

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
(повне найменування факультету)

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОЄКТ ЗВЕДЕННЯ ЦЕХУ ЗАВОДУ З ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА В
ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛ.
THE PROJECT OF A WORKSHOP BUILDING OF AN ICE CREAM FACTORY IN THE
POLTAVA REGION

Виконав: студент IV курсу, групи БАД-110сп

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

РУБЕНКО Р.С.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ЖВАН В.Д.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент СКРЕБЦОВ А.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
Ступінь вищої освіти перший (бакалавр)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри БВУП

к.т.н., доцент Олексій НАЗАРЕНКО

«_____» _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

РУБЕНКО Руслана Сергійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект зведення цеху заводу з виробництва морозива в
Полтавській обл. The project of a workshop building of an ice cream factory in the Poltava
region

керівник проєкту (роботи) к.т.н., професор ЖВАН Віктор Денисович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «_____» квітня 2023 року №_____

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 05 червня 2023 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання,
інженерно-геологічні умови

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний
розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Економіка будівництва. 5. Охорона
праці та цивільна безпека

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 6 аркушів А1 роздруковані на
А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Архітектурно-будівельний розділ	ЖВАН В.Д., професор		
Розрахунково-конструктивний розділ	ЖВАН В.Д., професор		
Організаційно-технологічний розділ	ЖВАН В.Д., професор		
Економіка будівництва	ЖВАН В.Д., професор		
Охорона праці та цивільна безпека	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Нормоконтролер	БОБРАКОВ А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання «08» травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдань по роботі	1 тиждень	Завдання
2	Розробка архітектурно-будівельних рішень.	1-2 тижні	Розділ 1
3	Розробка розрахунково-конструктивної частини.	3-5 тижні	Розділ 2
4	Прийняття організаційно-технологічних рішень	4-5 тижні	Розділ 3
5	Розробка економічної частини роботи	5 тиждень	Розділ 4
6	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки.	5-6 тиждень	Розділ 5
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї	6 тиждень	
8	Оформлення графічної частини	1-7 тиждень	Розділи 1–5
9	Нормоконтроль та рецензування	7 тиждень	
10	Перевірка на плагіат	7 тиждень	
11	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент

_____ Руслан РУБЕНКО
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Віктор ЖВАН
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 75 с., 8 табл., 8 рис., 1 дод., 35 джерел.

Робота являє собою проєкт зведення цеху промислового цеху заводу з виробництва морозива, котрий розташований в Полтавській області.

Пояснювальна записка до ДП складається з п'яти розділів.

- Архітектурно-будівельний розділ;
- Конструктивний розділ;
- Розділ «Організація будівельного виробництва»;
- Економіка будівництва;
- Охорона праці в будівництві.

В додатку А наведений локальний кошторис на загальнобудівельні роботи, виконаний в програмному комплексі Будівельні технології СМЕТА 8.

ЗВЕДЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ, ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА,
ПРОЄКТ ПРОМБУДІВЛІ, ПРОМИСЛОВА БУДІВЛЯ, ЗАЛІЗОБЕТОННИЙ КАРКАС

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	8
1.1 Огляд об'ємно-планувальних рішень	8
1.2 Генеральний план ділянки промислової будівлі з виготовлення морозива	8
1.3 Рішення щодо об'ємно-планувального оформлення будівлі.....	10
1.3.1 Огляд основних елементів промбудівлі	11
1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх конструкцій.....	13
1.4.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін	14
1.4.2 Теплотехнічний розрахунок віконних блоків.....	15
1.4.3 Теплотехнічний розрахунок покриття промбудівлі	16
1.5 Інженерне та санітарно технічне забезпечення	18
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНИЙ.....	19
2.1 Розрахунок ребристої залізобетонної плити перекриття	19
2.1.1 Збір навантажень на плиту	19
2.1.2 Розрахунок полки панелі	21
2.1.3 Розрахунок поперечного ребра по нормальним напруженням.....	23
2.1.4 Розрахунок на дію поперечної сили	24
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	26
3.1 Загальна частина. Умови будівництва	26
3.2 Календарне планування будівництва	30
3.3 Опис прийнятих методів будівельних робіт	32
3.3.1 Земляні роботи	32
3.3.2 Бетонні роботи.....	33
3.3.3 Монтажні роботи.....	36
3.4 Організація будівельного генплану.....	38
3.4.1 Розрахунок складських територій	39

	6
3.4.2 Визначення обсягів тимчасових будівель та споруд.....	42
3.4.3 Розрахунок водопостачання майданчику.....	43
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	45
4.1 Розробка локального кошторису на загальнобудівельні роботи	45
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ	47
5.1 Техніка безпеки при виконанні основних видів робіт	47
5.2 Пожежна безпека будмайданчику	51
5.3 Безпечне використання електроустановок.....	54
5.4 Охорона навколишнього середовища	58
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	62
Додаток А	65

ВСТУП

Метою дипломного проекту було створення промислової будівлі, яка б задовольняла потреби підприємців, що прагнуть налагодити виробництво морозива. Запроєктовано будівлю із застосуванням новітніх архітектурних, конструктивних та технологічних рішень, щоб відповідати державній політиці будівництва промислових будівель.

Функціональність і зручність були головними пріоритетами в забезпеченні якості будівлі, включені інноваційні рішення для досягнення цих цілей, зберігаючи при цьому вигідне співвідношення ціна-якість.

Проєкт відрізняється від інших будівель масового виробництва своїм унікальним архітектурним рішенням і суворими функціональними вимогами. Крім того, в ньому застосовані спеціальні споживчі та експлуатаційні рішення, які підвищують його ефективність і зручність.

Основна мета проєкту полягала в тому, щоб забезпечити задоволення виробничих і технологічних потреб, а також врахувати розташування майданчика і специфічні вимоги до будівництва.

Керівні принципи проєкту були зосереджені на індустріалізації виробництва та комплексній механізації виробничих процесів, з незмінним акцентом на безпеці та захисті навколишнього середовища. Розділи проєкту були тісно пов'язані між собою, при цьому ретельно враховувалося, як архітектурно-будівельні рішення впливали на технологію та організацію будівництва, а також як технологічні рішення впливали на архітектурно-будівельні та конструктивні елементи будівлі.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Огляд об'ємно-планувальних рішень

Даний дипломний проект базується на прямокутній будівлі з розмірами 66х33 метри, яка призначена для виробництва морозива та похідною продукцією. Планування будівлі є складним, оскільки під одним дахом розміщені різні виробничі процеси.

Будівля має залізобетонний каркас з кроком колон 6 метрів і прольотами 6 і 12 метрів. Типове проектне рішення передбачає монолітні залізобетонні фундаменти під колони, стіни з керамічної цегли і панелей, збірний залізобетонний каркас з колон і балок перекриття, ребристі залізобетонні плити перекриття і плоский рулонний дах з чотирьох шарів руберойду. З іншого боку, проектний варіант включає збірні залізобетонні колони та балки перекриття для каркасу, збірні залізобетонні плити для покрівлі та тришарові стінові панелі для стін.

У планувальному рішенні збережено лише дві виробничі лінії, що дозволяє підприємству випускати продукцію тривалого зберігання. Така модифікація об'ємно-планувального рішення призводить до кращих енергозберігаючих якостей будівлі, усуваючи необхідність у світлових ліхтарях і використовуючи стінові панелі з високоефективною ізоляцією і потрібним склінням вікон.

1.2 Генеральний план ділянки промислової будівлі з виготовлення морозива

Генеральний план був створений з урахуванням виробничого процесу, беручи до уваги розташування будівель і споруд уздовж виробничих ліній, а також транспортних та інженерних комунікацій.

Проектом передбачена система потокового виробництва, яка має на меті оптимізувати рух матеріалів і працівників протягом усього виробничого процесу.

Для досягнення максимальної ефективності виробничі та підсобні приміщення розташовані в раціональній системі блокування.

Передбачено доступ до всіх зон, які потребують вантажно-розвантажувальних робіт автотранспорту. Територія використовується раціонально, з урахуванням потреб виробництва і загальних цілей проекту.

Генеральний план забудови - це комплексний план території, який показує розташування всіх нових, збережених і реконструйованих будівель, а також їхні зв'язки між собою та навколишніми спорудами. План також враховує природні умови і топографію місцевості, щоб визначити найкраще планування і розміщення будівель та прилеглого благоустрою. Вертикальне планування покликане забезпечити безпечний і зручний доступ до будівлі, а також належне відведення поверхневих і талих вод з ділянки. План відповідає будівельним і технологічним вимогам і включає проектні горизонталі для вирішення вертикального планування. Поверхневі води відводяться через запроектовані ухили доріг, майданчиків і газонів.

Ділянка має рівнинний рельєф і розташована в другому будівельно-кліматичному районі.

Орієнтовна температура взимку становить -24°C , а очікувана глибина промерзання ґрунту - 1,2 метри.

Планування зелених насаджень тісно пов'язане з розміщенням інженерних комунікацій і вважається невід'ємною частиною загального плану забудови ділянки.

Для озеленення були використані стандартні посадкові матеріали з місцевих плодових розплідників, включаючи фруктові та вічнозелені дерева, висаджені по периметру ділянки і вздовж паркану. Сама будівля оточена звичайними чагарниками, а також є трав'яні газони, витримані в оранжерейному стилі.

1.3 Рішення щодо об'ємно-планувального оформлення будівлі

Будівля заводу з виготовлення молочної продукції має бути розташована в Полтавській області, що характеризується спокійним рельєфом.

Фундаменти будуть встановлені на непроникному супіщаному ґрунті. Завод буде функціонувати в першу чергу як центр виробництва морозива, масла, кисломолочного сиру, а також як центр короткострокового зберігання, пакування та відвантаження продукції в роздрібні мережі.

У виробничому процесі будуть задіяні дві механізовані лінії, які будуть оснащені найсучаснішим технологічним обладнанням. Очікується, що виробнича потужність цеху становитиме 3 тони морозива та 1,5 тони сиру, масла та кисломолочного сиру на зміну.

Конструкція цеху матиме розміри 66х36 метрів, висотою 7,8 метрів від основи до несучої конструкції даху, і не матиме вантажно-розвантажувальної рампи.

Запланована будівля матиме залізобетонний каркас з колонами, балками та перекриттями. Зовнішня огорожа буде виконана з тришарових стінових панелей.

У проектному плані враховані технологічні вимоги виробництва, а також розміри безпечних проходів і проїздів у цехах. Більша частина будівлі буде використана для зон, пов'язаних з виробничим процесом, з окремими секціями для кожної незалежної лінії.

Крім того, тут будуть складські приміщення та лабораторії, а також спеціально відведені місця для тимчасового зберігання сировини після доставки.

1.4 Підхід до конструктивної частини

Будівля цеху морозива відноситься до споруд з повним несучим каркасом, з самонесучими огорожувальними конструкціями стін, зі стійко-балковою схемою перерізу.

1.3.1 Огляд основних елементів промбудівлі

Фундаменти. Фундаменти виконані на непросідаючих супісках. Ґрунтові води залягають на глибині 14 метрів від поверхні ґрунту. За хімічним складом ґрунтові води неагресивні.

Фундаменти під колони запроектовані як окремо стоячі залізобетонні фундаменти скляного типу з бетону класу В15/20. Для цегляних ділянок стін та внутрішніх перегородок передбачені стрічкові монолітні фундаменти з бетону класу С12/15.

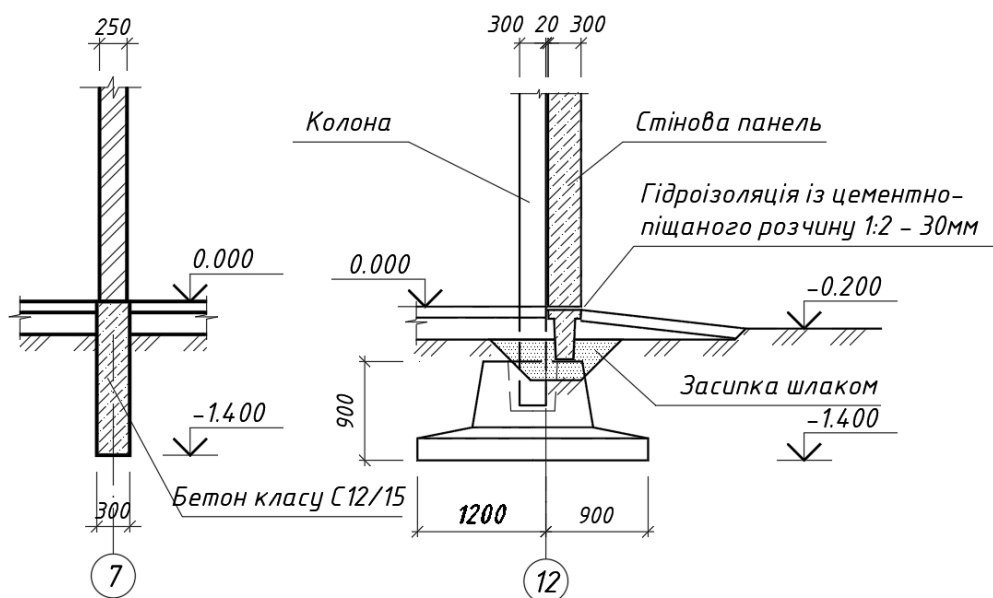


Рисунок 1.1 – Схема фундаментів під колони

Стіни. В промисловій будівлі запроєктовані тришарові стінові панелі в якості зовнішніх стін, товщина котрих складає 300 мм. Кріплення виконане за допомогою приварювання до колон (закладними елементами).

Секції стіни з цегли зводяться з використанням звичайної глиняної цегли марки 75 і розчину марки 25, товщиною 380 мм. Для підвищення теплоізоляційних властивостей цегляних секцій стіни будуються з порожнинами, заповненими теплоізоляційними матеріалами між ними (див. тепловий розрахунок). Перегородки збудовані зі звичайної глиняної цегли марки 75 на цементно-піщаному розчині марки 25.

Каркас. Будівля має каркасну конструкцію з сіткою колон розміром 6 на 12 метрів, що забезпечує просторову жорсткість і стабільність завдяки жорстко вмонтованим колонам і металевим поперечним зв'язкам. Колони виготовлені із залізобетону і мають переріз 300 на 300 міліметрів, належать до серії 1.823.1.

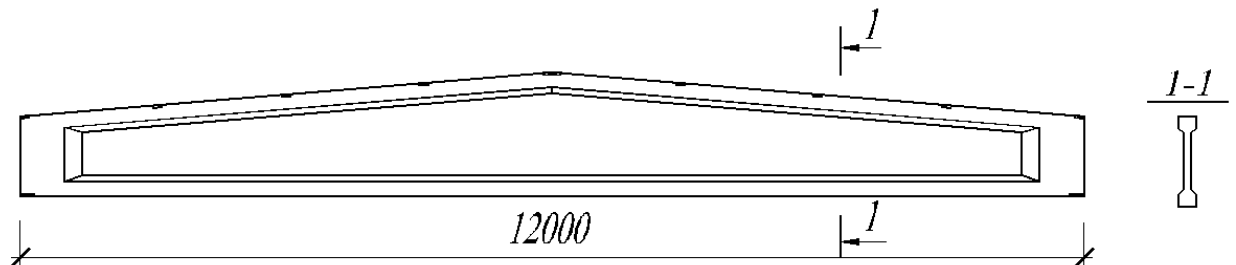


Рисунок 1.2 – Залізобетонна балка 12 метрів

У якості покриття обрані збірні ЗБ плити покриття (перекриття), виготовлені на заводі.

Будівля має горизонтальну гідроізоляцію по верхній кромці фундаментних балок, виконану з цементно-піщаного розчину.

Покрівля виконана з трьох шарів руберойду на бітумній мастиці з шаром гравію. Шар поліетиленової плівки слугує пароізоляцією.

Утеплювач, що використовується в даху, був обраний на основі теплотехнічних розрахунків. Пароізоляція, утеплювач і перший шар

покрівельного матеріалу встановлюються під час виготовлення плит перекриття на заводі.

Покриття будівлі представлено на аркушах графічної частини з експлікацією поверхів.

На графічних аркушах показані віконні та дверні заповнення, з тришаровим склінням, яке використовується для підвищення теплозахисних характеристик будівлі.

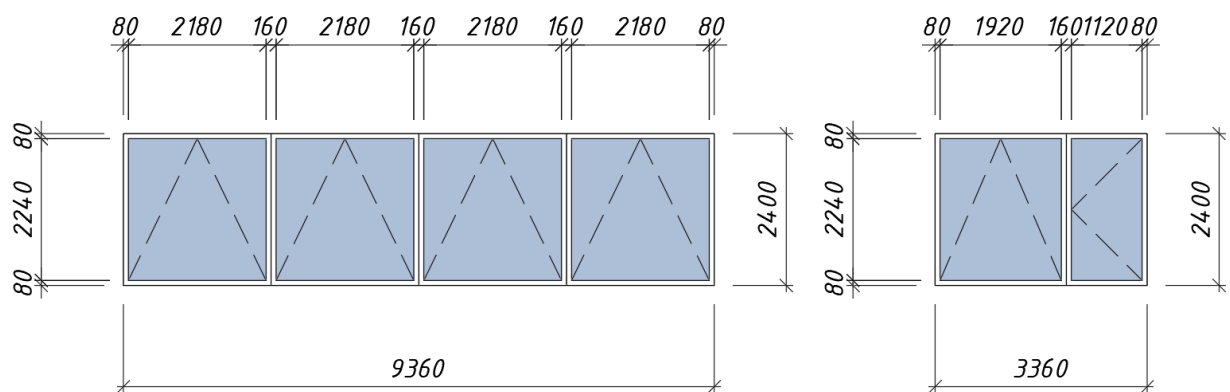


Рисунок 1.3 – Віконні блоки

Внутрішні стіни оштукатурені звичайною штукатуркою, з подальшою вапняною побілкою та олійним фарбуванням окремих ділянок стін. Зовнішні стіни пофарбовані полімерцементною фарбою.

1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх конструкцій

Район будівництва – Полтавська область (І кліматичного районування та нормальна зона вологості.).

Нормативний опір теплопередачі:

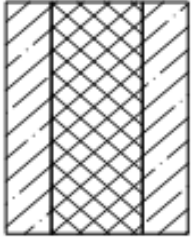
- для панельних стін $R_{q,min}^0 = 2,2 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт},,$
- для частини покриття будівлі $R_{q,min}^0 = 2,7 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт},$
- для віконних блоків $R_{q,min}^0 = 0,5 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт},$

Температура всередині будівлі $t_{вс}$ – 17 °С. Вологість внутрішнього повітря – 60%. У приміщень прийнятий вологий режим.

1.4.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

Склад зовнішніх стін наведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Зовнішня стіна будівлі

№	Шар	Товщина, δ , мм	Схема	Коефіцієнт λ , Вт/м $\times$ °С
1	Залізобетон	$\delta = 50$		$\lambda_1=2,11$
2	Утеплювач	$\delta = 200$		?
3	Залізобетон	$\delta = 50$		$\lambda_1=2,11$

Для того, щоб забезпечити наявність теплового захисту та фізичних якостей конструкцій, що огорожують, необхідно виконання умови:

$$R_0 \geq R_0^{q \min}$$

$$R_0 \geq R_0^{TP}$$

Для тришарової стінової конструкції маємо формулу (1.1):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}, \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} \quad (1.1)$$

Для стінової огорожі: $\alpha_v = 8.7$, $\alpha_n = 23 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$. Таким чином:

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.05}{2.04} + \frac{0.2}{\lambda_2} + \frac{0.05}{2.04} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{TP}}^0 = 2.2, \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Розраховуємо коефіцієнт теплопровідності для утеплювача (плити мінераловатні) стінової панелі λ_2 за умови, що $\lambda_2 \leq 0,0985$.

В якості утеплювача прийняті плити мінераловатні напівжорсткі, що мають наступні характеристики: $\gamma = 295 \text{ кг/м}^3$, коефіцієнт теплопровідності $\lambda=0.0875 \text{ Вт/м} \times ^\circ\text{C}$.

Перевірка опору теплопередачі огорожі за формулою (1.1):

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.05}{2.04} + \frac{0.2}{0.09} + \frac{0.05}{2.04} + \frac{1}{23} = 2.21, \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Підводячи підсумок,

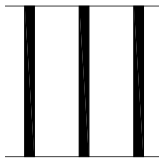
$$R_0 = 2.21 > R_{\text{TP}}^0 = 2.2.$$

Розрахунок виконано коректним чином. Умова виконується..

1.4.2 Теплотехнічний розрахунок віконних блоків

Склад віконних блоків наведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.2 – Розрахунок віконних блоків

№	Шар	Товщина, δ , мм	Схема	Коефіцієнт λ , Вт/м $\times$ $^\circ\text{C}$
1	Скло віконне	$\delta = 3 \text{ мм}$		$\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0.76 \text{ Вт/м} \times ^\circ\text{C}$
2	Повітряний прошарок	—		$R_B=0,135$

				$\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
3	Скло віконне	$\delta = 3 \text{ мм}$		$\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0.76 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$
4	Повітряний прошарок	—		$R_B=0,135$ $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
5	Скло віконне	$\delta = 3 \text{ мм}$		$\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0.76 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$

Для того, щоб забезпечити наявність теплового захисту та фізичних якостей віконних прорізів, необхідно виконання умови $R_0 \geq R_0^{\text{q min}}$. Таким чином використовуємо формулу (1.2) для віконного прорізу:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + R_B + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_B + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H}, \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad (1.2)$$

Для віконних прорізів використовуємо аналогічні значення $\alpha_B = 8.7$, $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$, підставляючи у формулу (1.2):

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.003}{0.76} + 0.17 + \frac{0.003}{0.76} + 0.17 + \frac{0.003}{0.76} + \frac{1}{23} = 0.51, \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Таким чином, $R_0 = 0.51 > R_0^{\text{TP}} = 0.5$. Скління в три шари вимогам.

1.4.3 Теплотехнічний розрахунок покриття промбудівлі

Склад покриття наведений в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Зовнішня стіна будівлі

№	Шар	Товщина, δ , мм	Схема	Коефіцієнт λ , Вт/м $\times$ $^{\circ}\text{C}$
1	Руберойд (3 шари по 1,2 см)	$\delta = 12$	—	$\gamma_1 = 585 \text{ кг/м}^3$ $\lambda_1 = 0,167$ Вт/м $^{\circ}\text{C}$
2	Фанера на фенолформальдегідний клей, повітряний прошарок	$\delta = 8$		$\lambda_2 = 0,17$ Вт/м $^{\circ}\text{C}$
3	Утеплювач (мінеральна вата)	$\delta = 80$		$\gamma_3 = ?$
4	Фанера (другий шар ФСФ)	$\delta = 8$		$\lambda_2 = 0,17$ Вт/м $^{\circ}\text{C}$

Аналогічним чином записується умови $R_0 \geq R_0^{\text{q min}}$ для чотирьох шарів конструкції складаємо рівняння (1.3):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.3)$$

З формули (1.3) визначається теплопровідність утеплювача покриття. $\lambda_3 \leq 0,0898$ Вт/м $^{\circ}\text{C}$. Для перекриття використовуємо аналогічні значення $\alpha_{\text{в}} = 8.7$, $\alpha_{\text{н}} = 23$ Вт/м $^{\circ}\text{C}$.

У якості утеплювача прийняті аналогічні мінераловатні плити з коефіцієнтами та щільністю: $\gamma = 95 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,0755$ Вт/м $^{\circ}\text{C}$. Підставляючи у формулу (1.3):

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.012}{0.17} + \frac{0.08}{0.18} + \frac{0.08}{0.076} + \frac{0.08}{0.18} + \frac{1}{23} = 2.84, \text{ м}^2 \times ^{\circ}\text{C/Вт}$$

Виходячи з розрахунку, $R_0 = 2.84 > R_0^{\text{TP}} = 2.7$. Отже, теплотехнічні якості всіх наведених огорожувальних конструкцій забезпечена.

1.5 Інженерне та санітарно технічне забезпечення

Район будівництва – Полтавська область. Водозабезпечення цеху заводу з виготовлення морозива організовано шляхом під'єднання до існуючої мережі водопостачання Полтавської області. Для ХВС прийняті поліетиленові труби d110 мм, що закладені на 1,5 м від поверхні земля для захисту від промерзання.

Гаряча вода забезпечується шляхом нагріву в нагріваючих мережах цеху. Для каналізації приймаються пластикові труби d150 мм, вивід в каналізаційну мережеву систему.

РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок ребристої залізобетонної плити перекриття

2.1.1 Збір навантажень на плиту

Вихідні дані. Панелі в плані мають розмір 1,5 метра на 6 метрів. Панелі складаються з водостійкої фанерної обшивки. Ребра виготовлені з соснових дощок другого сорту, а клей, що використовується, має клас FRF-50. Для ізоляції панелей використовуються мінераловатні плити товщиною 80 мм, які мають синтетичне в'язуче з питомою вагою 1,2 кН/м³. Пароізоляцією слугує поліетиленова плівка товщиною 0,2 мм.

Промислові будівлі повинні дотримуватися стандартизованої відстані між колонами 6 або 12 метрів, відповідно до вимог уніфікації.

Покрівельний матеріал складається з трьох шарів.

Робоча секція панелі має ширину 1480 мм і довжину 5980 мм.

Фанерна обшивка щита має товщину 8 мм і водостійкість класу В/ВВ.

Каркас виготовляється з чорнових заготовок перерізом 50 x 175 мм і склеюється з дощок перерізом 42 x 167 мм після сушіння до вологості 12% і чотиристороннього фрезерування.

Проліт панелі становить 6000 мм, при висоті 1450 мм, розрахунковий приймається 5980x1480 мм, тобто ширина за 1/32 прольоту.

Каркас панелі складається з чотирьох поздовжніх ребер, з кроком ребер по осях 465 мм.

Розрахунок верхньої фанерної обшивки на місцевий згин поперек волокон від зосередженої сили $P=11,2=1,2$ кН приймається як балка, оброблена по торцях шириною 1000 мм.

Відстань між ребрами розраховується за формулою:

$$c = (1480 - 245) / 3 = 460 \text{ мм.} \quad (2.1)$$

Згинальний момент в обшивці розраховується за формулою:

$$M_f = P_s / 8 = 1,241 / 8 = 67,3 \text{ кН} \times \text{м} \quad 2.2)$$

Для забезпечення додаткової жорсткості рами поздовжні ребра міцно з'єднані з поперечними ребрами, які розташовані як на кінцях, так і в центрі панелі. Процес складання включає в себе з'єднання поздовжніх країв панелей за допомогою спеціально розробленої системи шпунта і паза, виготовленої з трапецієподібних брусків, які надійно прикріплені до поздовжніх ребер.

Для подальшого розрахунку плити перекриття необхідно виконати збір навантажень, відображений в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на плиту перекриття

Тип навантаження	Нормативне навантаження q_n , кН/м ²	Коефіцієнт γ_n	Розрахункове навантаження q , кН/м ²
Три шари руберойду	0.074	1.2	0.089
Обшивка з залізобетону	0.0	-	0.0
Каркас з деревини	0.013	1.3	0.017
Утеплювач – мінераловатні плити	0.087	0.95	0.083
Власна вага полки	0.73	-	0.73
Пароізоляція	0.080	1.1	0.088
Постійна	0.521	-	0.521
Тимчасова (снігова)	1.6	1.05	1.680
Повна	2.096	-	2.191

Виходячи з даних, повне навантаження на 1 м² панелі нормативне:

$$q_n = 2,096 \times 1,5 = 3,144 \text{ кН/м}^2 \quad (2.3)$$

Розрахункове навантаження на 1 м² панелі:

$$q = 2,191 \times 1,5 = 3,287 \text{ кН/м}^2. \quad (2.4)$$

Сумарні моменти в прольоті (полиці):

$$\begin{aligned} M_{d1} &= 0,116 \text{ кН}\times\text{м} \\ M_{d2} &= 0,225 \text{ кН}\times\text{м} \end{aligned} \quad (2.5)$$

2.1.2 Розрахунок полки панелі

Полка ребристої панелі перекриття розраховується таким чином, щоб забезпечити достатню міцність зони стиснення таврового перерізу, щоб протистояти стискаючим напруженням.

Без полиці бетон в зоні стиснення був би перенапружений, що призвело б до потенційного руйнування плити. Тому полиця додається для збільшення площі поперечного перерізу зони стиснення, що допомагає більш рівномірно розподілити стискаючі напруження і знижує ймовірність руйнування.

Робоча висота плити: $h = 0,15 \text{ м}$

Марка бетону: C16/20

Діаметр арматурних стержнів задаємо: 12 мм

Границя текучості арматури: $f_{yd} = 400 \text{ МПа}$

Розрахункове навантаження: $3,287 \text{ кН/м}^2$

Ефективна глибина (d) - це відстань від стиснутої зони бетонної секції до центру відносної арматури. Це важливий параметр при розрахунках бетонних конструкцій, оскільки він визначає момент опору та несучу здатність секції. Розраховуємо ефективну глибину d :

$$\begin{aligned} d &= h - \text{покриття} - 0,5 * \varnothing, \text{ м} \\ d &= 0,15 - 0,03 - 0,5 * 0,012 = 0,102 \text{ м} \end{aligned} \quad (2.6)$$

де $h = 0,03 \text{ м}$ (мінімум)

$d = 12$ мм (діаметр арматурних стержнів)

Розраховуємо характеристичну міцність бетону f_{ck} :

$$f_{ck} = 20 / 1,5 = 13,3 \text{ МПа} \quad (2.7)$$

Розрахункові згинальні моменти M_d розраховуються по формулі

:

$$\begin{aligned} M_d &= M / \gamma_m \\ M_{d1} &= 0,116 / 1,5 = 0,077 \text{ кНм} \\ M_{d2} &= 0,225 / 1,5 = 0,150 \text{ кНм} \end{aligned} \quad (2.8)$$

де M - сумарний момент в прольоті;

γ_m - частковий коефіцієнт запасу міцності.

Визначаємо коефіцієнт α_m :

$$\begin{aligned} \alpha_m &= \frac{M_2}{f_{cd} \times b \times h_0^2} \\ \alpha_m &= \frac{0,150}{1,330 \times 1 \times 0,015^2} = 0,246 \end{aligned} \quad (2.9)$$

Звідки визначаємо необхідну площу розтягнутої арматури A_s :

$$\begin{aligned} A_s &= (M_{Ed} / (\alpha_m \times z \times f_{yd})) \times 1,15 \\ A_s &= (0,103 - 0,6 \times 0,0736) / (0,87 \times 400 \times 0,123) = \\ &= 0,00129 \text{ м}^2 = 12,9 \text{ см}^2 \end{aligned} \quad (2.10)$$

Відстань між прутками залежить від діаметра прутків і вимог до покриття. Загальний вибір діаметру стержнів у цьому випадку - 10 мм або 12 мм з інтервалом від 150 мм до 200 мм. Поздовжнє армування можна прийняти арматурою як $2d_{12}$.

2.1.3 Розрахунок поперечного ребра по нормальним напруженням

Розрахунковий переріз: Двотавровий переріз з полицею в стиснутій зоні

Розміри перерізу:

$b = 0,25$ м (ширина ребра)

$h = 0,3$ м (загальна висота ребристої плити перекриття)

$h_f = 0,15$ м (висота полки таврової балки)

$b_f = 0,1$ м (ширина полки таврової балки)

$b_w = b - b_f = 0,15$ м (ширина полотна двотаврової балки)

$d = h - h_f = 0,15$ м (ефективна глибина таврової балки)

Виходячи зі збору навантажень, максимальні зусилля у ребрі плити перекриття:

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 3,12 \text{ кН}\times\text{м} \\ V_{Ed} &= 4,58 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.11)$$

Положення нейтральної осі:

Оскільки переріз являє собою таврову балку, ми можемо наближено визначити положення нейтральної осі за допомогою спрощеного прямокутного епюри напружень. Згідно з ДБН В.2.6-98-2009, глибина блока напружень приймається рівною $0,85d$ від стиснутої грані. Таким чином, положення нейтральної осі має вигляд:

$$\begin{aligned} f_{cd} \times b_f \times h_f \times (d - 0.5 \times h_f) / (b_w \times h) = \\ 11.43 \times 300 \times 150 \times (300 - 0.5 \times 150) / (1000 \times 500) = 48.79 \text{ кН/м} \end{aligned} \quad (2.12)$$

Ця формула відображає розподіл напружень у бетоні при дії згинального моменту та стиску. Межа стиснутої зони визначається як

відстань від поверхні згину до точки, де напруження бетону досягає допустимого значення f_{cd} .

Нейтральна вісь знаходиться в полиці. У якості розрахунку приймаємо прямокутний переріз.

Значення α_m :

$$\alpha_m = M_{Ed} / (f_{cd} * b * d_0^2)$$

$$\alpha_m = 3,12 / (13300 \times 0,25 \times 0,15^2) = 0,044 < \alpha_R = 0,41 \quad (2.13)$$

Тоді можемо перейти до визначення максимальної площі поздовжнього армування:

$$A_s = (f_{cd} * b * d * (1 - (1 - 2 * \alpha_m)^{0.5})) / f_{yd}, \text{ мм}^2$$

$$A_s = (18 * 20 * 25 * (1 - (1 - 2 * 0,0044)^{0.5})) / 400 = 119,7 \text{ мм}^2 \quad (2.14)$$

Прийmemo арматуру Ø12 мм (площа поздовжньої арматури $A_s = 119,24 \text{ мм}^2$).

Отже, необхідна площа поздовжньої арматури становить приблизно $119,7 \text{ мм}^2$. Відповідний переріз арматури з сортаменту A_s може бути, наприклад, 4d16 або 3d20. Таким чином, площа розтягнутої арматури для поперечного ребра ребристої плити перекриття становить приблизно 116 мм^2 , і ми можемо використовувати 4 стержні діаметром 12 мм в якості поздовжньої арматури.

2.1.4 Розрахунок на дію поперечної сили

Визначення поперечної сили було проведено у попередньому пункті:

$$V_{Ed} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} \quad (2.15)$$

Тепер визначається, де знаходиться межа стиснутої зони бетону. Це робиться з умови рівноваги, відповідно до марки бетону.

В даному випадку поздовжня робоча арматура в розтягнутій зоні становить 2d32 A400.

Використовується рівняння: $f_{yd} \times A_s \leq f_{cd} \times b_f \times h_f$, де

$$\begin{aligned} 40 \times 16,21 &> 1,33 \times 1,5 \times 97 \text{ кН}\times\text{м} \\ 644 \text{ кН}\times\text{м} &> 194 \text{ кН}\times\text{м} \end{aligned} \quad (2.16)$$

Тоді межа стиснутої зони знаходиться в ребрі плити. Гранична відносна висота стиснутої зони визначається рівнянням:

$$\begin{aligned} \xi_R &= \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b2}}} \\ \xi_R &= 0,6053 \end{aligned} \quad (2.17)$$

де $\varepsilon_{s,el}$ - деформація в арматурі на рівні стиснутої зони;

ε_{b2} - деформація в бетоні на рівні стиснутої зони.

Потім ми можемо визначити відносну висоту стиснутої зони, використовуючи рівняння $\xi = x/h_0$, де h_0 - загальна висота ребра.

Визначаємо загальний момент, що сприймається перерізом. Це рівняння враховує ширину полки, а також висоту ребра і відносну висоту стиснутої зони:

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= f_{cd} \times [b_w \times x \times (d - 0,5 \times x) + (b_{eff} - b_w) \times h_f \times (d - 0,5 \times h_f)] \\ M_{Rd} &= 13,33 \times [19,15 \times 0,3537 \times (80 - 0,5 - 0,35) + (50 - 19.15 \text{ cm}) \times 5 \times \\ &\quad (80 - 0.5 \times 5)] \\ M_{Rd} &= 182,64 \text{ кН}\times\text{м} \end{aligned} \quad (2.18)$$

Таким чином, несуча здатність забезпечена.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Загальна частина. Умови будівництва

За останні роки будівельна галузь досягла значних успіхів завдяки впровадженню новітніх технологічних досягнень і прийняттю нових принципів, орієнтованих на індустріалізацію виробництва та вдосконалення організаційних методів і форм. Основними завданнями такого підходу є підвищення рівня збірності конструкцій і технологічного обладнання, впровадження сучасних методів будівництва, комплексна механізація та автоматизація будівельно-монтажних робіт, а також впровадження результатів завершених наукових досліджень у цій галузі з метою вдосконалення будівельно-монтажних робіт.

Розробка розділу "Технологія та організація будівництва" здійснювалася в декілька періодів та етапів, з метою виконання основних вимог до наукової організації праці та впровадження новітніх рекомендацій у цій галузі. Ці зусилля призвели до значного підвищення ефективності та якості будівельних проектів, що в кінцевому підсумку принесло користь будівельній галузі в цілому.

Будівельний об'єкт розташований у міській місцевості, а ґрунт і пісок транспортуються з відстані 20 км і 35 км відповідно. Найближча залізнична станція знаходиться на відстані 8 км, а залізобетонні конструкції та бітум доставляються з відстані 12 км.

Вертикальне планування будівельного майданчика ретельно сплановане з урахуванням рельєфу місцевості, прилеглих будівель та існуючих доріг з твердим покриттям. Використання проектних горизонталей допомагає забезпечити легкий доступ до будівельного майданчика і безпеку для робітників, а також ефективне відведення поверхневих вод.

Сам майданчик відносно рівнинний і розташований у регіоні з помірним кліматом. Глибина промерзання ґрунту 1,1 м.

Для полегшення будівельних робіт генеральний підрядник забезпечить всі необхідні будівельні матеріали та техніку з власної матеріально-технічної бази. Це включає в себе все: від землерийної та транспортної техніки до спеціалізованих інструментів та засобів безпеки.

Ефективне управління будівельним майданчиком має вирішальне значення для успіху проекту, а використання передових технологій, таких як інформаційне моделювання будівель (BIM) та автоматизоване будівельне обладнання, може допомогти оптимізувати будівельні процеси та зменшити загальні витрати. Ретельно керуючи ресурсами, мінімізуючи відходи та надаючи пріоритет безпеці, будівельна команда може гарантувати, що проект буде завершено вчасно, в рамках бюджету та за найвищими стандартами.

У відомості обсягів робіт викладені конкретні завдання та заходи, необхідні для успішного завершення проекту. Ці завдання та заходи базуються на технічних специфікаціях на збірні конструктивні елементи, наданих в архітектурно-будівельному розділі проекту, а також на технологічній карті для монтажу каркасу будівлі.

Обсяг робіт є критично важливим компонентом плану проекту і гарантує, що всі зацікавлені сторони знають про завдання, які необхідно виконати, терміни виконання і ресурси, необхідні для успішного виконання. Чітко визначивши обсяг робіт, команда проекту може ефективно управляти проектом і гарантувати, що він буде завершений вчасно, в рамках бюджету і відповідно до необхідних стандартів якості.

Відомість обсягів будівельних робіт наведено у табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Відомість обсягів БМР

№ лк	Обґрунтування	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
	02-001	ЛК Промбуд		
		Земляні роботи		
1	КБ2-4-29	Розробка ґрунту з укладанням на борт траншеї або на вироблену площину екскаваторами типу 'драглайн', місткість ковша 4,0 м3, категорія ґрунтів за трудністю екскавації 1	1000 м3 ґрунту	4,527

2	КБ1-203-1	Зрізування густого чагарника і дрібнолісся у ґрунтах природного залягання кушорізами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.]	1 га	7,0
3	КБ1-10-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' одноковшовими електричними крокуючими з ковшом місткістю 15 м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	1,847
4	КБ1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3	1000 м3 ґрунту	1,254
5	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	1,2
6	КБ1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	0,38
7	КБ1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3 ущільненого ґрунту	1,8
8	КБ1-136-1	Ущільнення ґрунту основи під підлоги промислових цехів	100м2 ущільненої площі основи	4,28
		Фундаменти		
9	КБ11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	1 м3 підстильного шару	67,4
10	КБ6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	1,27
11	КБ6-1-2	Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони, об'єм до 3 м3	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	1,54
12	КБ6-1-15	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	2,1
13	КБ7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	100 шт збірних конструкцій	0,34
14	КБ6-4-3	Улаштування фундаментів під устаткування прокатних цехів із листовими станами на ділянках різання	100м3 залізобетону в ділі	0,84
15	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	2,27
		Каркас		
16	КБ7-5-2	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 2 т	100 шт збірних конструкцій	0,54
17	КБ7-12-5	Установлення в одноповерхових будівлях кроквяних балок прогоном до 12 м, масою до 10 т, при довжині плит покриття до 6 м, при висоті будівель до 25 м	100 шт збірних конструкцій	0,36
18	КБ7-13-1	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 10 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м	100 шт збірних конструкцій	2,64
		Стіни		
19	КБ7-3-8	Встановлення стінових панелей площею до 8 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	1,32

20	КБ8-37-1	Установлення і розбирання внутрішніх інвентарних трубчастих риштувань при висоті приміщень до 6 м	100м2 горизонтальної проекції	0,184
21	КБ8-5-8	Конструкції з цегли. Мурування стін внутрішніх при висоті поверху понад 4 м	1 м3 мурування	240,2
22	КБ8-15-2	Мурування ділянок стін із цегли з облицюванням цеглою лицьовою профільною товщиною 380 мм при висоті поверху понад 4 м	1 м3 мурування	15,84
23	КБ8-5-7	Конструкції з цегли. Мурування стін внутрішніх при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	462,1
24	КБ7-11-2	Укладання перемичок масою до 1 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт збірних конструкцій	1,43
25	КБ8-6-5	Мурування перегородок неармованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	4,5
		Покриття		
26	КБ12-1-1	Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці	100 м2 покрівлі	3,79
		Прорізи		
27	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	1,18
28	КБ7-25-2	Улаштування воріт двостулкових з установленням металевих і бетонних стовпів	100шт	0,09
29	КБ10-22-2	Заповнення стрічкових віконних прорізів у стінах промислових будівель блоками віконними з одинарними і спареними рамами, висота прорізу 1,815 м	100 м2 прорізів	2,18
		Підлоги		
30	КБ11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м2 площі, що ущільнюється	32,4
31	КБ11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	1 м3 підстильного шару	154,0
32	КБ11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100 м2 покриття	16,84
33	КБ11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником	100 м2 покриття	0,64
34	КБ11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї 'Бустилат'	100 м2 покриття	2,75
		Опорядження внутрішнє		
35	КБ15-152-1	Поліпшене фарбування приміщень клейовими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	96,1
36	КБ15-152-5	Поліпшене фарбування приміщень казеїновими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	5,68
37	КБ8-37-1	Установлення і розбирання внутрішніх інвентарних трубчастих риштувань при висоті приміщень до 6 м	100м2 горизонтальної проекції	12,14
38	КБ15-36-2	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін вручну	100 м2 поверхні штукатурення	21,7
39	КБ15-25-1	Облицювання поверхонь стін керамічними плитками на розчині із сухої клеючої суміші, число плиток в 1 м2 до 7 шт	100 м2 поверхні облицювання	6,37

		Зовнішнє оздоблення		
40	КБ15-50-1	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100 м2 поверхні штукатурення	2,7
41	КБ15-156-3	Фарбування фасадів з риштувань з підготовленням поверхні полівінілацетатне	100 м2 поверхні фарбування	14,0
42	КБ15-57-3	Штукатурення по сітці без улаштування каркасу високоякісне стін	100 м2 поверхні штукатурення	1,59
43	КБ31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	100м2 вимощення	1,34
44	КБ47-3-4	Очищення ділянки від сміття	100м2	14,0

3.2 Календарне планування будівництва

Календарний план будівельного проекту розробляється на основі даних, пов'язаних з об'єктом будівництва та будівельним майданчиком. Сюди входять характеристики майданчика і об'єкта, а також методи, машини і механізми, які будуть використовуватися для виконання робіт. Крім того, при розробці календарного плану враховуються обсяги робіт, витрати на робочу силу та потужність машин. Нарешті, терміни виконання окремих робіт також визначаються в рамках процесу планування.

При розробці розкладу спочатку заповнюється ліва частина. Це передбачає заповнення колонок номенклатури робіт у колонці 2, а також їх відповідних обсягів у колонках 3 і 4. Послідовність перерахування робіт має важливе значення, оскільки їх розташування повинно сприяти поточному методу виконання робіт і забезпечувати певну організаційно-технологічну ув'язку, що відповідає вимогам наукової організації праці та техніки безпеки. Враховуючи всі ці фактори, можна розробити добре спланований і організований графік, який допоможе забезпечити успішне завершення будівельного проекту у визначені терміни.

Для того, щоб ефективно побудувати будівлю, для кожного етапу будівництва було визначено перелік першочергових робіт. Ці провідні роботи були визначені як найбільш значні за обсягом і повинні бути

завершені для того, щоб полегшити виконання наступних робіт. Першочергові роботи для кожного етапу є наступними: улаштування фундаменту, зведення стін, улаштування плит перекриття та покриття, покрівельні роботи та оздоблювальні роботи.

Крім основних робіт, для кожного етапу визначена послідовність інших робіт, які повинні бути скоординовані з основними роботами для забезпечення ефективного прогресу. Різноманітні роботи, спрямовані на забезпечення безпечних умов праці для робітників, були включені в графік під назвою "Невраховані роботи", включаючи встановлення розпізнавальних знаків, трафаретів та прибирання сміття.

Тривалість кожного виду робіт розраховується за відповідними формулами, які враховують вибір виду робіт та засобів механізації, що використовуються. Завдяки ретельному плануванню та виконанню кожного етапу будівництва, будівля буде завершена вчасно та якісно.

Для забезпечення ефективного використання ресурсів, будівництво правої частини календарного плану пов'язане з лівою частиною шляхом дотримання сумісних з поточною ситуацією методів. Послідовність та поєднання конкретних видів робіт сплановано таким чином, щоб задовольнити технологічні вимоги та вимоги безпеки при скороченні термінів будівництва. Крім того, поряд з основними роботами включені роботи з улаштування вводів та виводів підземних комунікацій.

Графік робіт представлений у вигляді ліній-векторів і прив'язаний до календаря, за винятком вихідних днів. Числа над лінією вказують на кількість робітників у кожній бригаді, яка встановлюється розрахунковим шляхом. Дотримуючись такого підходу, графік дозволяє точно розподілити ресурси і встановити часові рамки для кожного етапу будівництва. Він також дозволяє виявити будь-які потенційні проблеми, які можуть виникнути, і дозволяє швидко вжити коригувальних заходів, щоб уникнути затримок.

Для забезпечення ефективного та своєчасного завершення будівельних проектів важливе значення має ретельне планування роботи

будівельних машин. Цей процес передбачає визначення середньодобової потреби в основних машинах на основі календарного плану об'єкта. Таке планування здійснюється в тісній координації з графіком виконання робіт для забезпечення безперебійного виконання будівельного процесу.

3.3 Опис прийнятих методів будівельних робіт

3.3.1 Земляні роботи

Першим етапом будівельного процесу є земляні роботи, які передбачають підготовку будівельного майданчика до проведення земляних робіт. Початковим етапом є зняття родючого шару, який транспортується на спеціально відведене місце для подальшої рекультивації. Наступним кроком є викопування котлованів під фундаменти окремо стоячих колон за допомогою гідравлічного екскаватора ЕО4321 (рис. 3.1). Для дотримання необхідних ухилів ґрунту оператор екскаватора повинен переконатися, що котловани вириті на глибину 1,45 метра. Процес виїмки ґрунту включає в себе виймання ґрунту екскаватором та його завантаження на самоскиди. Крім того, частина ґрунту зберігається для подальшого використання при засипці пазух котловану після зведення фундаментів і встановлення колон.



Рисунок 3.1 – Гідравлічний екскаватор ЕО4321

Засипка здійснюється пошарово, з ущільненням ґрунту за допомогою пневматичних трамбовок. Земляні роботи повинні виконуватися відповідно до затвердженого проекту, а будь-які земляні роботи в зоні підземних комунікацій можуть проводитися тільки в присутності представника організації, що експлуатує ці комунікації. Нарешті, для забезпечення безпеки під час проведення земляних робіт сторони котловану повинні бути вільними від статичних і динамічних навантажень.

Під час проведення земляних робіт необхідно дотримуватися заходів безпеки, щоб забезпечити захист працівників і навколишньої території. Для забезпечення безпечних методів роботи працівники не повинні перебувати під ковшем або стрілою, а також працювати збоку від забою під час виїмки ґрунту екскаватором. Люди, які перебувають за межами робочої зони, також повинні знаходитися на відстані не менше 5 метрів від екскаватора, щоб уникнути будь-яких потенційних небезпек.

Аналогічно, під час роботи бульдозера необхідно уникати поворотів із зануреним або завантаженим відвалом, щоб запобігти його пошкодженню. Бульдозер не можна використовувати для переміщення ґрунту на висоті понад 100 або під нахилом понад 300, а відвал не можна висувати за край виїмки, щоб запобігти нещасним випадкам або аваріям. Дотримання цих заходів безпеки може значно знизити ризик нещасних випадків і забезпечити безпечне та надійне робоче середовище.

3.3.2 Бетонні роботи

Коли мова йде про бетонні роботи, першим кроком є встановлення опалубки, яка відіграє вирішальну роль у забезпеченні міцності та довговічності бетонної конструкції. Конструкція опалубки повинна гарантувати, що розміри і форма конструкції будуть досягнуті в процесі бетонування. Елементи опалубки повинні бути досить легкими для ручного монтажу, а дерев'яна опалубка повинна бути виготовлена з деревини з

вмістом води не більше 20-30%. Після того, як опалубка встановлена, встановлюються і закріплюються арматурні каркаси для запобігання зсуву під час заливки бетонної суміші.

Бетонна суміш доставляється на будівельний майданчик бетономішалками і заливається в опалубку через похилі жолоби з листової сталі. Потім для ущільнення бетонної суміші використовуються вібратори, рекомендована тривалість вібрації становить 20-60 секунд, щоб запобігти утворенню неущільнених ділянок.

Після укладання бетонної суміші необхідний нагляд за бетоном, щоб контролювати температурно-вологісний режим і запобігти занадто швидкому висиханню бетону, що може призвести до температурних і усадочних деформацій. Свіжоукладений бетон також слід захищати від механічних пошкоджень, щоб забезпечити стабільність і міцність конструкції.



Рисунок 3.2 – Виконання будівельних робіт

Бетон - важливий будівельний матеріал, який вимагає точного поводження та догляду. Перед заливкою бетону необхідно встановити опалубку, щоб гарантувати, що бетонна конструкція збереже свої проектні розміри і якість під час процесу заливки. Опалубка повинна бути міцною і

довговічною, з розмірами і вагою, придатними для ручного монтажу. Важливо також переконатися, що арматурні каркаси надійно закріплені в опалубці, щоб запобігти їхньому зсуву під дією ваги бетону.

Потім бетонна суміш транспортується до опалубки по похилих жолобах, виготовлених зі сталевих листів. Для ущільнення бетонної суміші використовуються вібратори на місці, з типовою тривалістю вібрації 30-50 секунд, щоб уникнути неконсолідованих ділянок. Після укладання бетону в опалубку необхідно вжити належних заходів для контролю його затвердіння. Умови твердіння і подальшого розпалублення повинні відповідати чинним будівельним нормам і правилам.

Під час затвердіння бетон необхідно захистити від прямих сонячних променів і вітру за допомогою дранки, мокрої тирси, полімерних плівок. Тривалість затвердіння залежить від типу використаного цементу: портландцемент вимагає поливання водою через тиждень, глиноземистий цемент - через 3-4 дні, інші цементы - через два тижні. Якщо температура повітря перевищує 16°C, бетон слід поливати з інтервалом у 4 години протягом перших трьох днів, а в наступні дні кількість поливів зменшити до 3 разів на день.

Для забезпечення якості бетонних та залізобетонних робіт необхідно забезпечити геодезичний супровід під час монтажу та експлуатації. Якість бетонної суміші перевіряється щонайменше двічі на зміну, а міцність укладеного бетону оцінюється за допомогою випробувань на стиск контрольних зразків. Ці зразки виготовляються на місці і зберігаються в умовах, подібних до умов експлуатації конструкції. Бетон вважається таким, що витримав випробування, якщо середня міцність контрольних зразків не нижче 0,85 від проектної міцності.

Як тільки бетон досягне необхідної міцності, опалубку можна демонтувати і використовувати повторно після очищення і будь-якого необхідного ремонту. Важливо ретельно дотримуватися цих кроків, щоб

гарантувати, що кінцевий продукт буде безпечним, довговічним і найвищої якості.

3.3.3 Монтажні роботи

Перед монтажем плит перекриття необхідно змонтувати всі балки даху. Потім поздовжні покрівельні плити укладаються від одного карниза до іншого. Під час монтажу на першій плиті влаштовується огорожа для забезпечення безпеки монтажників, які працюють на даху після встановлення першої плити. Положення плити регулюється за допомогою ломиків, орієнтуючись на монтажні мітки. Потім першу плиту закріплюють електрозварюванням у чотирьох точках, а всі наступні - у трьох доступних місцях. Шви між плитами заповнюються розчином марки не нижче 100.

Монтаж стінових панелей вимагає спочатку встановлення фундаментних балок. Панелі монтуються після укладання елементів покриття по мірі проходження крана навколо будівлі. Точність установки панелей перевіряють за допомогою рівня і схилю, а потім остаточно фіксують до колон за допомогою електрозварювання. На верхню поверхню попередньо змонтованої плити наносять шар розчину. Панель транспортується краном на місце монтажу і вирівнюється в проектне положення монтажниками, після чого фіксується до колони за допомогою хомутів. Після остаточного вирівнювання панель фіксується електрозварюванням. Всі вертикальні шви заповнюються цементно-піщаним розчином, а також виконується антикорозійний захист закладних деталей конструкції.

Загалом, правильний монтаж плит перекриття та стінових панелей має вирішальне значення для забезпечення міцності, якості та безпеки будівельної конструкції. Тому важливо дотримуватися інструкцій та рекомендацій, наведених у розділі "Технологія будівництва", щоб забезпечити правильний монтаж.

Щоб забезпечити безпеку працівників під час монтажних робіт, необхідно дотримуватися певних рекомендацій та запобіжних заходів. До таких вказівок відносяться:

- До виконання монтажних робіт допускаються лише працівники, які пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки. Важливо переконатися, що працівники ознайомлені з безпечними методами роботи.

- Категорично забороняється піднімати збірні конструкції, які не мають монтажних петель або спеціальних пристроїв для стропування. Піднімати слід тільки ті елементи і конструкції, які належним чином обладнані для підйому.

- Перед підйомом елементи і конструкції повинні бути очищені від бруду та іржі на землі.

- Стропування елементів і конструкцій слід виконувати за схемами, які складаються з урахуванням міцності і стійкості конструкцій, що піднімаються, при монтажних навантаженнях. Для стропування слід застосовувати тільки інвентарні стропи або спеціально призначені для цього вантажозахоплювальні пристрої.

- Під час переміщення елементи і конструкції слід утримувати від розхитування і скручування шляхом натягу пенькового каната або тонкої гнучкої мотузки.

- Забороняється зупиняти підйом елементів або конструкцій у повітрі.

- Демонтаж змонтованих елементів і конструкцій слід проводити тільки після їх міцного і стійкого закріплення.

- Монтажні роботи на висоті не повинні виконуватися на відкритих місцях під час дощу, грози або при силі вітру більше 6 балів.

- Працівники, які працюють на монтажних майданчиках, повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям і касками для захисту.

Будівництво зовнішніх стін передбачає використання високоякісної глиняної цегли. Щоб забезпечити привабливий зовнішній вигляд, цеглу

ретельно відбирають за кольором і якістю, перш ніж використовувати її для облицювання фасаду. Вертикальність кладки має вирішальне значення, і щоб досягти цього, вага цегли перевіряється щонайменше двічі на кожен метр висоти. Відхилення від вертикалі не повинно перевищувати 1 см в межах висоти будівлі.

Внутрішні перегородки, з іншого боку, зроблені зі звичайної глиняної цегли, яка скріплена розчином М50. На відміну від зовнішніх стін, після встановлення цих перегородок поверхня не виконується штукатурка.

3.4 Організація будівельного генплану

Будівельний план - це комплексний план будівельного майданчика, який включає постійні будівлі, споруди та інженерні комунікації, а також тимчасові будівлі, такі як склади та будівельні офіси, і тимчасові інженерні комунікації, такі як системи водопостачання.

Для розробки будівельного плану необхідна основна інформація, така як план будівельного майданчика, календарний план, пояснювальна записка, перелік необхідної будівельної техніки та обладнання, перелік необхідних будівельних матеріалів, а також дані про тимчасові будівлі та споруди, необхідні для будівництва, включаючи їх тип, кількість та розмір.

Створюючи будівельний план, важливо пам'ятати про декілька фундаментальних принципів, щоб забезпечити безперебійний та ефективний процес будівництва. По-перше, тимчасові будівлі, споруди та комунікаційні системи повинні бути стратегічно розташовані на територіях, не зарезервованих для постійних будівель і споруд. Це допомагає дотримуватися протипожежних норм і правил безпеки, а також належних санітарно-гігієнічних стандартів.

Ще одним важливим моментом при розробці плану будівництва є те, щоб вартість тимчасових споруд була якомога нижчою. Для цього необхідно спланувати будівництво та використання постійних будівель і споруд, які

включені до будівельного плану. Таким чином можна ефективно розподілити ресурси та звести до мінімуму непотрібні витрати.

Крім того, дуже важливо мінімізувати відстані, на які перевозяться будівельні вантажі, і кількість перевезень в межах будівельного майданчика. Це допомагає зменшити транспортні та складські витрати, а також підвищити ефективність. Практичним підходом є розташування складів матеріалів у зоні дії кранів, що може допомогти мінімізувати обсяг внутрішньомайданчикових перевезень і складських приміщень.

Нарешті, при розробці плану будівництва важливо приділяти першочергову увагу добробуту будівельників, забезпечуючи належні зручності та дотримуючись вимог охорони праці та пожежної безпеки. Це включає в себе належні місця для відпочинку, санітарні умови та засоби безпеки, щоб зменшити ризик нещасних випадків і травм на будівельному майданчику.

Дотримуючись цих фундаментальних принципів при створенні плану будівництва, можна зробити процес будівництва більш ефективним, економічно вигідним і безпечним для всіх залучених сторін.

3.4.1 Розрахунок складських територій

Одним із важливих аспектів будівництва є належне управління будівельними матеріалами. Щоб забезпечити наявність необхідних будівельних матеріалів у потрібний момент, необхідно створити ефективну систему складування. Мета складування - полегшити прийом і зберігання будівельних матеріалів.,

Залежно від матеріалів, що зберігаються, рекомендується використовувати відкриті майданчики, навіси або закриті склади. При виборі способу зберігання слід враховувати технічні характеристики матеріалів і норми їх зберігання.

Площа складів повинна визначатися виходячи з кількості та типу матеріалів, що зберігатимуться, а також частоти поставок. Правильне планування складських площ забезпечить своєчасну доставку матеріалів та ефективне управління рівнями запасів.

Крім того, добре організована система складування може допомогти зменшити відходи матеріалів і мінімізувати ризик крадіжки або пошкодження. Для цього необхідно впровадити відповідні заходи контролю запасів і створити систему стримувань і противаг.

Отже, належне управління складським господарством є важливим аспектом будівництва, який не можна залишати поза увагою. Добре продумана система складування забезпечить наявність матеріалів, мінімізує відходи та підвищить ефективність на будівельному майданчику.

$$S = Q_{ск} / q \times K_{ск} \quad (3.1)$$

Де q - кількість матеріалу, що може зберігатися на 1 м² корисної площі складу;

$K_{ск}$ - коефіцієнт використання складської площі;

$Q_{ск}$ - кількість матеріалів, яку необхідно зберігати на складі, яка визначається за формулою:

$$Q_{ск} = Q_{заг} \times \Pi \times K_1 \times K_2 / T \quad (3.2)$$

Загальна потреба в матеріалах, включаючи деталі та конструкції, необхідні для будівництва, представлена через $Q_{заг}$.

Розрахунок складських приміщень наведено у табл. 3.2.

3.4.2 Визначення обсягів тимчасових будівель та споруд

Тимчасові будівлі будуються для полегшення будівельно-монтажних робіт і забезпечення комфортних умов праці для робітників.

Графік будівництва передбачає, що на об'єкті одночасно може працювати не більше 34 осіб. Для розрахунку кількості підтримуючого персоналу можна використовувати коефіцієнти відношення підтримуючого персоналу до основного. Наприклад, для обчислення кількості інженерно-технічного персоналу можна використовувати коефіцієнт 0,13, для кількості слюсарів - 0,03, для кількості монтажників - 0,03.

Отже, розрахунок кількості підтримуючого персоналу на будівництві згідно з даними в задачі виглядатиме так:

- Інженери-техніки: $34 * 0,13 = 4,42$ (округляємо до 5)
- Слюсарі: $34 * 0,03 = 1,02$ (округляємо до 1)
- Монтажники: $34 * 0,03 = 1,02$ (округляємо до 1)
- Зварники: $34 * 0,03 = 1,02$ (округляємо до 1).

Загальна кількість підтримуючого персоналу на будівництві буде: $(5+1+1+1) * 1,05 = 8$ людей. Обсяги тимчасових будівель та споруд в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Визначання обсягів тимчасових будівель

№ п/п	Найменування	Кільк. прац.	Відс. корист.	Площа м ²		Тип будівлі	Роз-мір буд.
				На 1 роб	заг		
1	Контора	7	16%	4	28	вагон	7x4
2	Гардероб з умивальником	30	70%	0.6	18	вагон	4.8x4
3	Приміщення для прийому їжі	13	30%	1	13	вагон	3.5x4
4	Приміщення для обігріву	34	100%	0.1	3.1	вагон	9x4
5	Душ	13	30%	4	52	вагон	4x8
6	Медпункт				24	вагон	2шт 6x4
7	Прохідна				5	конт	3x2

Прийняті контейнерні битовки. Доставка відбувається шляхом доставки на маніпуляторах (автотранспорт).

3.4.3 Розрахунок водопостачання майданчику

Вода є необхідним ресурсом на будівельних майданчиках, який використовується для різних цілей, таких як виробництво, побутові потреби та пожежогасіння. Загальне розрахункове споживання води визначається сумою витрат води на виробничі потреби (Q_v), побутові потреби ($Q_{\text{побут}}$) та пожежогасіння ($Q_{\text{пож}}$), що вимірюється в літрах на секунду (л/сек).

Для виробничих потреб кількість необхідної води розраховується за формулою:

$$Q_{\text{ск}} = Q_{\text{заг}} \times \Pi \times K_1 \times K_2 / T$$

$$Q_{\text{сум}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (3.3)$$

$$Q_{\text{вир}} * 1.2 \Sigma Q_{\text{ср}} * K_1 / t * 3600 = 1.2 * 2500 * 1.6 / 8.2 * 3600 = 0,16, \text{ л/сек}$$

Господарсько-побутове водоспоживання на будівельному майданчику включає використання води для приготування їжі, санітарно-гігієнічних та питних цілей. Його можна розрахувати за наступною формулою:

$$Q_{\text{госп}} = \text{Пр} * (\Pi_1 * K_2 / 8.2 + \Pi_2 * K_3) / 3600, \text{ л/сек} \quad (3.4)$$

$$Q_{\text{госп}} = 34 * (15 * 2.7 / 8.2 + 30 * 0.3) / 3600 = 0,13 \text{ л/сек}$$

Найбільша кількість працівників за зміну позначається як Пр , тоді як Π_2 представляє норму споживання на один душ. Коефіцієнт нерівномірності використання води позначається як K_2 , а K_3 - це значення від 0,3 до 0,4.

Для розрахунку кількості води, необхідної для пожежних рукавів, необхідно враховувати одночасну дію двох струменів з гідранта, при цьому кожен струмінь споживає 5 літрів в секунду.

$$Q_{\text{пож}} = 5 \times 2 = 10, \text{ л/с} \quad (3.5)$$

Тоді сумарне використання води на території будмайданчика:

$$Q_{\text{сум}} = 0.16 + 0.13 + 10 = 10,3 \text{ л/с} \quad (3.6)$$

Підбираємо діаметр труб водопостачання:

$$d = \sqrt[4]{4 \cdot Q_{\text{сум}} / \pi \cdot v} = \sqrt[4]{4 \cdot 10.29 \cdot 10^{-3} / 3.14 \cdot 1.5} = 0.093 \text{ м} = 93 \text{ мм} \quad (3.7)$$

Таким чином, обираємо труби діаметром 100 мм для водопостачання будівельного майданчику. Слід відмітити, що заданий діаметр є необхідний задоволення потреб пожежної безпеки. Для раціонального використання доступних ресурсів наявна можливість використання окремого водопроводу для побутово-виробничих потреб протягом будівельних робіт d_{20-32} мм.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Розробка локального кошторису на загальнобудівельні роботи

Локальні кошториси є основними документами, які використовуються для визначення кошторисної вартості конкретних видів робіт і витрат у складі робочого проекту або робочої документації. Ці кошториси складаються на основі поточних ринкових цін на матеріали, робочу силу та обладнання, необхідні для реалізації проекту.

Кошторис може бути складений як у базових, так і в поточних цінах, залежно від конкретних потреб проекту. Кошторис має вирішальне значення для визначення доцільності будівельного проекту та забезпечення його виконання в межах виділеного бюджету. Локальні кошториси також можуть регулярно оновлюватися, щоб відображати будь-які зміни в обсязі проекту, доступності матеріалів або ринкових цінах.

Локальний кошторис має важливе значення для забезпечення успішного завершення будівельного проекту в рамках бюджету та вчасно.

Вони дають чітке розуміння витрат, пов'язаних з проектом, що дозволяє ефективно складати бюджет і планувати на всіх етапах будівельного процесу.

Процес виконання кошторисних розрахунків складається з кількох етапів:

- Локальні кошториси систематизують розрахунки, групуючи їх у розділи за окремими видами робіт і пристроями.
- Для кожного розділу розраховуються прямі витрати, які включають матеріали, витрати на експлуатацію машин і устаткування та основну заробітну плату робітників. В кінці кожної секції визначаються накладні витрати та очікуваний прибуток для всієї секції.
- Накладні витрати - це сукупність витрат, пов'язаних із загальними умовами будівництва, його організацією, управлінням та обслуговуванням.

- Вартість будівельно-монтажних робіт - це сума прямих витрат і накладних витрат у всіх розділах кошторису.

- Кошторисний прибуток - це відсоток від обраної бази розрахунку, який розраховується згідно з нормативами. Він покриває податки, збитки, розвиток виробництва, соціальної сфери, матеріальне заохочення працівників. За основу розрахунку кошторисного прибутку береться сума коштів на оплату праці будівельних робітників і машиністів у поточних цінах у складі прямих витрат.

- Загальні прямі витрати розраховуються шляхом додавання прямих витрат за всіма розділами кошторису.

- Загальна кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт визначається як сума прямих витрат і накладних витрат за розділами кошторису.

- Загальна кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт визначається як сума вартості будівельно-монтажних робіт та кошторисного прибутку.

ЛК на загальнобудівельні роботи приведений в Додаток А.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

5.1 Техніка безпеки при виконанні основних видів робіт

Земляні роботи є невід'ємною частиною будь-якого будівельного проекту. Щоб забезпечити безпеку та відповідність нормам, під час проведення земляних робіт необхідно дотримуватися певних правил.

Всі земляні роботи повинні відповідати будівельним нормам, технічним картам і правилам безпеки, включаючи протоколи з охорони праці та пожежної безпеки. Крім того, для проведення земляних робіт на ділянках, де проходять підземні комунікації, потрібен письмовий дозвіл від організації, відповідальної за їх експлуатацію. Земляні роботи також повинні проводитися під ретельним наглядом підрядника або виконроба, щоб забезпечити їх дотримання.

Під час проведення земляних робіт котловани і траншеї повинні мати ухил у співвідношенні 1:0,5, а екскаватори повинні бути обладнані звуковою сигналізацією з метою безпеки. Роботи слід проводити за заздалегідь визначеним графіком, щоб уникнути затримок або нещасних випадків. Якщо земляні роботи проводяться в нічну зміну, необхідно забезпечити відповідне освітлення для забезпечення безпеки працівників.

Крім того, будь-який виїмка ґрунту глибиною понад 1,5 метра вимагає перевірки стійкості укосів та їх кріплення перед тим, як працівникам буде дозволено увійти. Після того, як виїнятий ґрунт буде завантажений на самоскиди, ділянка повинна бути огорожена попереджувальними знаками, щоб запобігти несанкціонованому доступу. Проїзд для в'їзду і виїзду транспортних засобів і техніки повинен бути чітко позначений.

Вкрай важливо дотримуватися належних процедур використання грейферів, як зазначено в Правилах безпеки у будівництві. Про будь-які вибухонебезпечні матеріали, виявлені під час розкопок, необхідно негайно повідомити відповідні органи, а роботи повинні бути припинені до

отримання належного дозволу. Дотримуючись цих рекомендацій, земляні роботи можуть бути виконані безпечно та ефективно.

Бетонні та залізобетонні роботи вимагають ретельної підготовки та дотримання правил безпеки для забезпечення успішного результату. Перед початком робіт слід перевірити справність обладнання та інструментів. Для ущільнення бетонної суміші використовують вібратори різних типів, а живлення електричних вібраторів слід здійснювати за допомогою гнучкого шлангового дроту з гумовою ізоляцією або броньованого кабелю. Для переміщення вібраторів слід використовувати гнучкі штанги.

Опалубка є важливим компонентом бетонних і залізобетонних конструкцій і повинна виготовлятися відповідно до проектної документації, затвердженої в установленому порядку. На опалубку не можна розміщувати матеріали та обладнання. Під час виконання робіт із заготовки арматури для монолітних залізобетонних фундаментів слід застосовувати захисні сітки висотою не менше 1,1 м для огороження місць, відведених для розмотування і вирівнювання арматурних машин для різання арматури. У місцях проходу робітників при натягуванні арматури слід встановлювати захисні огорожі висотою не менше 1,5–2 м.

Під час переміщення бункера-дозатора затвор повинен бути закритий, незалежно від того, завантажений він чи порожній. Під час ущільнення бетонної суміші електровібратором забороняється переміщати вібратори за струмоведучі або шлангові кабелі. Будь-які несправності в роботі вібратора повинні призвести до негайного припинення роботи з ним. Після використання вібратори слід очистити і витерти насухо, але не водою.

Кожен працівник повинен знати безпечні методи роботи і вміти надавати першу допомогу потерпілому в разі нещасного випадку. В середині та поблизу будівлі, що будується, повинні бути встановлені захисні навіси. При виконанні бетонних робіт у нічний час для освітлення робочих місць слід використовувати торшери з освітленістю не менше 24 лк.

Під час монтажу будівельних конструкцій необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки, щоб уникнути нещасних випадків або травм. Перед початком робіт важливо переконатися, що все необхідне обладнання та інструменти знаходяться в належному стані і функціонують належним чином. Монтажні роботи в нічний час дозволяється проводити тільки за умови забезпечення належного освітлення відповідно до стандартних вимог до електричного освітлення на ділянці, де будуть проводитися роботи.

При монтажі збірних конструкцій слід використовувати відповідні прокладки для полегшення використання стропів без пошкодження елементів. Стропування конструкцій необхідно виконувати за допомогою спеціальних траверс і стропів, що відповідають вимогам відповідних стандартів. Процес монтажу повинен ретельно контролюватися інженерно-технічним персоналом, щоб переконатися, що все робиться відповідно до проектних специфікацій і правил техніки безпеки.

Всі роботи під час монтажу будівельних конструкцій повинні відповідати чинним будівельним нормам і правилам. Доступ сторонніх осіб і проведення будь-яких інших робіт на території, де виконуються монтажні роботи, суворо заборонено. Перед початком монтажних робіт повинен бути встановлений порядок обміну умовними сигналами між особою, відповідальною за монтаж, і кранівником. Сигнали повинна подавати тільки одна особа, за винятком сигналу "стоп", який може подавати будь-який працівник, який помітив безпосередню небезпеку.

При зведенні цегляних стін і перегородок необхідно використовувати риштування або металеві трубчасті риштування. Забороняється ходити безпосередньо по стіні, а також залишати невраховані стінові матеріали та інструменти під час перерв або в кінці робочого дня.

Перед встановленням лісів або риштувань поверхні повинні бути очищені та вирівняні. Важливо забезпечити належну опору стійок трубчастих риштувань на ґрунті. Настили риштувань і підмостків повинні

бути рівними і без тріщин. Зазор між стіною і настилом не повинен перевищувати 5 см. Робочий настил повинен бути вище останнього ряду кладки не менше ніж на 15 см.

При доставці і переміщенні цегли і розчину до робочого місця кранами необхідно використовувати піддони, тару і вантажозахоплювальні (рис. 5.1) пристрої, що запобігають падінню вантажу під час підйому. Всі роботи повинні відповідати нормам і правилам Будівельних норм і правил. Використання засобів індивідуального захисту та дотримання норм охорони праці і техніки безпеки є обов'язковим для всіх працівників, які беруть участь у зведенні цегляних стін і перегородок.

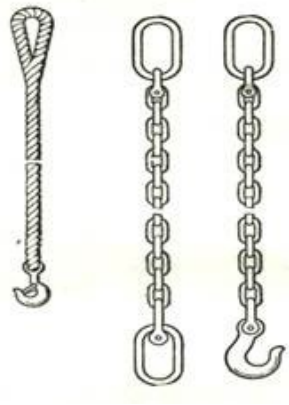


Рисунок 5.1 – Основні вантажозахоплювальні пристрої

Для забезпечення безпеки працівників під час покрівельних робіт необхідно вжити певних заходів. По-перше, всі працівники, задіяні в покрівельних роботах, повинні носити неслизьке взуття і бути забезпечені страхувальними ремнями, щоб запобігти падінню.

По-друге, вночі має бути забезпечене достатнє освітлення для освітлення робочого місця. Уздовж зовнішньої стіни також повинна бути створена огорожена зона шириною не менше 3 метрів, щоб запобігти несанкціонованому проникненню або випадковому падінню. Крім того, працівники, які працюють з мастикою, повинні бути забезпечені спеціальним одягом, а покрівельники - захисними окулярами, щоб захистити очі від уламків, що летять.

початком будь-яких робіт бригадир або керівник робіт повинен оглянути несучі конструкції даху та огороження, щоб переконатися, що вони знаходяться в належному стані і безпечні для початку робіт. Ці заходи допоможуть запобігти нещасним випадкам і гарантують, що працівники зможуть виконувати свої завдання безпечно і надійно.

5.2 Пожежна безпека будмайданчику

Правила пожежної безпеки для будівельного майданчика, які ви описали, дуже важливі для забезпечення безпеки працівників і захисту самої будівлі. Встановлення системи протипожежного водопостачання має вирішальне значення в разі виникнення пожежі. Важливо, щоб пожежні гідранти були розташовані в легкодоступних місцях і не надто далеко один від одного.

Забезпечення протипожежного обладнання та первинних засобів пожежогасіння також необхідне для забезпечення безпеки на будівельному майданчику. Добре, якщо керівник будівництва несе персональну відповідальність за пожежну безпеку, оскільки це забезпечує відповідальність за дотримання нормативних вимог та належне утримання засобів пожежогасіння.

Важливою для запобігання поширенню вогню є також вимога щодо розташування звалищ деревних відходів на відстані не менше 50 метрів від будівель та кордонів складів деревини. Загалом, дотримання цих правил має вирішальне значення для забезпечення безпеки працівників, захисту будівлі та запобігання потенційній пожежній небезпеці.

Заходи, викладені в тексті, спрямовані на забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику. Куріння обмежується спеціально відведеними місцями, обладнаними засобами пожежогасіння. Легкозаймисті рідини необхідно зберігати в неспалених будівлях і в закритій тарі, а казани для приготування і розігріву бітумних мастик повинні мати кришки, що

щільно закриваються, з негорючих матеріалів. По всьому будівельному майданчику повинні бути встановлені протипожежні щити для запобігання поширенню пожежі.

Для подальшого посилення пожежної безпеки план будівництва передбачає встановлення двох пожежних гідрантів на будівельному майданчику та двох заглиблених пожежних резервуарів ємністю 20 м³ кожен. Ці пожежні гідранти та резервуари забезпечать систему протипожежного водопостачання будівлі, як того вимагають правила пожежної безпеки. Важливо зазначити, що керівник будівництва несе персональну відповідальність за пожежну безпеку на будівельному майданчику, а генеральний підрядник відповідає за забезпечення дотримання вимог пожежної безпеки.

Таблиця 5.1 – Шляхи підвищення пожежної безпеки на майданчику

Проблема з пожежною безпекою	Опис проблеми	Рекомендації щодо запобігання
Куріння на будівельному майданчику	Куріння дозволено на будівельному майданчику, але без відведених спеціальних місць та засобів пожежогасіння	Встановлення спеціально виділених місць для куріння з відповідними засобами пожежогасіння
Неналежне зберігання легкозаймистих рідин	Фарби, розчинники та інші легкозаймисті рідини зберігаються в незакритих контейнерах в приміщеннях, що може призвести до пожежі	Зберігання легкозаймистих рідин в закритих контейнерах у незаймистих приміщеннях
Відсутність системи пожежного водопостачання	Будівельний майданчик знаходиться віддалено від водойми на відстані понад 200 метрів, але система пожежного водопостачання не встановлена	Встановлення системи пожежного водопостачання на будівельному майданчику
Відсутність контролю за виконанням вимог щодо пожежної безпеки	Відповідальний за будівництво не забезпечує виконання вимог щодо пожежної безпеки та не контролює дотримання правил пожежної безпеки	Призначення відповідальної особи за контроль за дотриманням вимог щодо пожежної безпеки та проведення перевірок регулярно
Неналежне зберігання газових балонів	Газові балони зберігаються безпосередньо на будівельному майданчику, поряд з легкозаймистими рідинами та іншими пожежонебезпечн	Призначення відповідального за складування оснащення, розробка додаткових інструкцій

Пожежна безпека в будівництві є критично важливим аспектом будь-якого будівельного проекту, а невиконання належних заходів пожежної безпеки може призвести до значних матеріальних збитків, травм або навіть загибелі людей. Для забезпечення пожежної безпеки на будівельних майданчиках важливо мати комплексний план пожежної безпеки, який враховує всі потенційні пожежні ризики та визначає відповідні заходи для запобігання пожежам і реагування на них у разі виникнення НС (рис 5.2.).



Рисунок 5.2 – Наслідки виникнення пожежі на будівництві

Пожежі на будівельних майданчиках можуть мати серйозні наслідки. По-перше, пожежі можуть призвести до значних матеріальних збитків, що спричиняє фінансові втрати для будівельної компанії та, можливо, їхніх клієнтів. По-друге, пожежі можуть призвести до травмування або загибелі робітників, пожежників або випадкових перехожих. По-третє, пожежі можуть спричинити затримку або навіть зупинку будівельних проектів, що призводить до перевищення графіку та бюджету.

Крім того, пожежі можуть мати екологічні наслідки, такі як забруднення повітря димом і сміттям. Вода, що використовується для гасіння пожеж, також може призвести до забруднення води та інших екологічних

проблем. Пожежі можуть пошкодити сусідні будівлі чи споруди, спричиняючи додаткові матеріальні збитки та ризики для життя людей.

Пожежі на будівельних майданчиках також можуть призвести до правових наслідків, таких як розслідування з боку державних органів та потенційні судові позови про відповідальність. Будівельні компанії можуть бути притягнуті до відповідальності за збитки, завдані пожежею, якщо буде встановлено, що вони не вжили належних заходів для запобігання або зменшення ризику пожежі.

5.3 Безпечне використання електроустановок

Електроустановки є невід'ємною частиною будь-якого будівельного проекту, але вони також можуть становити значну небезпеку для працівників, якщо з ними не поводитися належним чином. Щоб забезпечити безпеку працівників, під час експлуатації електроустановок на будівельних майданчиках необхідно вживати різних заходів.

Одним з найбільш важливих заходів є підтримання необхідної ізоляції всіх елементів електроустановок. У деяких випадках може знадобитися підвищена ізоляція, наприклад, подвійна ізоляція. Для запобігання нещасним випадкам необхідно також дотримуватися безпечних відстаней до струмоведучих частин.

Ще одним важливим аспектом електробезпеки є забезпечення недоступності електричних мереж. Цього можна досягти завдяки правильному монтажу обладнання та використанню ізолюючих основ, а також виготовленню корпусів електрообладнання з ізоляційних матеріалів.

Для мінімізації ризиків слід використовувати прилади, розраховані на живлення від мереж з напругою 42 В і нижче, а також блокувати пускові пристрої для запобігання помилковому ввімкненню електроустановок. Заземлення корпусів електрообладнання та елементів електроустановок, які

можуть опинитися під напругою, також має вирішальне значення, а за необхідності слід використовувати розділовий трансформатор.

Крім того, дуже важливо навчити працівників правилам електробезпеки та забезпечити їх захисними засобами, такими як рукавички та ізольовані інструменти. Регулярне технічне обслуговування та перевірка електроустановок також необхідні для забезпечення їхньої постійної безпеки та надійності.

Для забезпечення електробезпеки на будівельних майданчиках важливо мати добре виконаний проектний план, який враховує вимоги до електропостачання, електрообладнання та електробезпеки. Це включає використання систем з напругою до 1000 В і надійно заземленим центральним блоком або трансформатором генератора електростанції.

Заземлення є важливим елементом електробезпеки і повинно застосовуватися відповідно до принципу занулення. Це передбачає з'єднання металевих корпусів електрообладнання з клемми трансформаторів-споживачів із заземленим центром живлення. Важливо відзначити, що заземлення без металевого з'єднання з центром живлення категорично заборонено.

Крім заземлення, для забезпечення електробезпеки на будівельних майданчиках слід вживати інших заходів, таких як підтримання необхідного стану ізоляції всіх електричних елементів, використання в деяких випадках підвищеної ізоляції, забезпечення недоступності електричних мереж. Також можуть використовуватися ізоляційні основи та корпуси з ізоляційних матеріалів, а також пристрої, призначені для мереж з напругою 42 В і нижче.

Пускові пристрої повинні бути заблоковані для запобігання неправильному вмиканню електроустановок. Елементи електроустановок, які можуть опинитися під напругою, повинні бути заземлені, а для подальшого зниження ризику ураження електричним струмом слід використовувати розділовий трансформатор. Важливо забезпечити належне технічне обслуговування всього електрообладнання та регулярні перевірки для

виявлення будь-яких потенційних проблем, які можуть поставити під загрозу електробезпеку.

Забезпечення електробезпеки в будівництві досягається шляхом:

Регулярне технічне обслуговування та перевірка електричного обладнання та установок має вирішальне значення для забезпечення їх постійної безпеки. Це включає в себе планові перевірки кабелів, вимикачів та інших компонентів, щоб переконатися, що вони знаходяться в належному робочому стані, а також більш комплексні перевірки для виявлення потенційних проблем до того, як вони перетворяться на серйозні проблеми (рис. 5.3).

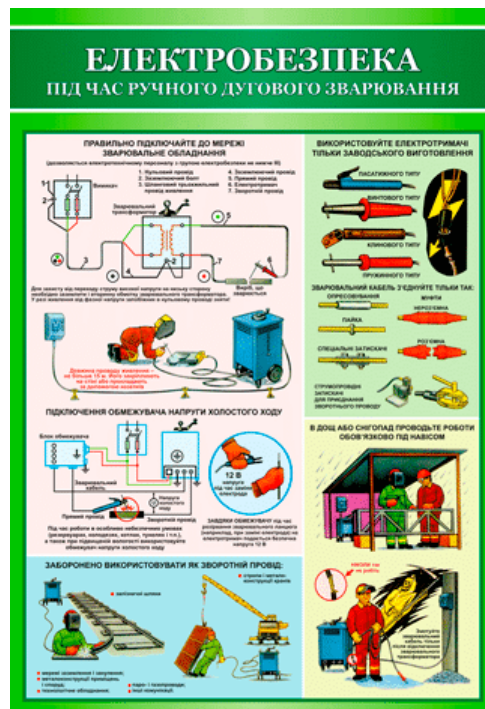


Рисунок 5.3 – Електробезпека під час ручного зварювання

Окрім використання захисного обладнання та належної ізоляції, важливо переконатися, що працівники, які експлуатують електрообладнання або працюють поблизу нього, належним чином навчені його безпечному використанню. Це включає в себе навчання щодо небезпеки ураження

електричним струмом, а також інструктаж щодо правильного заземлення та інших процедур безпеки.

Важливо дотримуватися всіх відповідних правил та інструкцій, що стосуються електробезпеки в будівництві. Вони можуть включати національні, державні або місцеві норми і правила, а також рекомендації, видані професійними організаціями, такими як Національна асоціація електротехнічних підрядників (NECA) або Національна асоціація пожежної охорони (NFPA).

Будівельні майданчики можуть бути особливо небезпечними через присутність багатьох підрядників, робітників та обладнання. Важливо координувати роботу з іншими підрядниками і переконатися, що всі вони знають про потенційну небезпеку ураження електричним струмом і необхідні заходи безпеки.

Важливо бути в курсі нових розробок і технологій у сфері електробезпеки. Наприклад, вдосконалення датчиків і систем моніторингу може допомогти виявити потенційну небезпеку ураження електричним струмом до того, як вона стане серйозною, а нові матеріали та методи ізоляції можуть допомогти підвищити безпеку електроустановок.

Важливо регулярно перевіряти та обслуговувати електроустановки та обладнання, щоб забезпечити їх належне функціонування та безпеку. Це включає в себе перевірку на наявність пошкоджень ізоляції або проводки, а також забезпечення надійності всіх з'єднань і належного заземлення.

Також дуже важливо забезпечити належне навчання та підготовку працівників, які працюватимуть з електрообладнанням. Вони повинні розуміти потенційні небезпеки та ризики, пов'язані з електромонтажними роботами, а також знати, як правильно використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) і дотримуватися протоколів безпеки.

У випадках, коли для виконання електромонтажних робіт потрібне спеціальне обладнання або процедури, важливо дотримуватися галузевих стандартів і правил, а також інструкцій виробника. Це може включати

використання тестерів напруги, щоб переконатися, що ланцюги не перебувають під напругою, перш ніж працювати з ними, або використання процедур блокування/вимикання для запобігання випадковому запуску машин або обладнання.

5.4 Охорона навколишнього середовища

Збереження та захист навколишнього середовища - це складна система заходів, встановлених як національними, так і міжнародними органами влади. Ці заходи спрямовані на забезпечення належного використання, захисту та відновлення природних ресурсів для підтримання балансу, який забезпечить нинішньому та майбутнім поколінням безпечне і здорове довкілля. Взаємодія між людиною і навколишнім середовищем має вирішальне значення для підтримки балансу елементів у біосфері, і з цієї причини важливо застосовувати необхідні заходи, які захистять ці елементи.

Будівельна галузь відіграє життєво важливу роль у цій взаємодії, оскільки її діяльність відбувається на земній поверхні та в земній корі. Однак ця діяльність часто призводить до негативного впливу на навколишнє середовище, наприклад, до втрати родючих та інших земель внаслідок будівельних робіт. У процесі будівництва проявляються різні геологічні та інженерні явища, що призводять до таких проблем, як затоплення, зневоднення земель, засолення, ерозія та абразія. Вкрай важливо вжити заходів, які пом'якшать ці негативні впливи на навколишнє середовище та забезпечать сталий розвиток будівельної галузі. Таким чином, ми зможемо досягти балансу між задоволенням наших потреб у розвитку та збереженням навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Будівельна галузь відіграє значну роль у захисті довкілля через її потенційний вплив на природне середовище. Щоб мінімізувати негативний вплив будівельної діяльності, важливо впроваджувати природоохоронні заходи.

Одним з основних джерел забруднення в будівництві є відходи, що утворюються в результаті виробництва будівельних матеріалів. Крім того, використання важкої техніки під час будівництва може порушувати природну структуру ґрунту, негативно впливати на атмосферу та водойми.

Щоб зменшити вплив будівництва на навколишнє середовище, важливо уникати будівництва на сільськогосподарських землях, таких як водно-болотні угіддя або ділянки із засоленим ґрунтом. Будівництво на таких землях вимагає тривалої підготовки і часто призводить до високих витрат.

Необхідно враховувати інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, щоб зменшити витрати і забезпечити ефективні фундаменти та конструкції. На початкових етапах будівництва необхідно зняти родючий шар ґрунту з поверхні ділянки. Важливо якомога швидше використати цей шар за призначенням, оскільки тривале зберігання може призвести до втрати його властивостей через мінералізацію органічних речовин.

Впровадження екологічно безпечних практик під час будівництва має вирішальне значення для захисту навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку.

Захист довкілля є важливим аспектом сучасної будівельної практики, особливо у сфері землекористування та утилізації відходів. Багато площ родючих земель вже зайняті сміттєзвалищами та промисловими відвалами, що створює проблеми для будівельників. Однак ці відходи все ще можуть бути використані з користю при будівництві фундаментів і основ, сприяючи захисту земельних ресурсів.

При будівництві на раніше освоєних територіях часто доводиться вивозити насипний ґрунт, особливо в тих випадках, коли є значні включення. У цих випадках будівництво фундаментів у пробурених свердловинах може бути ефективним рішенням, оскільки дозволяє видаляти насипні ґрунти без необхідності їх транспортування.

Важливо також враховувати вплив будівельних робіт на дику природу. Наприклад, розпилення цементу на землю може призвести до руйнування місцевих екосистем. Це відбувається під час транспортування, завантаження та розвантаження, а також зберігання, що підкреслює важливість ретельного планування та екологічно свідомих практик на всіх етапах будівництва.

Охорона водних ресурсів має вирішальне значення через обмежену доступність прісної води. Для забезпечення стабільності ґрунту в складних інженерно-геологічних умовах під час будівництва необхідна значна кількість води. Ця вода використовується для різних цілей, включаючи механічне зміцнення, силікатизацію та електрохімічну консолідацію. Крім того, будівельні машини та гідравлічні механізми потребують води для охолодження, а миття обладнання також споживає значну кількість води.

Для ефективного використання води на будівельних майданчиках важливо класифікувати її на господарсько-побутову, питну та технічну. Однак миття техніки може призвести до забруднення води паливно-мастильними матеріалами, утворюючи шкідливі стічні води. Тому на будівельних майданчиках слід встановлювати тимчасові очисні споруди, щоб пом'якшити ці негативні впливи та забезпечити захист водних ресурсів.

Важливість захисту навколишнього середовища поширюється на різні аспекти, включаючи атмосферу. Виробництво мастик та асфальту для гідроізоляції фундаментів і розігріву замерзлої землі може сприяти забрудненню повітря. Процес спалювання часто не очищається, що ще більше загострює проблему. Для вирішення цієї проблеми необхідно використовувати екологічно чисте опалювальне обладнання, наприклад, пристрої, що працюють на електриці або природному газі та оснащені спеціальними фільтрами.

Робота землерийних і транспортних машин є ще одним джерелом забруднення атмосфери. Старе, нерегульоване обладнання генерує більше

шкідливих викидів. Щоб мінімізувати вплив цих машин, важливо підтримувати їх технічний стан, використовувати якісне паливо, а також розглянути можливість встановлення електродвигунів на кранах, екскаваторах та іншій техніці, що працює на газі.

Шум - ще один екологічний фактор, який може впливати на самопочуття людей у густонаселених районах. Тому необхідно знижувати рівень шуму під час будівництва, використовуючи альтернативні методи, такі як нагрівання замість механічного розпушування мерзлого ґрунту.

Захист навколишнього середовища є національною та міжнародною проблемою, і для її ефективного вирішення потрібен комплексний підхід. При розробці робочих проектів необхідно включати різні заходи з охорони навколишнього середовища, щоб мінімізувати вплив будівельних робіт.

Заходи, викладені в дипломному проекті, є хорошим початком на шляху до захисту навколишнього середовища під час будівництва. Зрізання та видалення рослинного шару ґрунту для підвищення родючості ґрунту є позитивним кроком на шляху до збереження природних ресурсів. Відведення промислових вод у заглиблені аеротенки для нейтралізації та подальшого скидання на поля фільтрації також є ефективним методом управління стічними водами.

Виділення спеціальних зон для миття обладнання, заміни паливно-мастильних матеріалів та зливу води може запобігти забрудненню ґрунту та водних джерел. Планування озеленення території з висадкою дерев, кущів і трав може допомогти пом'якшити вплив будівництва на навколишнє середовище.

Вибір будівельного майданчика з урахуванням переважаючих вітрів і рельєфу місцевості може допомогти мінімізувати поширення забруднюючих речовин і зменшити вплив будівництва на довколишні екосистеми. Однак важливо також враховувати інші потенційні джерела забруднення, такі як забруднення повітря та шумове забруднення від будівельних робіт, і розробити заходи для пом'якшення їхнього впливу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», К.: Мінрегіон України, 2019. – 177с.
2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017. – 47с.
3. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», К.: Мінрегіон України, 2011, – 130с.
4. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» », К.: Мінрегіон України, 2017. – 37с.
5. ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» », К.: Мінрегіон України, 2014. – 128с.
6. Архітектура громадських і промислових будівель / Укл.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.
7. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
8. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», К.: Мінрегіон України, 2016 – 39с.
9. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування – 199с.
10. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування» К.: Мінрегіон України, 2006. – 15с.
11. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», К.: Мінрегіон України, 2006. – 75с.
12. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
13. Карвацька Ж. К.. Будівельні конструкції : Підруч. для студ. буд. спец. вищих навч. закладів І-ІІ рівнів акредитації. — Чернівці : "Місто" 2008 – 516 с.
14. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. Зі Зміною № 1: ДСТУ Б А.2.4-4:2009. –

[Чинний від 2010-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2010. – 70 с. (Національні стандарти України).

15. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2012. – [Чинний від 2012-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2012. – 29 с. (Національні стандарти України).

16. Шерешевский И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – М.: «Архитектура-С», 2005.– 186 с

17. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. 0-64 Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521

18. Енергетика світу та України. Цифри та факти Г.К. Вороновський, С.П. Денисюк, О.В. Кириленко та ін. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 404 с.

19. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.

20. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384с.

21. Дорош А.М. Організація будівельного виробництва – К.: Аграрна освіта 2001. -255с.

22. Ушацький С.А. Організація будівництва. – К.: «Кондор», 2007. – 521 с.

23. Світла З.І., Пащенко Т.М. Технологія будівельного виробництва – К.: Вища школа 2000. - 108с.

24. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, 62с

25. Конспект лекцій дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі», змістовний модуль «Цивільний захист», для студентів усіх спеціальностей та всіх форм навчання / Укл.: М. О. Журавель – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». Каф. ОП і НС, 2020 р. – 49 с.

26. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.

27. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.

28. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Вид. офіц. – Київ: Державні будівельні норми, 2018 – 133с.

29. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.

30. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» / Заіченко В. І // 2014 – 97с.

31. ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Терmini и визначення основних понять», Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці, 2014, 13с.

32. Охорона праці в будівництві: підручник / Сухачов О.А. // 2013 – с. 229 – 232.

33. ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків», ДП «УкрНДНЦ», 2016. 110с.

34. ДБН В.1.2-11-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії.», К.: Мінрегіон України, 2008. – 14с.

35. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 «Енергетична ефективність будівель настанова з проведення енергетичної оцінки будівель», К.: Мінрегіон України, 2015. – 29с.

Додаток А

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи

на ЛК Промбуд
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість	17 053,855	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	27,54589	тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата	2 156,305	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на 14 травня 2023 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати				на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ № 1 Земляні роботи											
1	КБ2-4-29	Розробка ґрунту з укладанням на борт траншеї або на вироблену площину екскаваторами типу 'драглайн', місткість ковша 4,0 м3, категорія ґрунтів за трудністю екскавації 1	1000 м3 ґрунту	4,527	13 725,87	13 005,33	62 137	3 262	58 875	9,0600	41,01
					720,54	2 460,21			11 137	26,1575	118,42
2	КБ1-203-1	Зрізування густого чагарника і дрібнолісся у ґрунтах природного залягання кушорізами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.]	1 га	7,0	5 664,12	5 664,12	39 649	-	39 649	-	-
					-	947,27			6 631	9,8379	68,87

3	КБ1-10-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' одноковшовими електричними крокуючими з ковшем місткістю 15 м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	1,847	22 315,73	22 081,65	41 217	432	40 785	3,1500	5,82
					234,08	4 162,98			7 689	49,6264	91,66
4	КБ1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3	1000 м3 ґрунту	1,254	5 307,01	4 915,87	6 655	434	6 165	5,6400	7,07
					346,01	822,17			1 031	8,3241	10,44
5	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	1,2	8 140,40	8 140,40	9 768	-	9 768	-	-
					-	1 487,00			1 784	17,6730	21,21
6	КБ1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	0,38	9 762,38	-	3 710	3 710	-	165,2400	62,79
					9 762,38	-			-	-	-
7	КБ1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3 ущільненого ґрунту	1,8	21 050,49	21 050,49	37 891	-	37 891	-	-
					-	3 540,53			6 373	35,8638	64,55
8	КБ1-136-1	Ущільнення ґрунту основи під підлоги промислових цехів	100м2 ущільненої площі основи	4,28	560,16	560,16	2 397	-	2 397	-	-
					-	130,22			557	1,4157	6,06
		Разом прямих витрат по розділу № 1					203 424	7 838	195 530	116,69	
									35 202	381,21	
		Разом прямі витрати по розділу					грн.	203 424			
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів					грн.	56			
		вартість ЕММ					грн.	195 530			
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ					грн.		35 202		
		заробітна плата робітників					грн.		7 838		
		всього заробітна плата					грн.		43 040		
		Загальновиробничі витрати					грн.	21 700			
		трудомісткість в загальновиробничих витратах					люд-г			54,96	
		заробітна плата в загальновиробничих витратах					грн.		6 479		

		Всього по розділу					грн.	225 124				
		Кошторисна трудомісткість					люд-г					552,86
		Кошторисна заробітна плата					грн.	49 519				
		Розділ № 2 Фундаменти										
9	КБ11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	1 м3 підстильного шару	67,4	1 264,33	137,79	85 216	18 075	9 287	3,9800	268,25	
					268,17	30,09			2 028	0,4036	27,20	
10	КБ6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	1,27	513 055,48	10 534,24	651 580	40 562	13 378	456,3300	579,54	
					31 938,54	3 321,41			4 218	39,1711	49,75	
11	КБ6-1-2	Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони, об'єм до 3 м3	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	1,54	309 132,77	9 295,98	476 064	53 353	14 316	495,0000	762,30	
					34 645,05	3 589,61			5 528	42,1083	64,85	
12	КБ6-1-15	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	2,1	259 639,30	5 475,18	545 243	20 673	11 498	140,6500	295,37	
					9 844,09	2 118,59			4 449	24,8458	52,18	
13	КБ7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	100 шт збірних конструкцій	0,34	504 019,99	30 893,79	171 367	13 738	10 504	543,7500	184,88	
					40 406,06	9 363,50			3 184	105,8823	36,00	
14	КБ6-4-3	Улаштування фундаментів під устаткування прокатних цехів із листовими станами на ділянках різання	100м3 залізобетону в ділі	0,84	386 349,24	22 121,76	324 533	14 680	18 582	249,7000	209,75	
					17 476,50	3 524,67			2 961	41,5026	34,86	
15	КБ8-3-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100 м2 поверхні, що ізолюється	2,27	25 172,92	-	57 143	4 582	-	28,1300	63,86	
					2 018,33	-			-	-	-	
		Разом прямих витрат по розділу № 2					2 311 146	165 663	77 565		2 363,95	

									22 368		264,84
		Разом прямі витрати по розділу			грн.	2 311 146					
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів			грн.	2 067 918					
		вартість ЕММ			грн.	77 565					
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ			грн.			22 368			
		заробітна плата робітників			грн.			165 663			
		всього заробітна плата			грн.			188 031			
		Загальновиробничі витрати			грн.	109 383					
		трудоємність в загальновиробничих витратах			люд-г						315,43
		заробітна плата в загальновиробничих витратах			грн.			37 184			
		Всього по розділу			грн.	2 420 529					
		Кошторисна трудоємність			люд-г						2 944,22
		Кошторисна заробітна плата			грн.			225 215			
		Розділ № 3 Каркас									
16	КБ7-5-2	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 2 т	100 шт збірних конструкцій	0,54	2 258 591,00	63 842,59	1 219 639	28 103	34 475	700,3500	378,19
					52 043,01	19 546,16			10 555	212,3758	114,68
17	КБ7-12-5	Установлення в одноповерхових будівлях кроквяних балок прогоном до 12 м, масою до 10 т, при довжині плит покриття до 6 м, при висоті будівель до 25 м	100 шт збірних конструкцій	0,36	3 317 652,91	140 759,53	1 194 355	31 835	50 673	1 096,2000	394,63
					88 430,45	40 431,26			14 555	445,1711	160,26
18	КБ7-13-1	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 10 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м	100 шт збірних конструкцій	2,64	808 521,58	34 634,31	2 134 497	56 580	91 435	298,7000	788,57
					21 431,73	9 908,12			26 157	112,0597	295,84
		Разом прямих витрат по розділу № 3					4 548 491	116 518	176 583		1 561,39

		Разом прямі витрати по розділу	грн.	4 548 491	51 267	570,78					
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів	грн.	4 255 390							
		вартість ЕММ	грн.	176 583							
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ	грн.		51 267						
		заробітна плата робітників	грн.		116 518						
		всього заробітна плата	грн.		167 785						
		Загальновиробничі витрати	грн.	92 282							
		трудоємність в загальновиробничих витратах	люд-г			255,86					
		заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.		30 161						
		Всього по розділу	грн.	4 640 773							
		Кошторисна трудоємність	люд-г			2 388,03					
		Кошторисна заробітна плата	грн.		197 946						
		Розділ № 4 Стіни									
19	КБ7-3-8	Встановлення стінових панелей площею до 8 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100 шт збірних конструкцій	1,32	489 169,13	91 729,60	645 703	59 460	121 083	598,8500	790,48
					45 045,50	26 522,79			35 010	296,3241	391,15
20	КБ8-37-1	Установлення і розбирання внутрішніх інвентарних трубчастих риштувань при висоті приміщень до 6 м	100м2 горизонтальної проекції	0,184	10 635,29	-	1 957	1 019	-	81,1800	14,94
					5 538,91	-			-	-	-
21	КБ8-5-8	Конструкції з цегли. Мурування стін внутрішніх при висоті поверху понад 4 м	1 м3 мурування	240,2	4 712,82	116,00	1 132 019	142 732	27 863	8,4900	2 039,30
					594,22	47,54			11 419	0,5576	133,94
22	КБ8-15-2	Мурування ділянок стін із цегли з облицюванням цеглою лицьовою профільною товщиною 380 мм при висоті поверху понад 4 м	1 м3 мурування	15,84	4 245,44	82,05	67 248	18 215	1 300	13,3000	210,67
					1 149,92	33,63			533	0,3944	6,25
23	КБ8-5-7	Конструкції з цегли. Мурування стін внутрішніх при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	462,1	4 736,03	127,32	2 188 519	280 083	58 835	8,6600	4 001,79
					606,11	52,18			24 112	0,6120	282,81
24	КБ7-11-2	Укладання перемичок масою до 1 т	100 шт збірних	1,43	181 609,14	21 365,73	259 701	13 577	30 553	137,3200	196,37

25	КБ8-6-5	при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	конструкцій		9 494,30	7 300,41			10 440	90,2026	128,99
		Мурування перегородок неармованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	4,5	62 020,16	1 193,96	279 091	63 198	5 373	191,1800	860,31
					14 044,08	489,35			2 202	5,7392	25,83
Разом прямих витрат по розділу № 4							4 574 238	578 284	245 007		8 113,86
									83 716		968,97
Разом прямі витрати по розділу						грн.	4 574 238				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	3 750 947				
вартість ЕММ						грн.	245 007				
в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.		83 716			
заробітна плата робітників						грн.		578 284			
всього заробітна плата						грн.		662 000			
Загальновиробничі витрати						грн.	380 804				
трудомісткість в загальновиробничих витратах						люд-г					1 089,94
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		128 482			
Всього по розділу						грн.	4 955 042				
Кошторисна трудомісткість						люд-г					10 172,77
Кошторисна заробітна плата						грн.		790 482			
Розділ № 5 Покриття											
26	КБ12-1-1	Улаштування покрівель скатних із трьох шарів покрівельних рулонних матеріалів на бітумній мастиці	100 м2 покрівлі	3,79	28 133,84	525,94	106 627	6 497	1 993	23,0700	87,44
					1 714,33	156,48			593	1,8076	6,85
Разом прямих витрат по розділу № 5							106 627	6 497	1 993		87,44
									593		6,85
Разом прямі витрати по розділу						грн.	106 627				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	98 137				

		вартість ЕММ				грн.	1 993				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		593			
		заробітна плата робітників				грн.		6 497			
		всього заробітна плата				грн.		7 090			
		Загальновиробничі витрати				грн.	4 003				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г				11,31	
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		1 334			
		Всього по розділу				грн.	110 630				
		Кошторисна трудоємність				люд-г				105,60	
		Кошторисна заробітна плата				грн.		8 424			
		Розділ № 6 Прорізи									
27	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	1,18	377 826,48	7 203,40	445 835	11 965	8 500	139,6700	164,81
					10 140,04	2 266,06			2 674	23,5338	27,77
28	КБ7-25-2	Улаштування воріт двостулкових з установленням металевих і бетонних стовпів	100шт	0,09	4 376 102,48	187 568,05	393 849	12 368	16 881	1 827,0000	164,43
					137 426,94	44 531,61			4 008	490,9718	44,19
29	КБ10-22-2	Заповнення стрічкових віконних прорізів у стінах промислових будівель блоками віконними з одинарними і спареними рамами, висота прорізу 1,815 м	100 м2 прорізів	2,18	392 290,43	2 682,21	855 193	18 938	5 847	127,3200	277,56
					8 687,04	826,97			1 803	8,5948	18,74
		Разом прямих витрат по розділу № 6					1 694 877	43 271	31 228		606,80
									8 485		90,70
		Разом прямі витрати по розділу				грн.	1 694 877				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	1 620 378				
		вартість ЕММ				грн.	31 228				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		8 485			
		заробітна плата робітників				грн.		43 271			
		всього заробітна плата				грн.		51 756			

		Загальновиробничі витрати				грн.	29 458				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г				83,70	
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.	9 866				
		Всього по розділу				грн.	1 724 335				
		Кошторисна трудоємність				люд-г				781,20	
		Кошторисна заробітна плата				грн.	61 622				
		Розділ № 7 Підлоги									
30	КБ11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м2 площі, що ущільнюється	32,4	6 678,96	384,44	216 398	17 325	12 456	8,0800	261,79
					534,73	86,10			2 790	1,1053	35,81
31	КБ11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	1 м3 підстильного шару	154,0	3 211,91	5,35	494 634	57 901	824	5,5800	859,32
					375,98	1,06			163	0,0139	2,14
32	КБ11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100 м2 покриття	16,84	12 281,61	145,67	206 822	65 539	2 453	57,0400	960,55
					3 891,84	121,84			2 052	1,5540	26,17
33	КБ11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником	100 м2 покриття	0,64	35 808,50	141,35	22 917	7 184	90	160,3900	102,65
					11 225,70	97,73			63	1,2489	0,80
34	КБ11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї 'Бустилат'	100 м2 покриття	2,75	34 667,10	6,24	95 335	11 008	17	55,7900	153,42
					4 002,93	5,22			14	0,0666	0,18
		Разом прямих витрат по розділу № 7					1 036 106	158 957	15 840		2 337,73
									5 082		65,10
		Разом прямі витрати по розділу				грн.	1 036 106				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	861 309				
		вартість ЕММ				грн.	15 840				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		5 082			
		заробітна плата робітників				грн.		158 957			
		всього заробітна плата				грн.		164 039			
		Загальновиробничі витрати				грн.	98 154				

		трудомісткість в загальновиробничих витратах				люд-г					
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.	33 990				
		Всього по розділу				грн.	1 134 260				
		Кошторисна трудомісткість				люд-г				2 691,17	
		Кошторисна заробітна плата				грн.	198 029				
		Розділ № 8 Опорядження внутрішнє									
35	КБ15-152-1	Поліпшене фарбування приміщень клеєвими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	96,1	4 324,20	1,04	415 556	97 015	100	14,0700	1 352,13
					1 009,52	0,87			84	0,0111	1,07
36	КБ15-152-5	Поліпшене фарбування приміщень казеїновими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	5,68	3 942,57	1,04	22 394	10 400	6	25,5200	144,95
					1 831,06	0,87			5	0,0111	0,06
37	КБ8-37-1	Установлення і розбирання внутрішніх інвентарних трубчастих риштувань при висоті приміщень до 6 м	100м2 горизонтальної проекції	12,14	10 635,29	-	129 112	67 242	-	81,1800	985,53
					5 538,91	-			-	-	-
38	КБ15-36-2	Поліпшене штукатурення цементно- вапняним розчином по каменю стін вручну	100 м2 поверхні штукатурення	21,7	12 686,39	133,40	275 295	177 225	2 895	101,2400	2 196,91
					8 167,03	100,77			2 187	1,5228	33,04
39	КБ15-25-1	Облицювання поверхонь стін керамічними плитками на розчині із сухої клеючої суміші, число плиток в 1 м2 до 7 шт	100 м2 поверхні облицювання	6,37	70 183,42	35,38	447 068	109 765	225	234,5700	1 494,21
					17 231,51	29,59			188	0,3774	2,40
		Разом прямих витрат по розділу № 8					1 289 425	461 647	3 226		6 173,73
									2 464		36,57
		Разом прямі витрати по розділу				грн.	1 289 425				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	824 552				
		вартість ЕММ				грн.	3 226				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		2 464			
		заробітна плата робітників				грн.		461 647			

		всього заробітна плата		грн.	464 111							
		Загальновиробничі витрати		грн.	263 050							
		трудомісткість в загальновиробничих витратах		люд-г						745,22		
		заробітна плата в загальновиробничих витратах		грн.	87 849							
		Всього по розділу		грн.	1 552 475							
		Кошторисна трудомісткість		люд-г						6 955,52		
		Кошторисна заробітна плата		грн.	551 960							
		Розділ № 9 Зовнішнє оздоблення										
40	КБ15-50-1	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100 м2 поверхні штукатурення	2,7	5 096,81	69,13	13 761	8 755	187	46,3300	125,09	
					3 242,64	56,82			153	0,8564	2,31	
41	КБ15-156-3	Фарбування фасадів з риштувань з підготовленням поверхні полівінілацетатне	100 м2 поверхні фарбування	14,0	3 003,79	3,12	42 053	13 701	44	13,6400	190,96	
					978,67	2,61			37	0,0333	0,47	
42	КБ15-57-3	Штукатурення по сітці без улаштування каркасу високоякісне стін	100 м2 поверхні штукатурення	1,59	42 840,21	352,87	68 116	28 339	561	234,3000	372,54	
					17 823,20	289,98			461	4,3771	6,96	
43	КБ31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	100м2 вимощення	1,34	94 112,96	1 024,35	126 111	4 213	1 373	49,3300	66,10	
					3 144,29	239,43			321	2,6621	3,57	
44	КБ47-3-4	Очищення ділянки від сміття	100м2	14,0	376,69	-	5 274	5 274	-	6,1400	85,96	
					376,69	-			-	-	-	
		Разом прямих витрат по розділу № 9				255 315	60 282	2 165		840,65		
								972		13,31		
		Разом прямі витрати по розділу				грн.	255 315					
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	192 868					
		вартість ЕММ				грн.	2 165					
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		972				
		заробітна плата робітників				грн.		60 282				

		всього заробітна плата	грн.	61 254		
		Загальновиробничі витрати	грн.	35 371		
		трудомісткість в загальновиробничих витратах	люд-г			100,56
		заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.	11 854		
		Всього по розділу	грн.	290 686		
		Кошторисна трудомісткість	люд-г			954,52
		Кошторисна заробітна плата	грн.	73 108		
		Разом прямих витрат по кошторису		16 019 649	1 598 957	22 202,24
					749 137	
					<u>210 149</u>	<u>2 398,33</u>
		Разом прямі витрати	грн.	16 019 649		
		в тому числі:				
		вартість матеріалів, виробів і комплектів	грн.	13 671 555		
		вартість ЕММ	грн.	749 137		
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ	грн.		210 149	
		заробітна плата робітників	грн.		1 598 957	
		всього заробітна плата	грн.		1 809 106	
		Загальновиробничі витрати	грн.	1 034 206		
		трудомісткість в загальновиробничих витратах	люд-г			2 945,32
		заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.		347 199	
		Всього по кошторису	грн.	17 053 855		
		Кошторисна трудомісткість	люд-г			27 545,89
		Кошторисна заробітна плата	грн.		2 156 305	