експлуатаційними показниками:

стріла завдовжки 20 м

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						53
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Максимальна маса вантажу, яку можна підняти при мінімальному вильоті стріли, становить 17 тонн.

Для максимального вильоту стріли ця величина дорівнює 4,5 тонни.

Найбільша відстань вильоту стріли сягає 14 метрів.

Найменша 5,5 метра.

Висота підйому вантажу при мінімальному вильоті стріли складає 20,5 метра, а при максимальному 12,3 метра.

3.1.3.6. Розрахунок трудових витрат

Трудовитрати визначаються на основі переліку обсягів робіт, а трудомісткість спеціалізованих процесів обчислюється у відсотковому співвідношенні до загальної трудомісткості всіх будівельно - монтажних робіт.

На підготовчий період відводиться 7%

Монтаж внутрішніх інженерних систем (сантехніка) становить 10%

Внутрішні електромонтажні роботи (включно зі слабострумними системами, такими як радіо та телефон) 5%

Установка технологічного устаткування 15%

Пускові та налагоджувальні заходи 0,5%

Підготовчі роботи та здача об'єкта в експлуатацію 0,5%

Трудомісткість для неврахованих і непередбачених видів діяльності на майданчику приймаємо на рівні 15% від загальної врахованої трудомісткості будівельно - монтажних та спеціалізованих робіт.

3.2. Управління будівельним процесом.

Даний підрозділ описує сітьовий графік реалізації проекту та план будівельного майданчика.

Цей розділ визначає порядок і тривалість здійснення операцій під час спорудження об'єкта, регламентує плановий час функціонування техніки,

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

обчислює потребу в людських і сировинних запасах, а також у механізації для всього будівельного періоду, разом із планом розташування будівельного простору.

У рамках цього розділу закладено: найповніше застосування простору для діяльності, комбінацію будівельних операцій із використанням конвеєрного підходу, що гарантує постійність усього комплексу монтажно - будівельних дій у чіткій технологічній черговості.

Мережевий план демонструє черговість і терміни виконання операцій під час зведення споруди, охоплюючи заходи підготовчого етапу, загальнобудівельні, монтажні, спеціалізовані роботи, встановлення технологічного устаткування, пусково - налагоджувальні процедури, а також роботи з облаштування території.

Під час формування графіка узгоджено строки виконання різноманітних видів діяльності, враховано структуру та обсяги ключових ресурсів, чисельність робочих груп і бригад, головних машин та обладнання, а також особливості виконання. Мережевий план регулює розвиток усього переліку операцій під час зведення об'єкта. Для його побудови визначено обсяги діяльності та створено картку - визначник у таблиці 6.1.1.

3.3. Формування будівельного плану

Будівельний генплан об'єкта розроблено для зведення наземної частини споруди. Для його створення попередньо готуємо наступну документацію:

- 1) Перелік потреб у адміністративних, санітарно - побутових тимчасових будівлях та спорудах.
- 2) Перелік потреб у складських зонах для відкритого зберігання матеріалів, конструкцій та виробів.
- 3) Обчислення площ складських приміщень для зберігання матеріалів у закритих умовах.

4) Визначення обсягу води, необхідної для забезпечення виробничих, господарських потреб і протипожежних заходів.

5) Розрахунок необхідної електричної потужності та підбір потужності транспортного обладнання, вираженої в кіловатах.

3.3.1. Визначення площі тимчасових приміщень побутового призначення

За графіком руху найбільша кількість робітників становить 35 людей. У структурі персоналу частка робітників дорівнює 84%, інженерно - технічних працівників 11%, молодшого обслуговуючого персоналу та охорони 5%.

Загальна чисельність працівників осіб.

$$\text{ІТП } 42 \times 0,11 = 4,65 \text{ осіб.}$$

$$\text{Охорона } 42 \times 0,05 = 2 \text{ особи.}$$

За максимального навантаження зміни чисельність робітників приймається на рівні 70%, а для інженерно - технічних працівників, молодшого обслуговуючого персоналу та охорони 80% від загальної чисельності. Таким чином, кількість робітників складе:

$$42 \times 0,7 = 29 \text{ осіб.}$$

Інженерно - технічний персонал та охорона:

$$(5 + 2) \times 0,8 = 6 \text{ осіб.}$$

У таблиці 3.3.1.1 наведено перелік потреб у сучасних тимчасових санітарно - побутових спорудах.

Перелік потреб у сучасних тимчасових санітарно - побутових приміщеннях

Таблиця 3.3.1.1.

Тип приміщень	Визначена чисельність	Стандартна площа на	Загальна площа, квадратні метри	Вид споруди, конструкційні
---------------	-----------------------	---------------------	---------------------------------	----------------------------

	ь персоналу	одного робітника	обчислена	узгоджена	особливості, габарити в плані та кількість одиниць
1	2	3	4	5	6
Проектна	6	24 м² на 5 осіб	28,8	36	Два металеві контейнери панельної конструкції «контур» розміром 3 на 6 метрів
Приміщення для перевдягання	29	99	26	36	Аналогічно
Сучасний душовий відсік з раковиною	29	0,22	8,78	18	1 одиниця
	35	0,07	2,4		
Приміщення для обігріву працівників та прийому їжі	29	1	29	36	2 одиниці
Кімната для висушування робочого одягу та взуття	29	0,2	5,8	6,7	Збірно - розбірна конструкція із сендвіч - панелей типу

Санвузли	35	0,07	2,45	13,4	«Модуль» розміром 2,4х2,8 м, у кількості 2 штук
----------	----	------	------	------	---

3.3.2. Визначення площ складських територій та майданчиків

На території будівництва слід організувати відкриті зони зберігання, вагове обладнання, а також закриті сховища (з обігрівом та без нього). Розмір складських приміщень обчислюється за таким виразом:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T_{\text{pn}} \cdot K_1 \cdot K_2}$$

де $Q_{\text{зап}}$ обсяг запасу матеріалу, що зберігається;

$Q_{\text{заг}}$ сумарна кількість матеріальних ресурсів на складі;

Тривалість обчислювального інтервалу, визначена згідно з сітьовим графіком.

Q_n нормативний резерв матеріалів (від 2 до 5 діб для локальних матеріалів та від 10 до 15 діб для привізних).

K_1 параметр, що відображає нерівномірність поставок матеріалів на складські території, значення 1,1.

K_2 показник нерівномірності використання матеріалів, що дорівнює 1,3.

Ефективну площу складу F_c без урахування проходів обчислюють таким чином:

$$F_c = \frac{Q_{\text{зм}}}{q_n}, \text{ м}^2$$

де q_n обсяг матеріалів, який розміщується на одному квадратному метрі складської площі.

Повна площа складів обраховується за формулою:

$$S_{\epsilon} = \frac{F_{\epsilon}}{Z}, \text{ м}^2$$

де Z коефіцієнт використання складу, який для закритих приміщень становить 0,6 0,7, для навісів 0,5 0,6, для відкритих майданчиків лісоматеріалів 0,4 0,5, а для відкритих майданчиків нерудних матеріалів 0,6 0,7.

Згідно з даними, наведеними у таблиці, сумарна площа неопалюваних складських приміщень закритого типу складає $F = 45,7 + 33,4 + 4,6 + 4,3 = 88 \text{ м}^2$.

Для облаштування цих складів обираємо три збірно - розбірні споруди типу УТС з сучасних металевих сендвіч - панелей, які відповідають вимогам ДБН В.2.6 - 198:2014. Кожна будівля має габарити 3х9 метрів, що в сумі забезпечує загальну площу 81 м².

Для закритого складу з опаленням передбачається одна споруда аналогічного типу розміром 3х6 метрів.

3.3.3. Визначення обсягів водоспоживання для будівельних потреб

Організація тимчасового водопостачання на будівельному майданчику передбачає визначення конфігурації мережі та обчислення діаметру трубопроводу, який забезпечує водою наступні категорії споживачів: технологічні процеси (Впр), санітарно - гігієнічні та побутові потреби (Вхоз), а також душові кабінки (Вдуш). Загальна потреба у воді обчислюється за формулою:

$$V_{\text{заг}} = 0,5 \times (V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}}) + V_{\text{пож}}$$

Для визначення максимальної миттєвої витрати води на технологічні цілі застосовується формула:

$$Q, \text{ л/с}$$

де Q це найбільше водоспоживання;

K1 показник нерівномірного використання води;

t1 тривалість роботи в годинах, для якої визначено споживання води.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Найбільша потреба у воді, згідно з графіком виконання робіт зі зведення монолітних залізобетонних основ під колони: зволоження бетону в теплу пору року 50 літрів на кубічний метр. Об'єм бетону, який заливають за зміну, становить 26 м³, отже:

л/с

Миттєве споживання води для санітарно - побутових цілей розраховано за формулою:

л/с

де Q найбільше водоспоживання за умови 42 працівників із нормою 20 літрів на особу;

Параметр K2 позначає показник нерівномірності водоспоживання, який дорівнює 2.

Змінний період роботи визначається величиною t₂, що показує кількість робочих годин за одну зміну.

Розрахунок витрати води на душові системи за секунду проводиться наступним чином:

л/с

У цій формулі враховано найбільше споживання води для колективу з 35 осіб, де на одну людину передбачено 30 літрів;

Коефіцієнт K3, що відображає нерівномірність споживання, становить 1;

Час функціонування душової установки t₂ дорівнює 0,75 години.

Згідно з нормами ДБН В.1.1 - 7:2016, для ділянок площею до 30 гектарів витрата води на гасіння пожежі встановлюється на рівні 10 л/с.

Общий расход воды составляет $0,5 \times (0,066 + 0,389) + 10 = 10,256$ л/с.

Расчет диаметра трубопровода для временного водоснабжения выполняется по следующей формуле:

мм

Выбираем трубопровод с наружным диаметром 114 мм и толщиной стенки 4,5 мм.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.3.4. Обеспечение строительства электрической энергией

Согласно календарному плану, период максимального потребления электроэнергии приходится на монтаж плит КЖС с последующим замоноличиванием швов. Мощность силовой установки для производственных нужд определяется по формуле:

, кВт

где $P_{\text{пр}}$ установленная мощность электроприемников;

Коефіцієнт попиту позначається як K_c .

Коефіцієнт потужності позначається як $\cos \varphi$.

Для визначення потужності зовнішнього освітлення робочих зон, відкритих складів і транспортних шляхів використовується такий вираз:

$$W_{\text{но}} = K_c \sum P_{\text{но}}$$

Тут $P_{\text{но}}$ це потужність, необхідна для освітлення робочих місць.

Потужність внутрішньої освітлювальної мережі обчислюється за такою формулою:

$$W_{\text{во}} = K_c \sum P_{\text{во}}$$

де $P_{\text{во}}$ потужність внутрішнього освітлення, яка визначається з норми 0,8 1,5 кВт на кожні 100 квадратних метрів внутрішньої площі.

Загальна площа, яку займають електродвигуни:

Сумарна потужність обчислюється як $W_{\text{заг}} = W_{\text{пр}} + W_{\text{но}} + W_{\text{во}}$

Визначення необхідної потужності для кожного пристрою та сумарного навантаження здійснюється за допомогою таблиці.

Обчислення параметрів тимчасової електричної мережі.

Таблиця 3.3.5.1.

Типи електричних приймачів	Кількість одиниць	Електрична потужність, кВт		Коригувальні множники		Обчислена потужність, кВт
		Одиниць я	Всього о	Kc	cos	
1	2	3	4	5	6	7
Електрозварювальний апарат	2	21,8	43,6	0,35	0,4	38,15
Бетононасос	1	16,8	16,8	0,5	0,65	12,92
Вібратор	2	04	0,8	0,1	0,4	0,2
Загальна кількість						51,3
Системи зовнішнього освітлення						
Майданчик для монтажних операцій	3,89 тис. м ²	2,4	9,34	1,0		9,34
Відкриті склади	120 тис. м ²	1,2	1,55	0,35		0,54
Доріг	0,6	2,5	1,5	1,0		1,5
Разом						11,4
1	2	3	4	5	6	7
Системи внутрішнього освітлення						

Кабінет керівника будівництва, кімната для перевдягання, зона обігріву персоналу та духова	126 квадратних метрів	1,5 на кожну сотню квадратних метрів	1,89	0,8		1,5
Душові кімнати, рукомийні, кімнати для висушування робочого одягу, санітарні вузли	49,4 квадратних метра	1,0 на кожну сотню квадратних метрів	0,49	0,8		0,4
Закриті склади	99 м2	1,0 на 100 м2	0,99	0,8		0,8
Разом						2,7
Всього						65,4

На основі виконаних обчислень обираємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТП - 100 із потужністю 100 кВт та габаритами 1,5 на 1,9 на 2,7 метра.

3.3.5. Методика розроблення та оформлення стандартного будівельного генерального плану

Враховуючи чисельність і різновиди механізованих пристроїв та будівельної техніки, визначаємо їхнє розташування та маршрути пересування на території будмайданчика, окреслюючи межі потенційно небезпечних зон. Відповідно до обраних схем роботи обладнання, машин та норм безпеки праці,

розташовуємо облаштовані складські приміщення та визначаємо під'їзні дороги до об'єкта.

Визначається місцезнаходження тимчасових споруд з урахуванням їхніх габаритів, координат на плані та проміжків між ними.

Розробляється схема розташування тимчасових шляхів на території, фіксуються їхні параметри, точки заїзду та виїзду з будівельної ділянки, а також графіки переміщення транспортних засобів. Проектуються тимчасові системи електропостачання, водопроводу, каналізації, тепломережі, слабострумові та аналогічні комунікації.

Окреслюються капітальні запроектовані об'єкти (автошляхи, інженерні лінії тощо), які зводяться на етапі підготовки та використовуються для цілей будівництва.

Ілюструється розміщення освітлювальних приладів для освітлення проїздів (з інтервалом 40 50 м), прожекторних установок, а також пожежних гідрантів на водопровідній мережі (через 90 100 м).

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Всі операції на об'єкті реалізуються згідно з положеннями ДБН А.3.2 - 2:2009 та ДБН А.3.1 - 5:2016. Виконання робіт на будівельному майданчику розпочинається лише після оформлення виділення земельної ділянки та отримання дозволу на проведення діяльності.

Територія будівництва має бути огорожена для унеможливлення проникнення сторонніх осіб.

Огорожа встановлюється на відстані 40 м від споруди, яка зводиться.

Огородження, розташовані поблизу зон інтенсивного руху людей, потрібно оснащувати неперервним захисним навісом. Довжину навісу визначаємо як 2 метри, враховуючи висоту споруди.

Рух працівників територією будівництва дозволено виключно по спеціально відведених пішохідних маршрутах із шириною 0,6 метра.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Земляні роботи включають викопування котлованів і траншей, які необхідно огорожувати та забезпечувати добре помітними попереджувальними знаками.

У нічний час огорожі слід позначати електричними сигнальними ліхтарями з напругою не більше 42 В.

У зонах перетину траншей потрібно споруджувати перехідні містки або проходи шириною 0,6 метра, оснащені поручнями висотою 1 метр, у кількості 6 одиниць, розміщених у найбільш зручних точках по 2 штуки на захватку.

Робочі місця, які знаходяться над перекриттями на висоті 1 метр і більше, обов'язково обладнуються огорожами. Висота цих огорож становить 1 метр.

Для відведення дощових вод із котловану монтують водовідвідні канали, які, з огляду на рельєфні особливості, розташовують з південно - східної сторони будівлі. Тимчасову дорогу на будівельному майданчику прокладають поруч із майданчиками для зберігання матеріалів та побутовими спорудами.

Ширина дороги складає 3,5 метра з ділянками розширення, мінімальний радіус повороту 12 метрів.

На будівельному майданчику розміщуються покажчики маршрутів. Небезпечні шляхи закриваються, встановлюються попереджувальні знаки та сигнали. Швидкість транспорту обмежена до 10 км/год, а на небезпечних ділянках та вигинах до 5 км/год. Зона ризику падіння об'єктів становить 7 м згідно з таблицею 1 ДБН А.3.1 - 5:2016 для споруд висотою до 20 м.

Розміри небезпечних ділянок поблизу рухомих компонентів обладнання та механізмів встановлюємо на рівні 5 м. Електрична безпека на будмайданчику, на робочих ділянках та робочих місцях має відповідати вимогам ДБН А.3.2 - 2:2009.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Металеві елементи, корпуси, конструкції будівельної техніки з електричним приводом, а також рейкові колії баштового крана підлягають заземленню.

Кабель зварювального апарату слід захищати від механічних пошкоджень.

Експлуатація та пересування механізмів і машин поблизу ліній електропередач мають здійснюватися під наглядом інженерно - технічного персоналу.

Матеріали складуються на вирівняних майданчиках. Розташування складів, їх кількість та відстані між ними вказані на аркуші 12. Розрахунок складу наведено в частині 4.

Між штабелями через кожні 25 м залишаються поперечні проходи шириною 0,7 м, а проміжок між штабелями становить 0,5 м. Чотири підкладки у штабелях матеріалів розташовуються на одній вертикальній лінії, їх висота 200 мм, а ширина і довжина визначаються габаритами конструкцій, що складуються.

Для дотримання протипожежних норм на території будівництва поруч зі спорудою, що зводиться, слід облаштувати місце для зберігання пожежного обладнання (згідно з будівельним генеральним планом).

У безпосередній близькості від тимчасового водопроводу необхідно встановити пожежний гідрант (будівельний генеральний план).

У зонах зберігання матеріалів та під час монтажу конструкцій з горючих матеріалів (сучасні композитні панелі, OSB, полімерні оздоблювальні матеріали) категорично заборонено використовувати відкритий вогонь.

Операції, що потребують застосування відкритого полум'я, необхідно проводити лише на спеціально обладнаних майданчиках.

Для захисту від блискавки використовуються громовідводи, заземлення гаків усіх фазних дротів на входах до будівлі на кінцевих опорах, а також через кожні 100 - 200 метрів лінії електропередач.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 Оцінка ризиків та заходи безпеки під час проведення робіт.

Назва етапу	Небезпечні чинники	Обставини, що становлять загрозу	Ризиковані вчинки	Процедури для гарантування захисту
1	2	3	4	5
Облаштування котлованів	Зсуви відкосів, нерівності площини, функціонує техніку та обладнання	Зволоження ґрунтів щодо присутності кам'янистих включень, наявність різних варіантів виконання	Пересування техніки та людей біля відкосів, знаходження в небезпечній зоні роботи обладнання.	Постійний моніторинг проведення робіт, проведення інструктажу, встановлення тимчасових огорожень та покажчиків, фіксація відкосів. Облаштування дренажних люків.
Кладка цегли	Падіння об'єктів, несправність інвентарю, недостатня освітленість	Відсутність захисних навісів, огорож, засобів особистого захисту, будівельних лісів, несправність лісів.	Присутність людей у зоні проведення робіт, виконання завдань на фасаді будівлі.	Встановлення захисних бар'єрів, навісів, облаштування освітлення в нічний час.
Заливка бетонної суміші.	Наявність електричної напруги, порушення технологічного процесу, відсутність координації дій.	Розліт бетону, несправність обладнання.	Переміщення вібраторів за допомогою струмопровідних рукавів.	Дотримання регламенту виконання робіт, проведення інструктажу персоналу.

електрозварювальні роботи	Спека, опади, тумани, пилове забруднення, робота на висотних позначках, ризик обвалення будівельних елементів, радіаційні впливи	Брак захисних дахів, надмірна вологість, ковзання поверхонь, поломки техніки та захисного оснащення.	Проведення операцій без дахів, бар'єрів, індивідуального захистового спорядження .	Контроль техніки, навчання персоналу, мотиваційні заходи Охорона праці, встановлення огорож
---------------------------	--	--	--	---

Підсумок за четвертою частиною:

Під час будівництва цього об'єкта безпека життєдіяльності гарантується такими діями: ретельна організація будівельно - монтажних операцій, огляд вантажопідіймальних пристроїв та устаткування, проведення інструктажів на робочих місцях, застосування безпечних прийомів і технологій, використання засобів персонального захисту та дотримання правил їх експлуатації.

ЗАКЛЮЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

У межах бакалаврської кваліфікаційної роботи «Проект цеху з ремонту двигунів у м. Чернівці» створено комплексне проектне рішення для зведення виробничого об'єкта. Головним прикладним досягненням є обґрунтоване визначення найкращого варіанту об'єкту - планувального та конструктивного вирішення каркасу споруди на основі порівняльного техніко - економічного аналізу.

Після аналізу трьох варіантів конструкцій найбільш доцільним виявився варіант 3. У ньому застосовано сітку колон 12×18 м, кроквяні балки та панелі оболонки КЖД розміром 3×18 м, що дозволяє суттєво заощадити матеріали порівняно зі звичайними підходами. Зменшення кількості монтажних елементів, зокрема колон і ферм, знижує трудомісткість

будівельно - монтажних робіт, що безпосередньо впливає на здешевлення та прискорення будівництва.

Проект передбачає ефективне використання будівельної ділянки площею 3888 м² у Чернівцях, урахуває геологічні особливості та облаштування тимчасової інфраструктури. Архітектурно - будівельний, конструктивний і технологічний розділи розроблені з акцентом на сучасні ресурсозберігаючі технології та уніфіковані збірні залізобетонні конструкції, що відповідає актуальним вимогам ефективності капітального будівництва.

Організаційний та економічний блоки підтверджують обґрунтованість обраного рішення, демонструючи його фінансову стабільність. Розроблені заходи з охорони праці (згідно з ДБН А.3.2 - 2:2009) та екології гарантують безпеку виробничих процесів і мінімізують негативний вплив на довкілля.

Отже, представлена дипломна робота є готовим практичним інструментом для втілення будівництва цеху з ремонту двигунів. Результати можуть бути застосовані підприємством ПП «Центровійськбуд» та іншими організаціями для зведення виробничих об'єктів з оптимізованими техніко - економічними показниками.

У бакалаврській роботі на тему «Проект цеху з ремонту двигунів у м. Чернівці» було розроблено комплексне проектне рішення для будівництва виробничого об'єкта. Основним практичним результатом є обґрунтований вибір оптимального варіанта об'єкту - планувального та конструктивного рішення каркасу будівлі на основі порівняльного техніко - економічного аналізу.

Проведене дослідження трьох варіантів конструкцій показало, що найбільш ефективним є варіант 3. Цей варіант, що передбачає сітку колон 12×18 м, застосування кроквяних балок та панелей оболонки КЖД розміром 3×18 м, забезпечує суттєву економію матеріальних ресурсів порівняно з традиційними рішеннями. Зменшення кількості монтажних елементів, зокрема колон і ферм, сприяє скороченню трудомісткості будівельно -

монтажних робіт, що безпосередньо впливає на зниження собівартості та скорочення строків будівництва.

Проектом передбачено раціональне використання будівельного майданчика площею 3888 м² у м. Чернівці, враховано геологічні умови та організація тимчасової інфраструктури. Архітектурно - будівельні, конструктивні та технологічні розділи розроблені з орієнтацією на застосування прогресивних, ресурсозберігаючих технологій та уніфікованих збірних залізобетонних конструкцій, що відповідає сучасним вимогам ефективності капітального будівництва.

The organizational and economic aspects confirm the viability of the selected solution, highlighting its financial reliability. The proposed measures for occupational safety and environmental protection guarantee the safety of production activities and reduce ecological consequences.

Consequently, the presented bachelor s project serves as a complete applied instrument for executing the erection of a motor repair facility. The outcomes of the research may be utilized by the enterprise PP Tsentroviis'kbud along with analogous companies for constructing industrial facilities featuring optimized technical and economic parameters.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Concluding Remarks

As part of the bachelor's thesis entitled 'Design of an Engine Repair Workshop in Chernivtsi', a comprehensive design solution has been developed for the construction of a production facility. The main practical achievement is the well-founded identification of the optimal spatial layout and structural solution for the building's framework, based on a comparative technical and economic analysis.

Following an analysis of three structural options, option 3 proved to be the most appropriate. It employs a 12×18 m column grid, purlin beams and 3×18 m shell panels, which allows for significant material savings compared to conventional approaches. Reducing the number of structural elements, particularly columns and trusses, reduces the labour intensity of construction and installation works, which directly contributes to lowering costs and accelerating construction.

The project envisages the efficient use of a 3,888 m² construction site in Chernivtsi, taking into account geological features and the provision of temporary infrastructure. The architectural, structural and technological sections have been developed with a focus on modern resource-saving technologies and standardised prefabricated reinforced concrete structures, in line with current requirements for the efficiency of capital construction.

The organisational and economic sections confirm the validity of the chosen solution, demonstrating its financial stability. The developed occupational health and safety measures (in accordance with DBN A.3.2-2:2009) and environmental measures guarantee the safety of production processes and minimise the negative impact on the environment.

Thus, this thesis serves as a ready-to-use practical tool for the construction of an engine repair workshop. The results can be utilised by the company 'Centroviyskbud' and other organisations for the construction of production facilities with optimised technical and economic indicators.

In the bachelor's thesis on the topic 'Design of an engine repair workshop in Chernivtsi', a comprehensive design solution for the construction of a production facility was developed. The main practical result is a well-founded selection of the

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

optimal spatial planning and structural solution for the building's frame, based on a comparative technical and economic analysis.

The study of three structural options showed that option 3 is the most effective. This option, which involves a 12×18 m column grid, the use of purlin beams and 3×18 m shell panels, provides significant savings in material resources compared to traditional solutions. Reducing the number of structural elements, particularly columns and trusses, helps to reduce the labour intensity of construction and installation works, which directly contributes to lowering costs and shortening construction times.

The project provides for the rational use of a 3,888 m² construction site in Chernivtsi, taking into account geological conditions and the organisation of temporary infrastructure. The architectural, structural and technological sections have been developed with a focus on the use of advanced, resource-saving technologies and standardised prefabricated reinforced concrete structures, in line with modern requirements for the efficiency of capital construction.

					**** 2219257 ПЗ	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

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 цеху з ремонту двигунів у м. Чернівці

Керівник роботи
д. т. н, професор
_____ Пашинський В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-23мб-2
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

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