

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет будівництва, транспорту та енергетики
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

«Допустити до захисту»

Завідувач кафедри БДМБ,
кандидат технічних наук, професор

Владислав НАСТОЯЩИЙ

" ____ " _____ 2024 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: " **Проект 28 поверхового готельного комплексу в
м. Олександрія, Кіровоградської області.**"

Виконав: здобувач освіти групи БІ-21-3ск
спеціальності 192
«Будівництво та цивільна інженерія»

Павло Ільїнський

" ____ " _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент

Іван СКРИННІК

" ____ " _____ 2024 р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення ФБТЕ

Кафедра, циклова комісія

Будівельні, дорожні машини і будівництво

Освітньо-кваліфікаційний рівень

бакалавр

(шифр і назва)

Спеціальність

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ” 2024 року

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

Ільїнському Павлу Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект 28 поверхового готельного комплексу в м. Олександрія, Кіровоградської області.**

керівник проекту (роботи)

к.т.н. доцент Скриннік І.О.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “01” 04 2024 року №116-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 10.06.2024р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

- Місцезнаходження об'єкта - м. Олександрія, Кіровоградська область. Будівельний майданчик розташований в західній частині міста, поряд з житловою забудовою.
- Поверховість - 28 поверхів, з них 25 типових житлових поверхів та 3 верхні поверхи з центром відпочинку і спорту (спортзали, басейн). На нижніх поверхах розташовані вестибюль, адміністративно-господарські приміщення.
- Зовнішні стіни - монолітні залізобетонні товщиною 200 мм, з утепленням плитами з перлітопластобетону товщиною 100 мм та опорядженням захисними екранами з полімербетону.
- Покриття - двосхиле на металевих конструкціях зі склінням над приміщенням басейну та спортзалами на 25-28 поверхах. Відмітка верху будівлі - 97 м.

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

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

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Розробка архітектурного розділу	28.04-10.05	
1	Розробка розрахунково-конструктивного розділу	10.05.-15.05	
2	Розробка розділу технологія та організація	15.05.-20.05	
3	Розробка заходів з охорони праці	20.05.-23.05	
4	Оформлення альбому документів	23.05.-09.06	

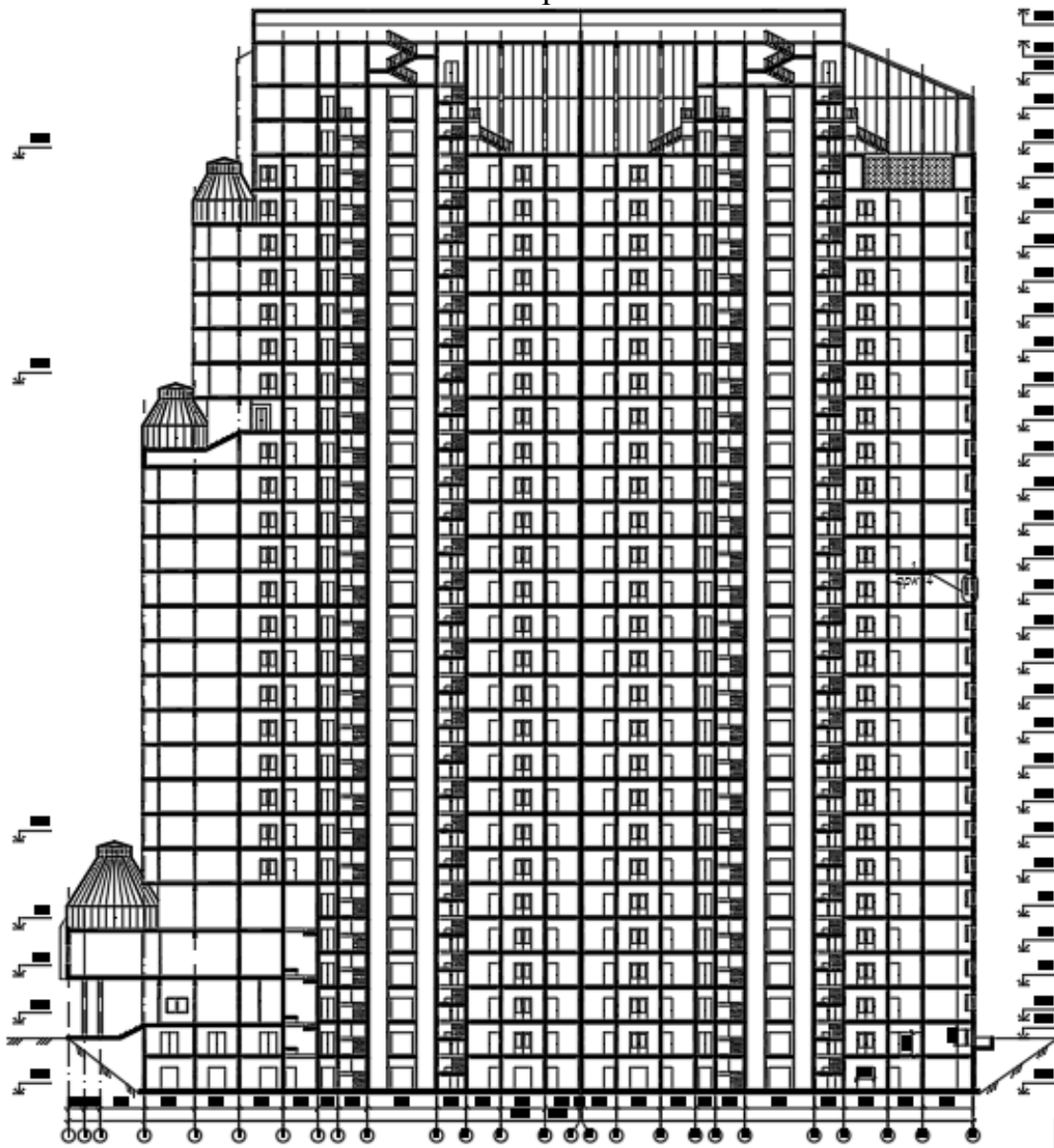
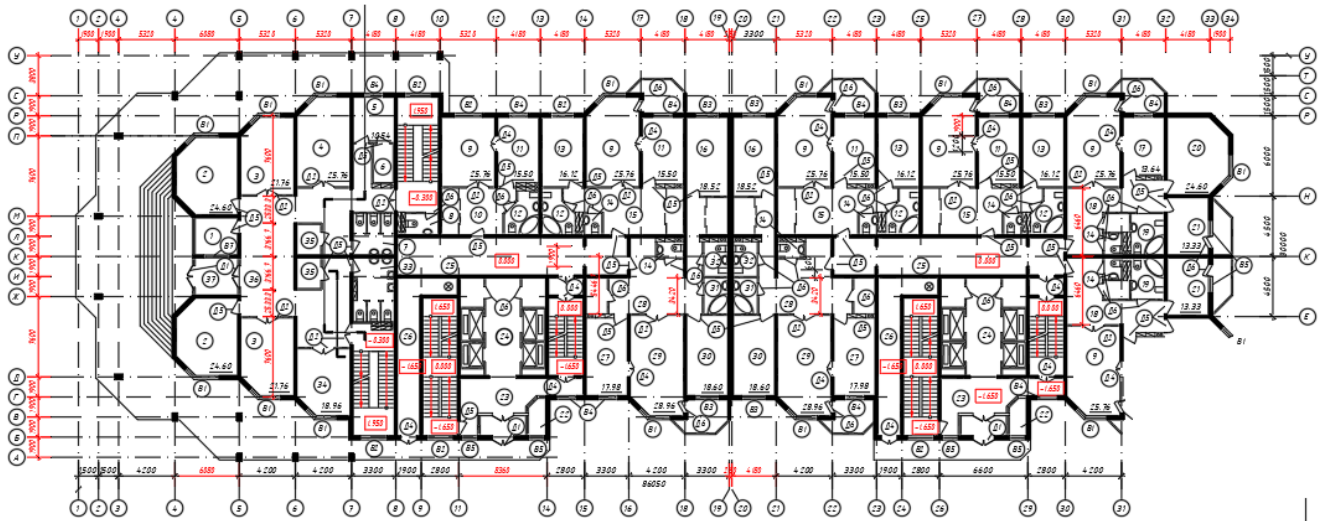
Студент

Ільїнський П.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

Скриннік І.О.
(прізвище та ініціали)

Розріз



[illegible]

[illegible]

АНОТАЦІЯ

Розроблено проект 28-поверхового готельного комплексу в м. Олександрія Кіровоградської області. При розробці проекту враховані містобудівні, кліматичні та інженерно-геологічні умови будівельного майданчика.

Основні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі готелю визначені з урахуванням функціонально-технологічних вимог та чинних норм проектування висотних готельних комплексів. Розроблене архітектурно-планувальне рішення 28-поверхової двосекційної будівлі з номерами різних категорій та громадськими зонами. Несучі та огорожувальні конструкції запроектовані з монолітного залізобетону з використанням перехресно-стінової конструктивної системи. Виконано теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни та розрахунок міцності і деформативності монолітної залізобетонної плити перекриття.

Розроблені календарний план будівництва об'єкту та технологічні карти на виконання основних будівельно-монтажних робіт, включаючи влаштування монолітного залізобетонного каркасу, опоряджувальні роботи тощо. Запроектовані заходи з охорони праці та протипожежної безпеки під час зведення та експлуатації будівлі, виконано розрахунок заземлення підкранової колії для баштового крана.

Проект розроблено з урахуванням сучасних вимог до висотних готельних комплексів, забезпечення комфортних умов для гостей та персоналу, енергоефективності та естетичної виразності архітектури. Запропоновані рішення можуть бути реалізовані при будівництві подібних готельних об'єктів в аналогічних містобудівних умовах.

SUMMARY

A project for a 28-storey hotel complex in Oleksandriya, Kirovograd region, has been developed. The project development took into account the urban planning, climatic, engineering and geological conditions of the construction site.

The main space-planning and structural solutions of the hotel building were determined taking into account the functional and technological requirements and current design standards for high-rise hotel complexes. The architectural and planning solution of a 28-storey two-section building with rooms of different categories and public areas was developed. The load-bearing and enclosing structures are designed of monolithic reinforced concrete using a cross-wall structural system. The thermal engineering calculation of the outer wall and the calculation of the strength and deformability of the monolithic reinforced concrete floor slab were performed.

A schedule for the construction of the facility and technological maps for the main construction and installation works, including the installation of a monolithic reinforced concrete frame, finishing works, etc. were developed. We designed labor protection and fire safety measures during the construction and operation of the building, and calculated the grounding of the crane track for the tower crane.

The project is designed to meet modern requirements for high-rise hotel complexes, provide comfortable conditions for guests and staff, energy efficiency and aesthetic expressiveness of the architecture. The proposed solutions can be implemented in the construction of similar hotel facilities in similar urban planning conditions.

ЗМІСТ

Вступ.....	2
Розділ 1 Архітектурно-будівельний.....	3
1.1 Основні відомості.....	3
1.2 Обґрунтування генерального плану об'єкта.....	4
1.3 Об'ємно-планувальне рішення будівлі.....	12
1.4 Конструктивне рішення.....	16
1.5 Заходи для запобігання та гасіння пожеж.....	17
1.6 Санітарно-технічне обладнання.....	18
1.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	20
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	26
2.1 Характеристика методології обчислень та опис моделі розрахунку.....	26
2.2 Розрахунок перекриття.....	28
2.2.1 Кодування схем.....	28
Розділ 3. Організаційно-технологічний.....	37
3.1 Проект організація будівництва.....	37
3.2 Вибір методів та механізмів для виконання робіт.....	38
3.3 Визначення послідовності та тривалості робіт.....	40
3.4 Відомість основних будівельно-монтажних робіт.....	41
3.5 Визначення потреби у конструкціях, виробках, напівфабрикатах.....	44
3.6 Аналітична частина календарного графіка.....	44
3.7. Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах на стадії ПВР.....	49
3.8. Розрахунок потреби в складах на будівельному майданчику.....	52
3.9. Розрахунок потреби у тимчасовому забезпеченні будівництва електроенергією і водою на стадії ПВР.....	53
3.9.1 Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні.....	53
3.10 Розрахунок потреби в тимчасовому водопостачанні.....	55
3.11. Проектування будівельного генерального плану.....	57
3.12 Проектування будівельного генерального плану.....	59
Розділ 4 Охорона праці.....	61
4.1. Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які діють на працюючих при спорудженні 28-поверхового готельного комплексу в м. Олександрія.....	61
4.2. Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....	64
4.3 Заходи пожежної безпеки.....	77
4.4 Інженерні рішення з охорони праці та техніки безпеки.....	78
Підсумки виконання проекту.....	85
Project implementation summary.....	86
Список використаних джерел.....	87
Додаток А Мультимедійна презентація з ілюстраційними та графічними матеріалами.....	88

					ПГК 2119229 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Ільїнський П.			Проект 28 поверхового готельного комплексу в м. Олександрія, Кіровоградської області	Літ.	Арк.
Перевірив		Скриннік І.					1
Реценз.						ЦНТУ зр. БІ-21-Зск	
Н. Контр.		Дарієнко В.					
Затвердив		Настоящий В.					
						Акрушів	100

ВСТУП

Сучасний розвиток готельної інфраструктури в Україні характеризується зростанням вимог до якості та комфортності готельних послуг. Особливо це стосується висотних готельних комплексів, де гості очікують не лише високого рівня сервісу, але й унікальних архітектурних рішень, панорамних видів з вікон номерів, наявності різноманітних зон відпочинку та розваг. Готельні комплекси нового покоління повинні забезпечувати оптимальне планування номерного фонду, ергономічність громадських зон, високий рівень інженерного оснащення та безпеки. Важливим фактором привабливості сучасного готелю є також його зовнішній вигляд, що формує перше враження у гостей та має гармонійно вписуватись у навколишню забудову. Сучасні туристи та ділові мандрівники звертають увагу не тільки на якість обслуговування, але й на загальну атмосферу та рівень комфорту в готелі.

Проектування висотного готельного комплексу повинно враховувати ряд факторів - від оптимального планування номерів та громадських приміщень до вибору ефективних конструктивних рішень та інженерних систем, що забезпечать безпеку, енергоефективність та естетичну привабливість будівлі.

Використання монолітного залізобетонного каркасу та сучасних фасадних систем дозволяє зводити висотні готелі складної конфігурації, з виразним архітектурним образом. Застосування інтелектуальних систем управління інженерним обладнанням, кліматичного контролю, освітлення та безпеки дозволяє створити комфортне та безпечне середовище для гостей і персоналу та оптимізувати експлуатаційні витрати.

Слід зазначити, що будівництво сучасних готельних комплексів в регіонах України сприяє не лише розвитку туристичної інфраструктури, але й має позитивний вплив на економіку та імідж цих регіонів, приваблюючи нових туристів та інвесторів.

					ПГК 2119229	Листм
						1
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Саме тому розробка проєкту 28-поверхового готельного комплексу в м. Олександрія Кіровоградської області є актуальним завданням, що відповідає сучасним потребам розвитку готельної інфраструктури регіону. Реалізація цього проєкту дозволить створити нові робочі місця, розширити спектр якісних готельних послуг для гостей міста, а також підвищити туристичну та ділову привабливість Олександрії.

У розробленому проєкті застосовані такі ефективні планувальні та конструктивні рішення:

- Запроектовано оптимальне функціональне зонування приміщень готелю з раціональним розташуванням номерів різних категорій, закладів харчування, конференц-залів, спа-центру тощо.
- Розроблено виразне архітектурно-просторове рішення будівлі з пластичним поєднанням об'ємів різної висоти та конфігурації, панорамним склінням, що забезпечує готелю індивідуальний образ.
- Обрано перехресно-стінову конструктивну систему з монолітного залізобетону, що оптимально відповідає висотності будівлі та дозволяє реалізувати складну геометрію фасадів.
- Розраховано конструкцію монолітних залізобетонних плит перекриття, що забезпечують необхідну жорсткість та міцність каркасу будівлі.
- Запроектовано сучасні інженерні системи - кліматичного контролю, освітлення, безпеки, протипожежного захисту, інтелектуального управління, що забезпечують комфортність та безпеку готелю.

Структура роботи. Робота містить ____ сторінок, у тому числі 8 рисунків, 17 таблиць, список з 14 використаних джерел, анотацію українською та англійською мовами, мультимедійну презентацію з ____ слайдів, а також ____ аркушів креслень формату А1, включених до мультимедійної презентації. Текст роботи складається зі вступу, 4 розділів, підсумків виконання проєкту і додатків.

					ПГК 2119229	Листм
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Основні відомості

Будівництво заплановане в Олександрії - місті, що вирізняється комфортними умовами для містобудування. Територія забудови локалізована в західному секторі міста, суміжному з житловими спорудами. Олександрія належить до третього кліматичного району та характеризується нормальним рівнем вологості.

Параметри температурного режиму атмосферного повітря, використані в розрахунках, наведено в [3].

Таблиця 1

№	Назва температури	Позначення	Кількість
1	2	3	4
1	Абсолютно максимальна	$t_{\max}$	40
2	Середня найбільш жаркої місяця	$t_{\text{ср.дmax}}^{\text{с.м}}$	22
3	Середня найбільш холодного місяця	$t_{\text{ср.дmax}}^{\text{с.м}}$	-4
4	Середня за рік	$t_{\text{ср}}^{\text{р}}$	10
5	Середня найбільш холодної п'ятиденки (0,92)	$t_{\text{х5}(0,92)}$	-19
6	Середня найбільш холодної п'ятиденки (0,98)	$t_{\text{х5}(0,98)}$	-23
7	Середня найбільш холодної доби (0,92)	$t_{\text{х1}(0,92)}$	-23
8	Середня найбільш холодної доби (0,98)	$t_{\text{х1}(0,98)}$	-27
9	Абсолютно мінімальна	$t_{\min}$	-31

Місто Олександрія, згідно з даними [3], належить до першого снігового району та третього вітрового району. Стандартна величина снігового навантаження становить 760 Па, тоді як нормативний показник тиску вітру сягає 480 Па.

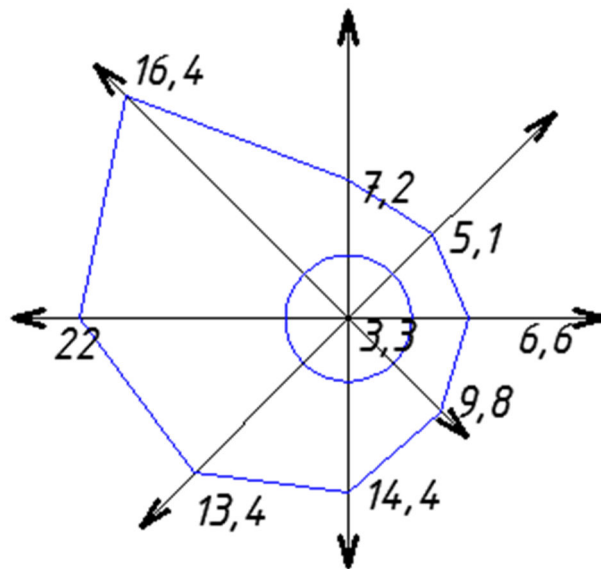
Вихідні дані для побудови рози вітрів.

Таблиця 2

Місяць	Повторення напрямів вітру								Штиль
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	
Січень	7.2	5.1	6.6	9.8	14.4	13.4	22	14.4	3.3
Листопад	12,0	7,8	6,3	6,9	8,4	6,4	20,4	27,5	2,7

Січень

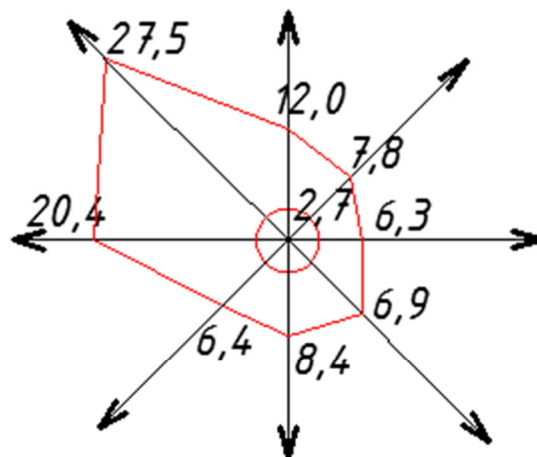
Пн



Пд

Липень

Пн



Пд

1.2 Обґрунтування генерального плану об'єкта

Земельна ділянка під забудову має площу 0,36 га та прямокутну конфігурацію. Окрім готельного комплексу, на території передбачено

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		4

створення парку з фонтаном та облаштування автостоянки, розрахованої на 40 транспортних засобів.

Квартал складається з кількох будівель. Геологічні та геотехнічні умови будівельного майданчика сприятливі, без наявних чи прогнозованих негативних процесів і явищ, що виключає необхідність проведення заходів з їх попередження або мінімізації впливу.

Ділянка межує з житловими будинками на сході та заході, торговим центром на заході та міською лікарнею на півночі.

Місцева вулично-дорожня мережа організована за кільцевою схемою. Головне призначення проїздів кварталу - забезпечити зручний доступ до будівель, а також, за потреби, передбачити під'їзди для пожежної техніки та можливість об'їзду навколо споруди. Система проїздів включає в'їзди, проїзди, відкриті ділянки для паркування автомобілів та іншого транспорту.

В'їзди на територію заплановані зі східної сторони будівлі та матимуть тверде покриття.

Розміри одного машино-місця на автостоянках для зберігання автомобілів середніх розмірів становлять $2,5 \times 5,3$ м.

Технічні характеристики по кварталу

Таблиця 3

№ з/п	Найменування	Од. вим	Кількість	Прим.
1	2	3	4	5
1	Загальна площа ділянки забудови	га	0,36	-
2	Площа будівлі	га	0,206	-
3	Довжина проїздів та доріг	м	90	-
4	Площа асфальтних покриттів	га	0,068	-
5	Коефіцієнт використання території	-	0,78	-
6	Щільність сітки проїздів	м/м ²	0,16	-
7	Щільність сітки твердих покриттів	га/га	0,09	-
8	Площа озеленення	-	0,076	-
9	Коефіцієнт озеленення	-	0,14	-

Благоустрій кварталу

З метою дотримання санітарно-гігієнічних норм, забезпечення комфортного та безпечного руху транспортних засобів і пересування відвідувачів на території готельного комплексу заплановано створення асфальтобетонного покриття на проїздах [1]. Це рішення дозволить не лише забезпечити належний рівень експлуатаційних характеристик дорожнього полотна, але й сприятиме підтриманню чистоти та порядку на прилеглої території.

Конструктивні особливості покриттів пішохідних доріжок та майданчиків детально представлені на відповідному аркуші креслення. При проектуванні цих елементів враховувалися такі фактори, як інтенсивність пішохідного руху, естетична привабливість, гармонійне поєднання з архітектурним ансамблем готельного комплексу та навколишнім ландшафтом.

Крім того, для підвищення рівня комфорту та створення затишної атмосфери на території готелю передбачається озеленення у вигляді газонів, клумб, декоративних насаджень. Ці елементи ландшафтного дизайну не лише покращать естетичну привабливість території, але й сприятимуть покращенню мікроклімату, зниженню рівня шуму та забруднення повітря.

Таким чином, комплексний підхід до благоустрою кварталу, що включає влаштування якісного дорожнього покриття, продумане планування пішохідних зон та озеленення території, дозволить створити комфортне та привабливе середовище для гостей готельного комплексу та забезпечити відповідність санітарно-гігієнічним вимогам.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Тротуар (тип 1)

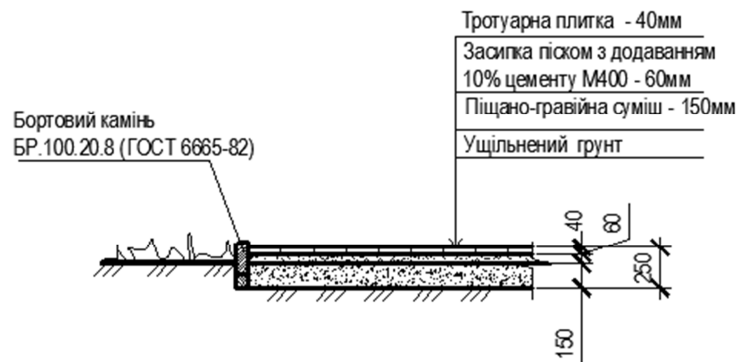


Рисунок. 1.1

Відомість тротуарів

Таблица 4

Поз.	Найменування	Тип	Площа покриття, м ²	Примітка
1	Тротуар з бордюром із бортового каменю БР 100 20 8. L = 145.5 м	1	436,5	

Архітектурно-планувальне рішення ділянки готельного комплексу гармонійно поєднує зелені насадження з пішохідними доріжками та майданчиками, створюючи привабливий та затишний простір для відпочинку гостей.

Озеленення відіграє ключову роль у формуванні естетично привабливого міського середовища та є невід'ємною частиною благоустрою території. Зелені насадження органічно вписуються в архітектурний ансамбль району забудови, доповнюючи та збагачуючи його. Окрім декоративної функції, зелені насадження також використовуються вздовж вулиць для захисту від шуму та пилу. Такі посадки зазвичай виконуються у вигляді одного або двох рядів дерев [1].

Вздовж червоної лінії забудови передбачено створення газону, який додасть свіжості та природної краси території готельного комплексу. Детальна інформація щодо порід і видів насаджень, які будуть використані для озеленення, наведена на аркуші 1.

При виборі посадкового матеріалу перевага надається стандартним саджанцям, доступним у місцевих розсадниках. Це забезпечить адаптованість рослин до кліматичних умов регіону та полегшить догляд за ними. Асортимент багаторічних трав, які будуть висаджені на газонах та клумбах, визначається з урахуванням наявних можливостей та пропозицій місцевих постачальників.

Таким чином, продумане озеленення території готельного комплексу не лише підвищить його естетичну привабливість, але й сприятиме створенню комфортного мікроклімату, зниженню рівня шуму та забруднення повітря. Гармонійне поєднання зелених насаджень з архітектурними елементами та пішохідними зонами створить затишну атмосферу для відпочинку гостей та органічно впишеться в загальний міський ландшафт.

Відомість елементів озеленення

Таблиця 5

Поз.	Найменування породи та виду насадження	Вік, років	Кіл-ть	Прим.
1	Береза	4	5	
2	Липа широколисна	4	6	м ²



Береза



Липа широколистяна

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При благоустрої території кварталу використовуються різноманітні малі архітектурні форми та вироби, які доповнюють загальну концепцію дизайну та створюють комфортні умови для відпочинку гостей.

Одним із таких елементів є лавка зі спинкою, яка представлена в кількості 10 штук. Ця лавка відрізняється функціональністю, привабливим зовнішнім виглядом та довговічністю.

Каркас лавки виготовлений зі сталевोї труби діаметром 38 мм та товщиною стінок 1,5 мм. Це забезпечує міцність та стійкість конструкції до зовнішніх впливів. Для захисту від корозії та надання естетичного вигляду каркас покритий поліефірною порошковою фарбою, яка відзначається високою стійкістю до атмосферних факторів та механічних пошкоджень.

Сидіння та спинка лавки виготовлені з дерев'яного бруса, який надає виробу природної краси та створює відчуття затишку. Для захисту деревини від вологи та подовження терміну служби брус покритий шаром лаку.

Розміри лавки становлять 300 см у довжину, 66 см у висоту та 48 см у ширину, що забезпечує комфортне розміщення кількох людей одночасно. При цьому вага лавки складає 30 кг, що свідчить про її стійкість та надійність.

Такі лавки зі спинкою гармонійно доповняють ландшафтний дизайн території готельного комплексу, створюючи затишні зони для відпочинку та спілкування гостей. Їх розташування вздовж пішохідних доріжок та на майданчиках дозволить відвідувачам насолоджуватися навколишньою красою та проводити час на свіжому повітрі з комфортом.

Крім того, наявність 10 лавок забезпечить достатню кількість місць для сидіння, що особливо актуально в періоди високої відвідуваності готельного комплексу. А їх продуманий дизайн та якісні матеріали виготовлення гарантуватимуть тривалий термін експлуатації та збереження естетичного вигляду протягом багатьох років.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



Для підтримання чистоти та порядку на території готельного комплексу передбачено встановлення 10 вуличних урн.

Ці урни виготовлені з міцного та довговічного металу, що забезпечує їх стійкість до зовнішніх впливів та тривалий термін експлуатації. Металева конструкція урн надає їм надійності та запобігає деформації чи пошкодженню при інтенсивному використанні.

Урни мають сірий колір, який гармонійно вписується в загальну колірну гаму екстер'єру готельного комплексу. Такий нейтральний відтінок дозволяє урнам органічно доповнювати архітектурні елементи та ландшафтний дизайн, не відволікаючи увагу від навколишньої краси.

Розміри урн становлять 60 см у висоту та 45 см у діаметрі, що забезпечує достатній об'єм для збору сміття та підтримання чистоти на території. Такі габарити дозволяють урнам вміщувати значну кількість відходів без необхідності частого спорожнення, що особливо важливо в місцях з високою прохідністю.

Розташування урн вздовж пішохідних доріжок, біля лавок та в інших місцях скупчення відвідувачів заохочуватиме гостей до дотримання чистоти та порядку. Це сприятиме підтриманню охайного вигляду території готельного комплексу та створенню приємної атмосфери для відпочинку.

Регулярне спорожнення та очищення урн персоналом готелю забезпечить їх функціональність та естетичну привабливість. А наявність

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		11

достатньої кількості урн (10 штук) дозволить рівномірно розподілити навантаження та запобігти переповненню в періоди високої відвідуваності.

Таким чином, встановлення 10 металевих урн сірого кольору розміром 60x45 см є важливим елементом благоустрою території готельного комплексу, що сприятиме підтриманню чистоти, комфорту та естетичної привабливості навколишнього середовища.



1.3 Об'ємно-планувальне рішення будівлі

Проектований 28-поверховий готельний комплекс - це двосекційна споруда точкового типу, яка характеризується виступаючими в плані зовнішніми стінами по периметру (єркери і балкони), перепадами висот та нерегулярною системою поверхових планів.

Плани, розрізи.

Зважаючи на те, що будівля в цілому має форму піраміди, конфігурація планів поступово звужується з ростом висоти (особливо в секції 1). Висота кожного поверху становить 3,3 м.

У секції 2 на кожному поверсі розташовані два двокімнатні та три трикімнатні номери. Усі номери оснащені передпокоюми з вбудованими шафами або прилеглими передпокоюми, кухнями з електроплитами та мийками, суміщеними санітарними вузлами з ваннами, а також окремим додатковим туалетом. Вітальня кожного номера виступає в плані у вигляді єркера трапецеподібної форми із заломлюючим склінням рам. До неї

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

примикає балкон (також трапецеподібної форми), який ще більше видається назовні, утворюючи цілий виступаючий комплекс. Вихід на балкон здійснюється через бічну сторону еркера у кімнаті. У всіх номерах вітальня сполучається з кухнею для можливості використання її як кухні-їдальні. У трикімнатних номерах з торця будинку також передбачений балкон.

Ванні кімнати складаються з ванни-джакузі, раковини, унітазу та біде. Крім того, у всіх номерах є другий окремий туалет.

Кожен номер має вихід на поверховий сходово-ліфтовий вузол, в центрі якого розміщений ліфтовий майданчик, що виходить безпосередньо до зовнішньої стіни з наскрізним по висоті склінням. Передбачено по два вантажних і пасажирських ліфти. З обох сторін ліфтової площадки запроектовані незадимлювальні сходи, додаткові сходи з розбиттям на протипожежні рівні. Вихід на незадимлювальні сходи здійснюється по обвідному коридору через лоджію. Також на сходово-ліфтовому вузлі розташовані окремі відсіки для сміттєпроводу та інженерного обладнання.

За позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху. Виступаючий в плані хол (відмітка -1,650 м) з постом охорони розташований на першому поверсі будинку. Оскільки рівень першого поверху піднято на пів-поверху, доступ здійснюється по бічних сходах, а ліфт зупиняється на рівні холу другого поверху.

Секція 1 проектованої будівлі в плані збігається з секцією 2, за винятком крайніх елементів, де розташовані адміністративна частина та художня майстерня із зимовим садом (18 поверх). Житлова частина другої секції має аналогічні планувальні показники.

З правого боку будівлі знаходиться триповерховий адміністративний блок, який виступає в плані за межі основної будівлі (виступаючі другий і третій поверхи по периметру спираються на колони). Перший поверх має регулярну систему обрисів всієї будівлі. Вхід до адміністративного корпусу здійснюється з торця будівлі через пост охорони. Відмітка підлоги першого поверху становить -0,300 м. Зв'язок між поверхами забезпечується двома

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

сходовими клітками, розташованими по зовнішніх сторонах будівлі. Другий поверх має позначку 4,200 м. У центральній частині будівлі розміщені хол, відділ реєстрації постояльців і туалети, а по периметру - прийомні та кабінети. У торці знаходиться зал нарад. Зовнішня межа третього поверху пропорційно звужується. Над залом засідань другого поверху розташований зимовий сад під склінням у вигляді купола з виходом на дах. Відмітка верху купола сягає 17,000 м.

На 18 поверсі знаходиться художня майстерня з аналогічним зимовим садом і зміненим плануванням. Відмітка верху купола становить 60,000 м.

На 25-28 поверхах обох секцій розміщено центр відпочинку і спорту, який включає процедурні, сауну, тренажерні зали, два спортзали стандартних розмірів і басейн розміром 9×15 м та глибиною 3 м.

Простір спортзалів і басейну не обмежується перекриттями 27 та 28 поверхів, ці поверхи обмежуються скатним покриттям у вигляді металоконструкцій зі склінням. Вихід до спортивного залу і басейну з жіночої та чоловічої роздягалень здійснюється з двох поверхів. У верхній частині будівлі розташований залізобетонний короб для виходу вентиляційних систем та смітєпровідних душників. Вихід на покрівлю здійснюється через короб, відмітка верху короба будівлі становить 97,000 м. Незадимлювана сходові клітка доходить до рівня перекриття 28 поверху. На дах веде права сходові клітка. Планувальна відмітка землі становить -1,800 м, відмітка закладення плити фундаменту приймається з конструктивних вимог і дорівнює -7,000 м.

Фасади

Проектована будівля виконана в сучасному стилі з використанням передових технологій і матеріалів [5]. Головний фасад являє собою висотний будинок пірамідального обрису. Ступені піраміди з торця увінчані скляними куполами з оглядовими майданчиками і зимовими садами. Дах будинку - двоскатний на всьому протязі з суцільним склінням. У правій частині дах переходить у трискатний "нанівець". Виступаючі в плані еркери і засклені на

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

всьому протязі балкони додають виразності й об'ємності фасаду в цілому. Це ще раз підкреслює прагнення всього архітектурного ансамблю до неба. Водночас балкони і наскрізне скління сходово-ліфтового комплексу прорізають будівлю по всій висоті, западаючи в плані і виступаючи окремим блоком над дахом. Зверху будівлі проходить наскрізне ребро, на якому розміщуються рекламні проспекти.

У лівій нижній частині виступає адміністративний блок, оперезана частина будівлі немов висить над землею на колонах. Він обрамлений по периметру системою вертикальних ребер. З торця виступ також вінчає великий купол і оглядовий майданчик. Торцевий фасад є симетричним, поступово звужується з висотою і розширюється з віддаленням масиву, що спирається на ребристе кільце адміністративного блоку.

Таким чином, об'ємно-планувальне рішення 28-поверхового готельного комплексу вирізняється оригінальністю, функціональністю та естетичною привабливістю. Поєднання пірамідального обрису, виступаючих еркерів і балконів, скляних куполів та наскрізного скління створює динамічний та виразний образ будівлі. Адміністративний блок органічно доповнює композицію, надаючи їй додаткової об'ємності та виразності. Продумане планування номерів, громадських зон та спортивно-оздоровчого центру забезпечує комфорт та зручність для гостей готелю. А сучасні технології та матеріали, використані при проектуванні фасадів, підкреслюють інноваційний характер архітектурного рішення.

Під парадним входом розташований хол, який виступає в плані будівлі. По центру будівлі на всю її висоту проходить суцільне скління балконів, куполів і вікон, створюючи виразний архітектурний акцент.

Основні стіни будівлі обробляються захисними екранами сизого кольору, для скління вікон використовується тоноване скло, що надає фасаду сучасного та естетично привабливого вигляду.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.4 Конструктивне рішення

Конструктивна система будівлі - стінова, з поперечними і поздовжніми несучими стінами [24]. Зовнішні та внутрішні несучі стіни виконані з монолітного бетону товщиною 200 мм, а покриття та перекриття товщиною 160 мм також монолітні. У склінні, куполах і покритті використовуються металоконструкції.

Висока просторова жорсткість багаточарункової системи, утвореної перекриттями, поперечними і поздовжніми стінами, сприяє перерозподілу в ній зусиль, що в свою чергу зменшує напруження в окремих її елементах. Завдяки цьому, будівлі такої конструктивної системи можуть проектуватися висотою до 25-30 поверхів.

Внутрішні і зовнішні стіни, перекриття виконані з керамзитобетону класу В30 на керамзитовому піску. Як утеплювач прийняті напівтверді плити з перлітопластобетона (ТУ 480-1-145-91) товщиною 100 мм (згідно теплотехнічного розрахунку). Перегородки - гіпсобетонні товщиною 80 мм. Фундаменти – суцільна монолітна плита під усю будівлю, підсилена ґрунтовими палями [15]. Ґрунти – суглинок лесовий [12].

Усі сходи в будівлі виконані в монолітному залізобетоні [18], складаються з маршів і майданчиків. Підлоги - в кімнатах мозаїчний дубовий паркет; на кухнях, у ванних кімнатах і туалетах керамічна плитка. Останні міцні на стирання, гігієнічні, хімічно інертні і водостійкі. Плитку укладають по жорсткому підстилаючому шару на жирному цементному розчині. Двері дерев'яні та пластикові, вікна - пластикові, металеві із подвійним склінням.

Тип водостоку - зовнішній. Зовнішнє облицювання виконується захисними екранами з полімербетону. Внутрішнє оздоблення передбачає використання повного спектру сучасних можливостей будівельної оздоблювальної індустрії [20].

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

№ з/п	Найменування	Кіл-ть	Од.вим	Прим.
1	2	3	4	5
1	Загальна кількість поверхів	28	шт.	-
2	Загальна кількість номерів	229	шт.	-
3	Загальна кількість адміністративних кабінетів	67	шт.	-
4	Загальна кількість приміщень центру відпочинку і спорту	32	шт	-
5	Загальна площа номерів	31200	м ²	-
6	Загальна площа адміністративного сектору	3744	м ²	-

1.5 Заходи для запобігання та гасіння пожеж.

Об'ємно-планувальні рішення проекту повністю узгоджуються з нормативами пожежної безпеки, що викладені у [9]. Архітектурний задум гарантує безперешкодний доступ пожежного транспорту до споруди, зокрема до вбудовано-прибудованих приміщень, а також забезпечує можливість під'їзду пожежних драбин та підйомників до будь-якого номеру чи приміщення. Усі під'їзні шляхи та дороги матимуть тверде покриття. Підвальний та цокольний поверхи розділено на окремі відсіки, кожен з яких має вікна або люки із розмірами 0,9х1,2 м. Протипожежні перегородки оснащуються вогнетривкими дверима з ущільненням по периметру. Цокольний поверх віддано під адміністративні приміщення, тоді як у підвалі розміщуються інженерні мережі. Доступ на дах (скління) забезпечується через верхній короб.

Кожен номер на поверхах з 6 по 25 має вихід на зовнішні сходи з нахилом не більше 80°, які поетапно з'єднують балкони аж до рівня підлоги 5-го поверху. Згідно з проектом, у кожному номері передбачено балкон, обрамлений простінком завширшки не менше 1,2 м, або з простінком між балконними вікнами шириною 1,5 м.

Для висотних будівель [10] запроектовано незадимлювану сходову клітку I типу. Житлова зона та центр відпочинку і спорту також забезпечені виходом на цю сходову клітку.

У проекті закладено шахти димовидалення зі штучною витяжкою та клапанами на кожному поверсі. Стінки цих шахт виконуються з негорючих матеріалів і мають межу вогнестійкості в 1 годину. Передбачено систему підпору повітря в ліфтові шахти від установок ПП1, розташованих у сходово-ліфтових вузлах. Вентиляційні установки для підпору розміщуються в окремих камерах, відокремлених протипожежними перегородками. Відкриття клапанів та запуск вентиляторів здійснюватиметься автоматично за сигналом від датчиків пожежної сигналізації.

Усі приміщення будівлі оснащуються системою пожежної сигналізації. [9] Гасіння пожеж ззовні забезпечується двома пожежними гідрантами, під'єднаними до кільцевого водогону.

1.6 Санітарно-технічне обладнання

У проекті готельного комплексу передбачено такі системи: водопостачання, каналізація, вентиляція, внутрішня телефонна мережа, підключення до міської телефонної мережі, високошвидкісний Інтернет та телевізійний центр.

Опалювальна система запроектована як однотрубна з верхнім розведенням. В якості теплоносія використовується вода з параметрами 105-70°C при розрахунковій зимовій температурі зовнішнього повітря -18°C та швидкості вітру 6,1 м/с. Нагрівальними приладами слугують радіатори.

Внутрішній водогін передбачає єдиний ввід з водомірним вузлом, який оснащується лічильником холодної води. Магістральні трубопроводи монтуються з легких сталевих оцинкованих водогазопровідних труб з теплоізоляцією. Гаряче водопостачання будівлі здійснюється через розподільчі мережі гарячої води, змонтовані з легких сталевих оцинкованих

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

водогазопровідних труб, ізольованих аналогічно до труб холодного водопостачання.

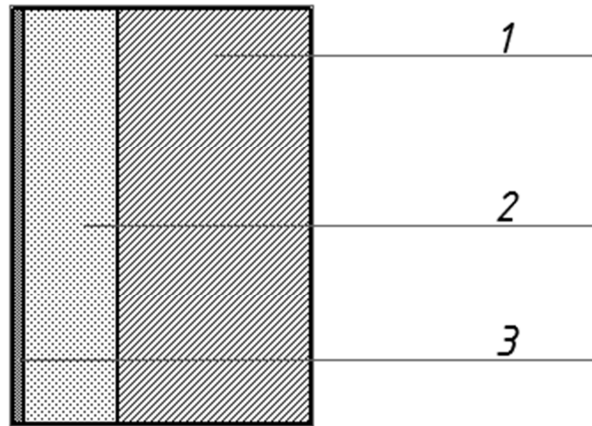
Проект передбачає загальнообмінну вентиляцію з примусовою витяжкою. Видалення повітря з кухонь та санвузлів здійснюється через вертикальні канали, влаштовані в спеціальних бетонних блоках. Вентиляційні блоки піднімаються до рівня 25-го поверху, де об'єднуються в районі сходово-ліфтового вузла і завершуються дифузорами у верхньому коробі. Викид повітря з "теплого" короба в атмосферу відбувається через витяжні шахти. Приплив свіжого повітря забезпечується через вікна житлових приміщень.

Проектом передбачено телефонізацію з установкою телефонної шафи в цокольному поверсі. Система охорони готелю виведена на пост охорони, розташований на першому поверсі.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

У відповідності до [8], проведено теплотехнічні розрахунки для обраного типу зовнішніх стін - керамзитобетонних конструкцій на основі керамзитового піску.



Стінове огородження складається з наступних шарів:

1. Несучий шар з керамзитобетону на основі керамзитового піску.
2. Теплоізоляційний шар з перлітопластобетону.
3. Опоряджувальний шар з полімербетону (не враховується при розрахунках).

Для утеплення керамзитобетонної стіни обрано перлітопластобетон з такими теплофізичними властивостями:

- Коефіцієнт теплопровідності в сухому стані $\lambda_0 = 0,041 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Розрахункова теплопровідність для експлуатаційних умов А $\lambda_{pA} = 0,052 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Розрахункова теплопровідність для експлуатаційних умов Б $\lambda_{pB} = 0,06 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Розрахунковий коефіцієнт теплосвоєння для умов експлуатації А $s_A = 0,93 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$;
- Розрахунковий коефіцієнт теплосвоєння для умов експлуатації Б $s_B = 1,01 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$.

Прийняті розрахункові параметри мікроклімату в будівлі:

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Внутрішня температура $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$;

- Відносна вологість внутрішнього повітря при температурі $t_{в}$ $\varphi_{в} = 50\%$.

Для забезпечення нормативних теплозахисних характеристик зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будівель, а також внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення з різницею температур 3°C і більше, необхідно виконати такі умови:

1. Приведений опір теплопередачі $R_{\Sigma пр}$ повинен бути не менше мінімально допустимого значення $R_{q min}$ (формула 1). Це стосується як непрозорих частин огорожувальних конструкцій (для термічно однорідних конструкцій визначається просто опір теплопередачі), так і світлопрозорих елементів.

2. Температурний перепад $\Delta t_{пр}$ між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою на внутрішній поверхні огородження не повинен перевищувати гранично допустиму за санітарно-гігієнічними вимогами різницю температур $\Delta t_{сг}$ (формула 2).

3. Мінімальна температура $t_{в min}$ у зонах теплопровідних включень огорожувальної конструкції має бути вище мінімально допустимого значення t_{min} , визначеного для розрахункових температур внутрішнього та зовнішнього повітря (формула 3).

Мінімальні значення опору теплопередачі $R_{q min}$ для різних типів огорожувальних конструкцій (непрозорих, світлопрозорих, дверей, воріт) встановлюються таблицею 2 норм [8] в залежності від температурної зони експлуатації будівлі за додатком В [8], тепловологісного режиму всередині приміщень та теплової інерції огородження D , яка визначається за окремою формулою.

$$D = \sum_{i=1}^n R_i s_{ip}, \quad (4)$$

де R_i – термічний опір i -го шару конструкції, що розраховується за формулою

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}}, \quad (5)$$

де δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з таблицею 6), Вт/(м · К);

s_{ip} – коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з таблицею 6), Вт/(м²·К);

n – кількість шарів у конструкції за напрямком теплового потоку.

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції (одношарова чи багатошарова огорожувальна конструкція, що не має у своєму об'ємі теплопровідних включень), розраховується за формулою

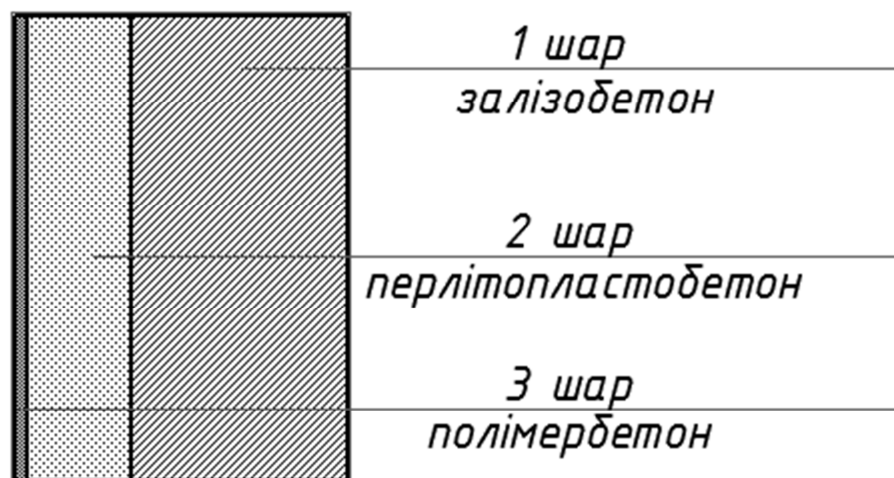
$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3}, \quad (6)$$

де α_6, α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м² · К), які приймаються відповідно додатку Е [8].

Розрахунок огороження з дрібнозернистого важкого бетону

(м. Олександрія, початкова товщина утеплювача 100мм)

Розрахункова схема:



Для перевірки достатності товщини утеплювача в конструкції зовнішніх стін будівлі проведемо розрахунок.

Згідно з додатком В [8], для м. Олександрія встановлена III температурна зона експлуатації будівель.

Таблиця 2 норм [8] визначає мінімальні вимоги до опору теплопередачі $R_{q \min}$ для непрозорих зовнішніх огорожень громадських будівель залежно від температурної зони.

За додатком Г [8], при внутрішній температурі $t_B = 20^\circ\text{C}$ та відносній вологості повітря $\phi = 50\%$, вологісний режим приміщень класифікується як нормальний.

Отже, для розрахунку приймаємо експлуатаційні умови Б.

Тоді для стіни $R_{q \min} = 2,2 \text{ м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$.

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3},$$

де α_B , α_3 - коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$, які приймаються згідно з додатком Е [8] – $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$, $\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$;

δ_i - товщина і-го шару конструкції, м;

$\delta_2 = 0,10 \text{ м}$; $\delta_3 = 0,20 \text{ м}$.

λ_{ip} - теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (згідно з додатком Л [8]), $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$.

$\lambda_{2p} = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$;

$\lambda_{3p} = 0,47 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$..

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{23} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,20}{0,66} + \frac{1}{8,7} = 2,90 \text{ м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}.$$

Отже, умова (1) виконується: $R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_{q \min} = 2,72 \text{ м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт} > 2,2 \text{ м}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для забезпечення санітарно-гігієнічних норм, гранично допустима різниця Δt_{cr} між температурою внутрішнього повітря t_v і приведеною температурою t_p на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції регламентується таблицею 3 [8] залежно від призначення будівлі та типу огороження.

Визначимо температуру точки роси. Конденсація вологи на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції відбуватиметься за умови, коли фактичний парціальний тиск водяної пари у повітрі приміщення (e_v) зрівняється з максимально можливим парціальним тиском (E_v), що відповідає стану повного насичення повітря водяною парою.

Із таб.2 дод.4 [8] за $t_v=20^\circ$ ($\phi=50\%$) виписуємо $E_v=2337,1\text{Па}$.

$$e_v = \frac{\phi_v \cdot E_v}{100} = \frac{50 \cdot 2337,1}{100} = 1168,55 \text{ Па}.$$

За цією пружністю у таб.2 дод.4 [8] знаходимо температуру, яка і буде точкою роси - $t_p=9,3^\circ\text{C}$.

$$\Delta t_{cr}=20-9,3=10,7^\circ\text{C}.$$

Температурний перепад, $\Delta t_{пп}$, при перевірці виконання умови за формулою (2) для огорожувальних конструкцій розраховується за формулою:

$$\Delta t_{пп} = t_v - \tau_v,$$

де $t_v=20^\circ$ - розрахункова температура внутрішнього повітря;

τ_v - розрахункова температура внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, яка визначається за формулою:

$$\tau_v = t_v - \frac{t_v - t_3}{R_\Sigma} \cdot R_v,$$

де $t_3=-18^\circ$ - розрахункова температура зовнішнього повітря, приймається за додатком Ж [8];

$$R_v = \frac{1}{\alpha_v} - \text{опір теплосприйняттю, м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

$$\tau_B = 20 - \frac{20 - (-18)}{2.90} \times \frac{1}{8.7} = 18.49^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{пр}} = 20 - 18.49 = 1.51^\circ\text{C}$$

Отже, умова (2) [8] також виконується $1,51^\circ\text{C} < 5^\circ\text{C}$.

Для дотримання вимоги (3) [1], мінімальна температура $t_{\text{в min}}$ на внутрішній поверхні непрозорих зовнішніх огорожень житлових та громадських будівель при розрахунковій зимовій температурі зовнішнього повітря (згідно з додатком Ж [8]) повинна бути не нижчою за температуру точки роси $t_{\text{р}}$. Значення $t_{\text{р}}$ визначається за розрахунковими параметрами мікроклімату приміщення - температурою $t_{\text{в}}$ і відотною вологістю $\phi_{\text{в}}$ внутрішнього повітря: $t_{\text{в min}} \geq t_{\text{р}}$

Ця умова запобігає випадінню конденсату на внутрішніх поверхнях зовнішніх стін в холодну пору року. $t_{\text{min}} > t_{\text{р}}$,

$$t_{\text{min}} = \tau_B = 18.4^\circ\text{C}$$

Ця температура задовольняє умову $t_{\text{min}} > t_{\text{р}}$: $18,4^\circ\text{C} > 9,3^\circ\text{C}$.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Характеристика методології обчислень та опис моделі розрахунку.

Сукупність взаємозалежних будівельних конструкцій, які гарантують міцність, жорсткість і стабільність споруди, іменується конструктивною системою будівлі. Обрана конструктивна система повинна забезпечувати необхідні характеристики будівлі як на етапі зведення, так і під час експлуатації, при впливі всіх розрахункових навантажень і факторів. Для житлових будівель рекомендовано застосовувати стінові конструктивні системи з поперечними і/або поздовжніми несучими стінами. [25]

У даному проекті використано перехресно-стінову конструктивну систему, що включає поперечні і поздовжні несучі стіни. Зовнішні стіни виконують несучу функцію. Просторову систему, яка сприймає всі діючі на будівлю навантаження, формують несучі стіни спільно з перекриттями і покриттям.

Обчислення для цієї будівлі здійснюються за жорсткою конструктивною схемою, яка враховує просторову роботу консольної системи двотаврового поперечного перерізу, закріпленої у фундаментах. Висока просторова жорсткість багатоклітинної системи, утвореної перекриттями, поперечними і поздовжніми стінами, сприяє перерозподілу зусиль в ній і зниженню напружень в окремих елементах.

Оскільки пакет прикладних програм АП ЗБК "Ліра" набув широкого застосування в інженерній практиці, розглянута схема реалізується в рамках можливостей цього пакету. Завдяки симетрії, обчислення проводяться лише для правої секції будівлі. Через обмеження порядку розв'язуваної системи лінійних рівнянь за методом переміщень, були прийняті такі основні принципи розрахунку:

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1. Обчислення здійснюються для виокремленого блоку, обмеженого по висоті площинами, що проходять через рівень підлоги першого поверху (жорстке закладення) і середину другого (передбачається, що епюра моментів стійки змінює свій знак в даній точці - наявність шарніра);

2. Цей блок поділяється на підблоки, які навантажуються окремо пропорційно вантажним площам і жорсткостям. Ця гіпотеза була попередньо перевірена на тестовому прикладі. Результати, отримані для підблоків, в достатній мірі збігалися з розрахунком цілої конструкції.

3. Перекриття аналізується окремо від підблоків. У плані виділяються типові ділянки перекриттів, обмежені зовнішнім контуром плану і лініями, що проходять посередині прольотів прилеглих кімнат. Припускається, що в середині прольоту кут повороту осі перекриття навколо цієї лінії дорівнює нулю. Для врахування впливу стін додатково розглядається частина стін, розташована між площинами, що проходять через середини верхнього та нижнього поверхів (передбачається наявність шарніра).

Послідовність розрахунку:

1. Три характерні ділянки перекриттів виділяються в плані будівлі, і для них виконуються розрахунки.

2. Армування перекриття першого поверху визначається на основі отриманих результатів обчислень.

3. Здійснюється розрахунок будівлі разом із плитою фундаменту під дією вітрового навантаження (з визначенням середньої і пульсаційної складових), беручи до уваги міцнісні характеристики ґрунту.

4. Секція розділяється на 5 блоків, до кожного з яких прикладаються постійні навантаження, враховуючи вітровий вплив, визначений у п.3.

5. Виконується армування стін першого поверху.

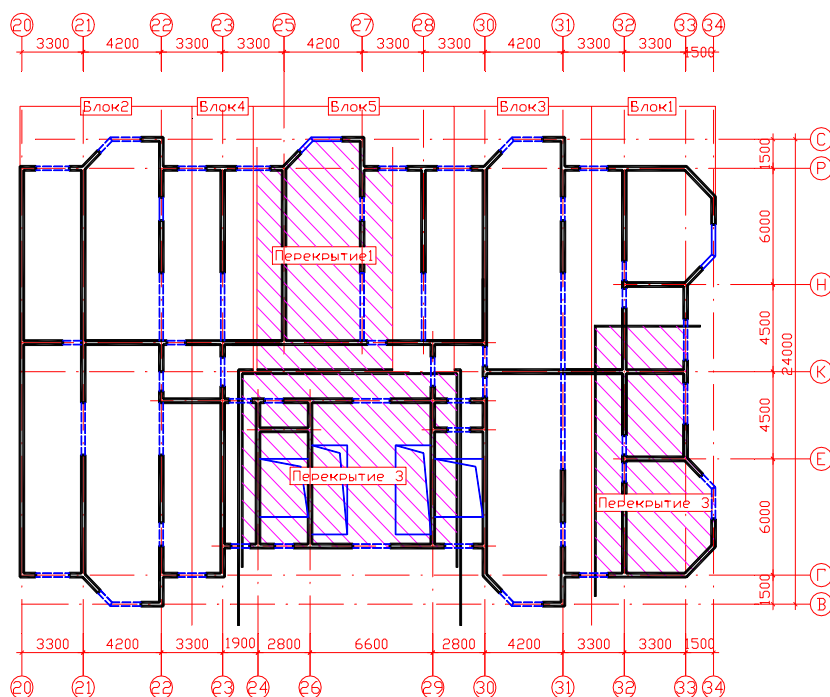


Рисунок.2.1

2.2 Розрахунок перекриття

2.2.1 Кодування схем

Перекриття, що розглядаються, розраховуються спільно зі стінами (половина поверху). У розрахунках застосовуються два типи скінченних елементів: 41-й СЕ (прямокутний плоский скінченний елемент оболонки) та 42-й СЕ (трикутний плоский скінченний елемент оболонки).

Прямокутний скінченний елемент оболонки використовується для аналізу міцності оболонкових конструкцій. Він розміщується в площині X10Y1, яка може мати довільну орієнтацію відносно загальної системи координат. Формування локальної системи координат відбувається таким чином:

- вісь X1 прямує від першого вузла до другого;
- вісь Y1 спрямована від першого вузла до третього;
- вісь Z1 утворює праву трійку з осями X1 та Y1.

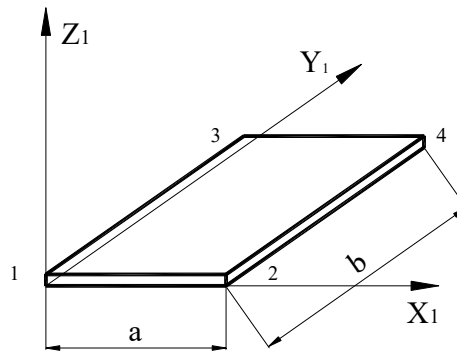


Рисунок. 2.2

Нумерацію вузлів слід здійснювати таким чином, щоб для суміщення осі X_1 з віссю Y_1 потрібно було повернути їх проти годинникової стрілки на кут $\pi/2$, дивлячись з кінця осі Z_1 . Кожен вузол має п'ять ступенів вільності:

- горизонтальне переміщення, додатний напрямок якого співпадає з напрямком осі X_1 ;
- горизонтальне переміщення, додатний напрямок якого збігається з напрямком осі Y_1 ;
- горизонтальне переміщення, додатний напрямок якого відповідає напрямку осі Z_1 ;
- кут повороту навколо осі X_1 , додатний напрямок якого протилежний напрямку обертання годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі X_1 ;
- кут повороту навколо осі Y_1 , додатний напрямок якого протилежний напрямку обертання годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі Y_1 .

Дозволяються такі типи локальних навантажень: 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5, 6 1, 6 2, 6 3, 6 4, 6 5, 8 0.

Результатами обчислень є вузлові зусилля (R_{xi} , R_{yi} , R_{zi} , R_{uxi} , R_{uyi}), які відповідають введеним ступеням вільності, зусилля (M_x , M_y , M_{xy} , Q_x , Q_y) та напруження в центрі СЕ (N_x , N_y , T_{xz}).

Трикутний плоский скінченний елемент оболонки використовується для розрахунку міцності оболонкових конструкцій і розташовується в площині $X_1O_1Y_1$, маючи довільну орієнтацію відносно загальної системи координат.

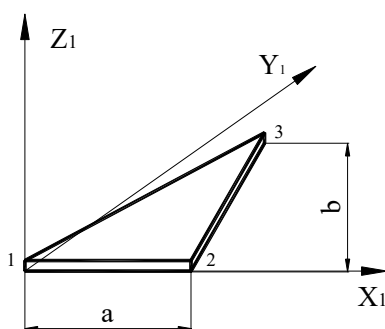


Рисунок 2.3

Локальна система координат формується таким чином:

- вісь X_1 прямує від першого вузла до другого;
- вісь Y_1 проходить через вузол 1 і спрямована до вузла 3, утворюючи зі стороною 1-3 кут менше 90° ;
- вісь Z_1 утворює праву трійку з осями X_1 та Y_1 .

Вузли необхідно нумерувати в напрямку, протилежному обертанню годинникової стрілки.

Кожен вузол має п'ять ступенів вільності:

- горизонтальне переміщення, додатний напрямок якого співпадає з напрямком осі X_1 ;

- горизонтальне переміщення, додатний напрямок якого відповідає напрямку осі Y_1 ;

- вертикальне переміщення, додатний напрямок якого збігається з напрямком осі Z_1 ;

- кут повороту навколо осі X_1 , додатний напрямок якого протилежний напрямку обертання годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі X_1 ;

- кут повороту навколо осі Y_1 , додатний напрямок якого протилежний напрямку обертання годинникової стрілки, якщо дивитися з кінця осі Y_1 ;

Дозволяються такі типи локальних навантажень: 6 1, 6 3, 8 0. Результатами обчислень є вузлові зусилля (R_{xi} , R_{yi} , R_{zi} , R_{uxi} , R_{uyi}), які відповідають введеним ступеням вільності, зусилля (M_x , M_y , M_{xy} , Q_x , Q_y) та напруження в центрі СЕ (N_x , N_y , T_{xz}).

На розрахункові блоки накладаються зв'язки: в місцях розрізу блоку посередині прольоту забороняється поворот навколо відповідної осі (4 або 5); в місцях розрізу стін передбачається наявність шарніра - забороняється лінійне зміщення в напрямку, перпендикулярному площині стіни (1 або 2); враховуючи малі деформації стін у горизонтальному напрямку в її площині (зсувами можна знехтувати) - додатково накладаються зв'язки для поперечних стін 2 та 4, для поздовжніх - 1 і 5. На площину перекриття додатково накладаються такі зв'язки: 1, 2 і 6. В місцях перетину площин перекриття та стін накладені зв'язки об'єднуються.

Збір навантажень

Таблиця 2.1 Збір навантажень на 1 м² перекриття кімнат.

Найменування	Характеристичне навантаження кПа	γ	Розрахункове навантаження
а. Постійне			
- Власна вага плити перекриття товщиною 160 мм з керамзитобетона, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$;	2,825	1,1	3,108
- Шар звукоізоляційний товщиною 50 мм, $\gamma=800\text{кг/м}^3$;	0,392	1,3	0,510
- Цементно-піщана стяжка товщиною 50 мм, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$;	0,883	1,3	1,148
- Мозаїчний паркет товщиною 20 мм, $\gamma=700\text{кг/м}^3$;	0,137	1,3	0,178
- навантаження від перегородок і санітарно-технічного обладнання	0,738	1,3	0,956
Всього	4,975	-	5,900
б. Тимчасове	1,5	1,3	1,95
Всього	6,475	-	7,85

Таблиця 2.2.2 Збір навантажень на 1 м² коридорів, сходів, фое,
басейна та спортзала (з прилеглими до них сходів)

Найменування	Характеристичне навантаження Кн	γ	Розрахункове навантаження
а. Постійне			
- Власна вага плити перекриття товщиною 160 мм з керамзитобетона, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	2,825	1,1	3,108
- Цементно-піщана стяжка товщиною 50 мм, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$;	0,883	1,3	1,148
Всього	3,708	-	5
б. Тимчасове	3,0	1,2	3,6
Всього	6,708	-	7,855

Таблиця 2.2.3 Збір навантажень 1 м² балконів.

Найменування	Характеристичне навантаження Кн	γ	Розрахункове навантаження
а. Постійне			
- Власна вага плити перекриття товщиною 160 мм з керамзитобетона, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	2,825	1,1	3,108
- Цементно-піщана стяжка товщиною 50 мм, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$;	0,883	1,3	1,148
- Приведене навантаження від ваги остеклення та огороження	0,400	1,2	0,480
Всього	4,108	-	4,735
б. Тимчасове	4,0	1,2	4,8
Всього	8,108	-	9,535

Схема прикладання навантажень розглядається 4 навантаження:

1. постійна у всіх прольотах;
2. корисна у всіх прольотах;
3. корисна через проліт, варіант 1;
4. корисна через проліт, варіант 2.

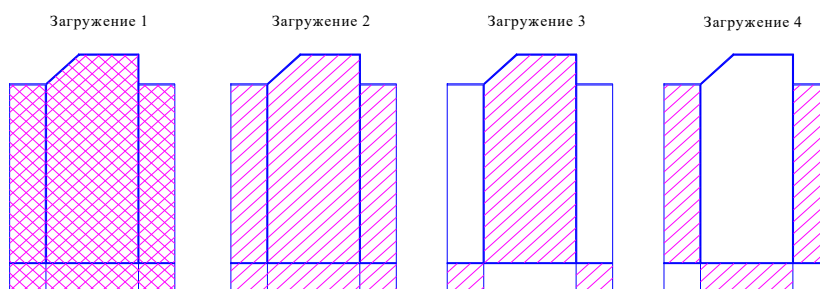
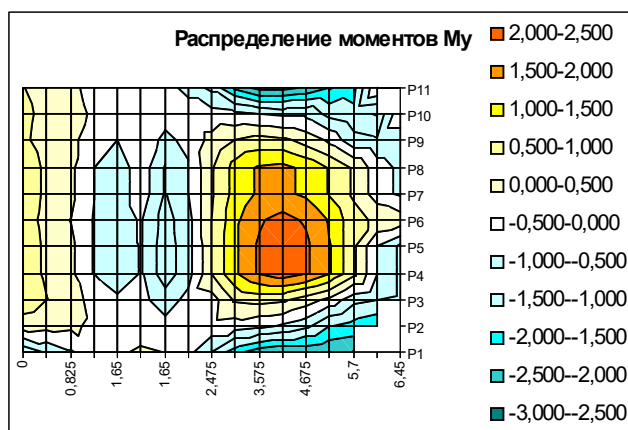
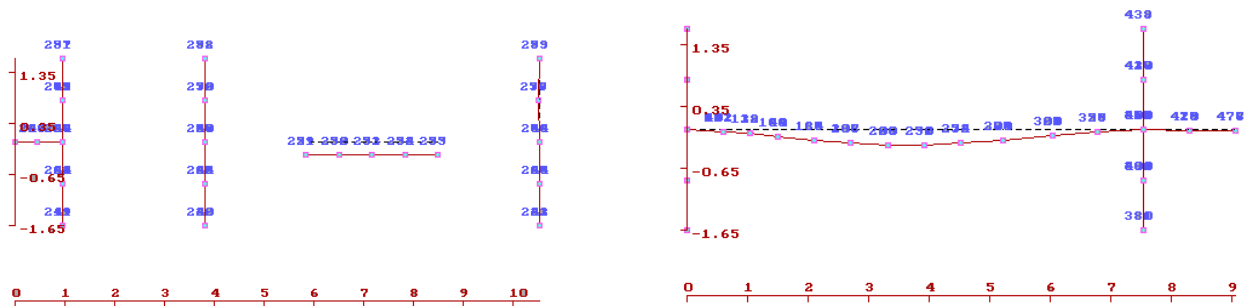
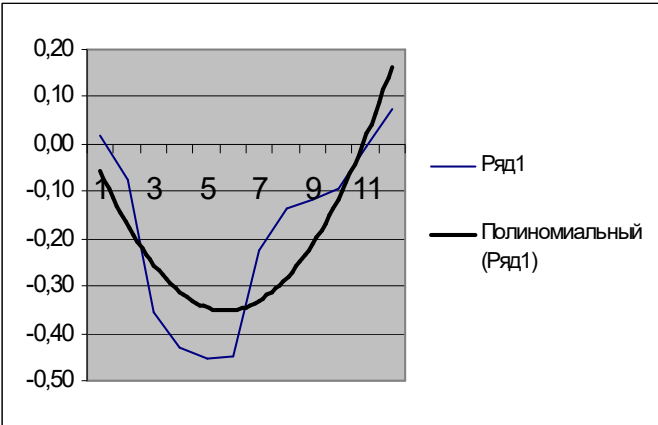


Рисунок 2.4

Результати обчислень та математичної обробки дали змогу отримати зображення розподілу моментів у прольоті. Епюра розподілу моментів на опорі (поліноміальний ряд) дозволяє висунути гіпотезу щодо розподілу моментів. На ділянках опор, які відповідають проекції лінії розлому, що виходить з кута кімнати, спостерігається зменшення величини моментів. Це дає підстави припустити, що на ділянці, яка відповідає прольотній лінії розлому, приймається максимальний момент з епюри, а на інших ділянках



(кутових) моментом можна знехтувати.



Загальна картина деформацій блока №3 представлена на рис.2.2.5.
Деформації визначенні для центральних перерізів.

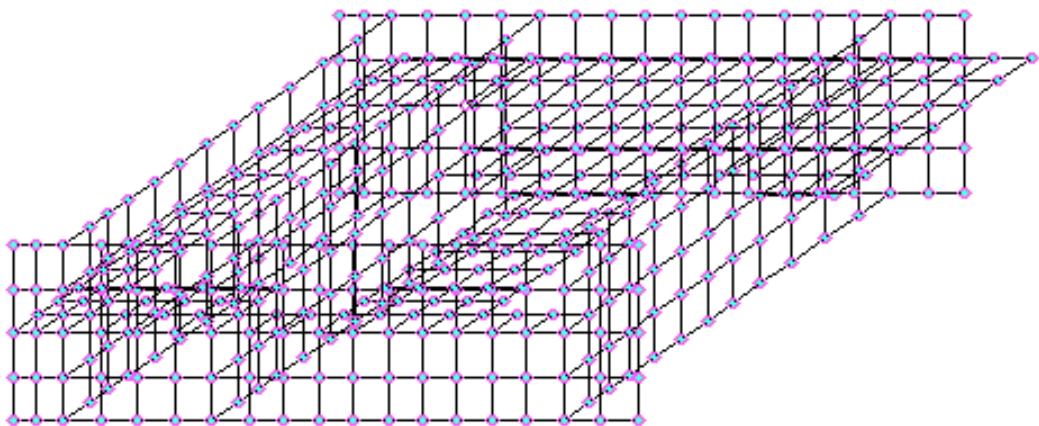


Рисунок 2.5

Розподілення моментів при завантаженні №1

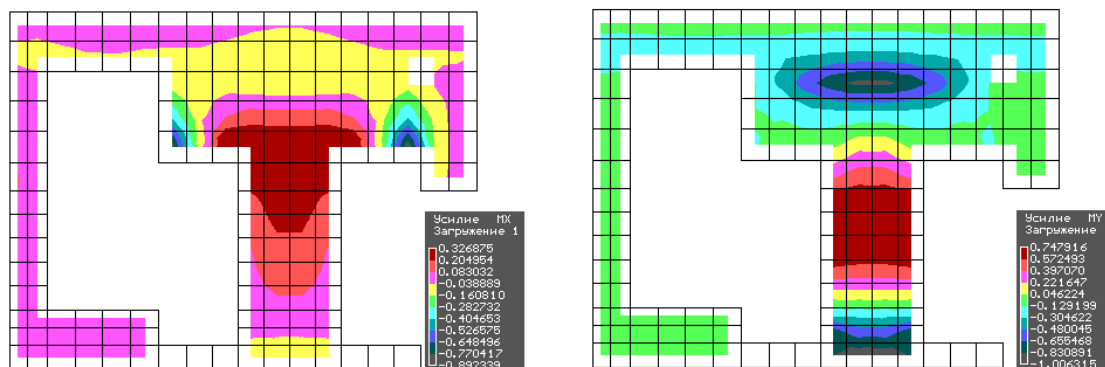


Рисунок 2.6

Розподілення моментів при завантаженні №2

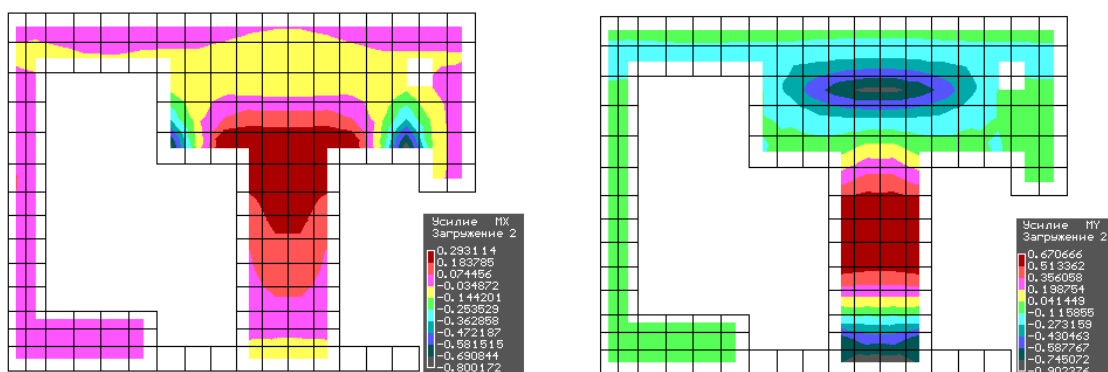
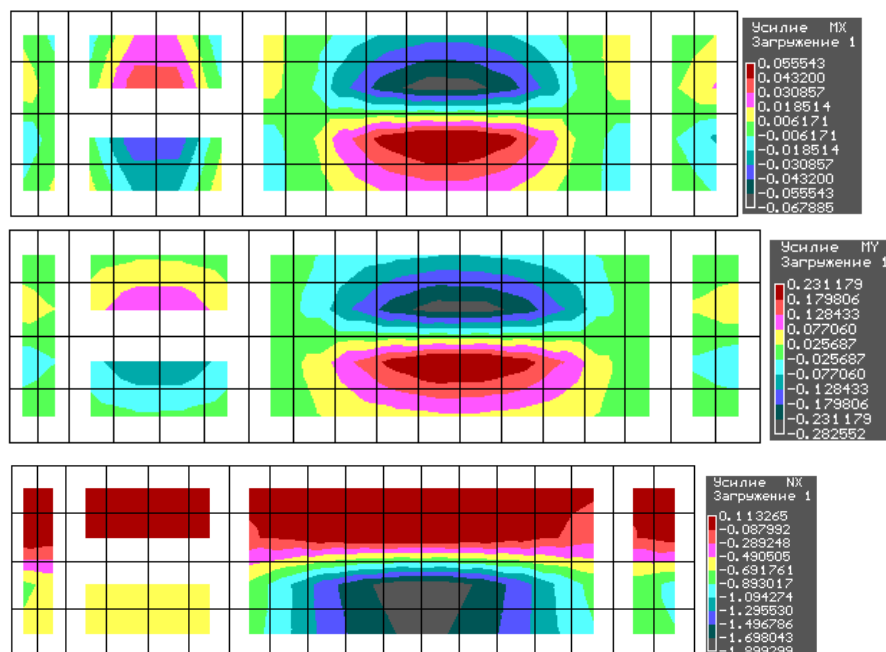


Рисунок 2.7

Розподіл зусиль в стіні (завантаження1)



Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1 Проект організація будівництва.

Проект організації будівництва є невід'ємним компонентом проектно-кошторисної документації, розробка якого покладається на проектний інститут. Він слугує фундаментом для планування обсягів будівельно-монтажних робіт по роках, визначення оптимальної тривалості всього процесу будівництва та послідовності зведення окремих об'єктів, а також для встановлення потреб у ресурсах. Цей проект демонструє основні засоби зведення запроектованого комплексу та умови, за яких витрати різноманітних ресурсів будуть зведені до мінімуму.

У той час як архітектурно-конструктивна частина проекту визначає, що саме будується, організаційно-технологічна модель ілюструє, яким чином здійснювати будівництво. Іншими словами, вона встановлює організацію та технологічний порядок виконання робіт як підготовчого періоду, так і основного періоду будівельно-монтажних робіт.

Проект організації будівництва містить такі документи: план підготовчих робіт; план будівництва по роках, який відображає послідовність і терміни зведення будівель і споруд з розподілом капіталовкладень і обсягів будівельно-монтажних робіт по поверхам; будівельний генеральний план, що позначає розташування постійних і тимчасових будівель та споруд, під'їзних шляхів і внутрішньомайданчикових доріг, генеральних комунікацій, складів тощо; організаційно-технологічні схеми будівництва будівель і споруд; зведені відомості обсягів будівельно-монтажних робіт; зведений графік потреби в будівельних матеріалах, виробках, конструкціях і обладнанні; графік потреби в робочих кадрах; графік потреби в основних будівельних машинах для виконання окремих видів робіт; джерела отримання матеріалів, конструкцій, виробів; план забезпечення будівництва проектною організацією документацією; граничні строки передачі технологічного обладнання для монтажу; ситуаційний план будівництва; пояснювальна записка, яка описує умови будівництва, обґрунтовує методи

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

будівництва складних будівельно-монтажних робіт, способи зведення будівель та споруд. Пояснювальна записка також включає розрахунки елементів будівельного господарства на майданчику, зокрема складів, водо- та енергопостачання, тимчасових будівель та споруд.

3.2 Вибір методів та механізмів для виконання робіт

Таблиця 3.1

№ п/п	Найменування робіт	Метод виконання робіт	Максимальні параметри при проведенні монтажних робіт			Механізм та його марка
			Виліт стріли L, м	Висота підйому Нг, м	Маса елементу, що монтується, т	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Зрізання рослинного прошарку ґрунту	Зрізання з переміщенням ґрунту до 30 м	—	—	—	Бульдозер ДТ-75
2.	Розроблення ґрунту у відвал	Влаштування траншей по осям екскаватором ЕО-4321 із навантаженням ґрунту на автомашини	—	—	—	Екскаватор ЕО-4321 з ємкістю ковша 0,65 м³
3.	Влаштування монолітної з/б фундаментної плити	монтаж	50	114	—	Кран КБ 675-0
4.	Засипка траншей і котлованів бульдозером	Засипка траншей	—	—	—	Бульдозер ДТ-75
5.	Зведення монолітних конструкцій	монтаж	50	114	—	Кран КБ 675-0

Календарний план будівництва об'єкта має на меті встановити послідовність та строки виконання загально-будівельних, спеціальних і монтажних робіт, які здійснюються в процесі зведення об'єкту.

Процес розробки календарного плану передбачає наступні кроки:

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У лівій частині розташовується:

1) список робіт у технологічній послідовності, їхні обсяги згідно відомості обсягів робіт;

2) трудомісткість робіт і витрати машинного часу відповідно до калькуляції трудових витрат та заробітної плати;

3) структура бригади;

4) тривалість окремих робіт та їхнє узгодження між собою, при цьому тривалість механізованих робіт повинна визначатися виключно на основі продуктивності машин.

У правій частині відображаємо:

1) графік виконання робіт;

2) послідовність та взаємозв'язок робіт.

Календарні терміни виконання певних робіт встановлювалися з умовою дотримання чіткої технологічної послідовності, враховуючи необхідність надати фронт для здійснення наступних робіт у найкоротший можливий термін.

При формуванні графіка враховується доцільність рівномірного споживання основних ресурсів, особливо трудових.

Всі механізовані роботи, що виконуються із залученням значних будівельних машин (наприклад, екскаваторів, кранів тощо), повинні здійснюватися у дві зміни.

При визначенні тривалості окремих будівельних процесів розрізняють механізовані та немеханізовані процеси.

3.3 Визначення послідовності та тривалості робіт

Тривалість механізованих процесів визначається по формулі [56]:

$$t = \frac{M}{n \cdot b},$$

де M – машиномісткість робіт, машинно-змін;

n – кількість машин, що використовуються;

b – змінність робіт.

Тривалість немеханізованих процесів визначається наступним чином: спочатку встановлюється кількість робітників, а потім загальна трудомісткість роботи ділиться на прийнятну кількість робітників, що дозволяє визначити тривалість її виконання. Для забезпечення рівномірної потреби в робочих кадрах по об'єкту в цілому проводиться коригування термінів початку і закінчення робіт. Для оцінки ефективності графіка руху робітників використовується коефіцієнт нерівномірності руху робітників, який не повинен перевищувати 1,5.

$$K = \frac{P_{\max}}{P_{\text{ср}}} < 1,5$$

де $P_{\max}$ – максимальна чисельність робітників у день за графіком руху робітників;

$P_{\text{ср}}$ – середня чисельність робітників

3.4 Відомість основних будівельно-монтажних робіт

Таблиця 3.2

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяги робіт
1	2	4	5
1.	Планування майданчика будівництва бульдозером	1000 м ²	3,15
2.	Розробка ґрунту II групи екскаватором ЕО-4321	1000 м ³	0,63
3.	Розробка траншей екскаватором з навантаженням на автосамоскид	1000 м ³	13,36
4.	Влаштування ґрунтових паль d=500мм, L=6м	м ³	2221,9
5.	Ручна доробка ґрунту із зачищенням поверхні на глибину до 10см	100 м ³	0,68
6.	Ущільнення ґрунту щебнем	100м ²	4,0
7.	Улаштування бетонної підготовки під фундаментну плиту, 200мм	100 м ³	5,16
8.	Влаштування монолітної з/б фундаментної плити 2м	100 м ³	40
9.	Влаштування несучих монолітних з/б стін підвального і цокольного поверху, (200мм)	100 м ³	6,6
10.	Влаштування монолітного з/б перекриття підвалу і цокольного поверху (160мм)	100 м ³	4,95
11.	Влаштування вертикальної обмазочної, двошарової гідроізоляції підвального і цокольного поверху	100 м ²	12,06

12.	Влаштування горизонтальної гідроізоляції з 2х шарів підлоги підвату	100 м ²	20,64
13.	Зворотня засипка траншей і котловану бульдозером	1000 м ³	0,123
14.	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м ³	1,23
15.	Влаштування монолітних з/б несучих стін, 200мм (28 поверхів)	100 м ³	92,4
16.	Влаштування монолітного з/б перекриття адміністративної частини (160мм)	100 м ³	69,35
17.	Монтаж сходових майданчиків	100 шт	1,35
18.	Монтаж сходових маршів	100 шт	1,35
19.	Влаштування металокаркасній покрівлі	т	18,4
20.	Влаштування купольної покрівлі з подвійного армованого скла	100 м ²	15,2
21.	Заповнення віконних прорізів готовими металопластиковими вікнами	100 м ²	43,5
22.	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах стін	100 м ²	36,3
23.	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель цементно-вапняним розчином	100 м ²	241,92
24.	Оштукатурення вапняним розчином стін	100 м ²	150,61
25.	Влаштування цементно-пісочної стяжки підвату, 20мм	100 м ²	7,56

26.	Влаштування парозізоляції підлоги з 2х шарів руберойду	100 м ²	212,24
27.	Влаштування плитного утеплювача з мінераловатних плит	100 м ²	212,24
28.	Влаштування армованої цементно-пісочної стяжки, 25мм	100 м ²	212,24
29.	Фарбування стелі та стін водоемульсійними фарбами	100 м ²	116,61
30.	Фарбування олійними фарбами стін	100 м ²	11,7
31.	Обклеювання стін шпалерами по монолітній штукатурці і бетону	100 м ²	1064,3
32.	Облицювання стін керамічною плиткою	100 м ²	9,35
33.	Влаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	100 м ²	13,36
34.	Влаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного	100 м ²	115,2
35.	Влаштування покриття з дошок паркетних	100 м ²	320,2
36.	Утеплення зовнішніх стін перлітопластобетоном 100мм	100 м ²	202,0
37.	Штукатурення зовнішніх стін поверх утеплювача	100 м ²	202,0
38.	Зовнішнє водоемульсійне фарбування фасаду	100 м ²	202,0
39.	Влаштування монолітних з/б сходів і площадок	100 м ²	0,12
40.	Влаштування щебеневої підготовки	1000 м ²	0,232
41.	Влаштування асфальтобетонного вимощення	1000 м ²	0,232

3.5 Визначення потреби у конструкціях, виробих, напівфабрикатах

Таблиця 3.3 Відомість потреб основних матеріалів

№№ з/п	Найменування	Од. Вим.	Кіл-ть
1	Керамзитобетон	м³	21420
2	Арматура і закладні деталі	т	1800
3	Цегла	шт.	17100
4	Вентблоки	шт.	720
5	Сантехкабіни	шт.	540
6	Керамзитовий гравій	м³	2520
7	Керамічна плитка	тис. шт.	950
8	Опалубка	м²	4300
10	Щебінь, пісок	т	120
11	Кабель	т	5,2

3.6 Аналітична частина календарного графіка

Таблиця 3.4

Аналітична частина календарного графіка

№ з/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Затрати праці, люд.-зміни	Тривалість, дні	Кіл-сть змін	Склад ланки	кількість працівників у зміну
		Од. вим	Кіл- сть					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Планування майданчика бульдозером	1000 м²	3,15	0,14	1	1	Машиніст 6р-1	1
	Зріз рослинного шару ґрунту	1000 м³	0,63	0,65				
2	Розробка траншей екскаватором з навантаж. на	1000 м³	13,36	138,82	12	2	Машиніст 6р-2	6

	автосамоскид							
3	Влаштування грунтових паль d=500мм, L=6м	м ³	2221,9	930,42	24	2	Машиніст 6р-2	20
4	Ручна доробка грунту із зачищенням поверхні	100 м ³	0,68	26,7	1	1	Землекоп 2р-30	30
	Ущільнення ґрунту щебнем	100 м ²	4,0	5,38				
5	Улаштування бетонної підготовки під фундаментну плиту, 200мм	100 м ³	5,16	126,25	35	1	Бетонувальник 2р-10, 3р-30	40
	Влаштування монолітної з/б фундаментної плити 2м	100 м ³	40	1297,75				
6	Влаштув. несучих стін підвального і цокольного поверху, (200мм)	100 м ³	6,6	153,45	9	1	Машиніст 5р-1, бетонувальник 3р-20, арматурник 3р-5	40
	Влаштування монолітного з/б перекриття підвалу і цокольного поверху (160мм)	100 м ³	4,95	198,35				
7	Влаштування вертикальної обмазочної, двошарової гідроізоляції підвального і цокольного поверху	100 м ²	12,06	50,50	4	1	Ізолювальник 3р-5, 4р-10	30
	Влаштування горизонтальної гідроізоляції з 2х шарів підлоги підвалу	100 м ²	20,64	81,94				
8	Зворотня засипка траншей і котловану бульдозером	1000 м ³	0,123	0,077	1	1	Машиніст 6р-2, 5р-з	5

	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	100 м³	1,23	2,82				
9	Блаштування монолітних з/б несучих стін, 200мм (28 поверхів)	100 м³	92,4	5996,41	177	1	Машиніст 6р-2, бетонувальники 3р-10, 4р-10, арматурники 3р-15, монтажники 3р-8, 4р-5	50
	Блаштування монолітного з/б перекриття адміністративної частини (160мм)	100 м³	69,35	2778,94				
	Монтаж сходових майданчиків	100 шт	1,35	38,42				
	Монтаж сходових маршів	100 шт	1,35	53,83				
10	Блаштування металоконструкцій покрівлі	т	18,4	79,12	23	2	Монтажник 5р-1, машиніст 6р-1, склярі 3р-2	7
	Блаштування купольної покрівлі з подвійного армованого скла	100 м²	15,2	242,32				
11	Заповнення віконних прорізів готовими металопластиковими вікнами	100 м²	43,5	558,5	14	1	Монтажник 5р-20, 4р-20	40
12	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах стін	100 м²	36,3	644,5	16	1	Монтажник 4р-5, слюсар 3р-5, тесляр 3р-30	40
13	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель цементно-	100 м²	241,92	420,64	10	1	Муляри 4р-15, 3р-15, 2р-15	40

	вапняним розчином							
14	Електротехнічні роботи	%	-	2165	44	1	Електромонтажники 5р-15, 4р-10	50
15	Санітарнотехнічні роботи	%	-	2165	44	1	Сантехники 4р-15, 3р-10	50
16	Оштукатурення вапняним вапняним розчином стін	100 м ²	150,61	1758,18	35	1	Муляри 5р-15, 4р-15	50
17	Блаштування цементно-пісочної стяжки підвалу, 20мм	100 М ²	7,56	53,15	1	1	Бетонувальники 4р-20	50
18	Блаштування пароізоляції підлоги з 2х шарів руберойду	100 м ²	212,24	1743,81	56	1	Бетонувальники 4р-10, ізолювальники 5р-15, 4р-10, покрівельники 4р-15	50
	Блаштування плитного утеплювача з мінераловатних плит	100 М ²	212,24	1081,36				
19	Блаштування армованої цементно-пісочної стяжки, 25мм	100 М ²	212,24	1803,5	36	1	Армувальники 3р-20, бетонувальники 4р-15, 5р-15	50
20	Фарбування стелі та стін водоемульсійними фарбами	100 м ²	116,61	331,9	9	1	Малюрі 5р-25, 4р-25	50
	Фарбування олійними фарбами стін	100 м ²	11,7	112,93				
21	Обклеювання стін шпалерами по монолітній штукатурці і бетону	100 м ²	1064,3	6650,54	133	1	Робітники	50

22	Облицювання стін керамічною плиткою	100 м ²	9,35	1443,75	34	1	Мулярі 5р-20, 4р-15, плиточники 3р-15	50
	Блаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	100 м ²	13,36	279,69				
23	Блаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного	100 м ²	115,2	869,18	17	1	Робітники	50
24	Блаштування покриття з дошок паркетних	100 м ²	320,2	2388,29	47	1	Робітники	50
25	Утеплення зовнішніх стін перлітопластобетоном 100мм	100 м ²	202	5711,05	285	1	Робітники	20
26	Штукатурення зовнішніх стін поверх утеплювача	100 м ²	202	4791,19	240	1	Мулярі 4р-20	20
27	Зовнішнє водоемульсійне фарбування фасаду	100 м ²	202	366,63	18	1	Малюрі 3р-10, 4р-10	20
28	Блаштування монолітних з/б сходів і площадок	100 м ³	0,12	85,79	9	1	Монтажник 4р-3, бетонувальник 4р-7	10
29	Блаштування щебеневі підготовки під вимощення	1000 м ²	0,232	2,2	2	1	Бетонувальник 4р-1, зр-1	2
30	Блаштування асфальтобетонного вимощення	1000 м ²	0,232	1,52				
31	Інші невраховані роботи	%		6495			Робітники	45
Разом				54125				

Відповідно до ДБН А.3.1-5-96 "Організація будівельного виробництва", для розробки календарного графіка було здійснено розрахунок обсягів основних будівельно-монтажних робіт та визначено їх трудомісткість. Результати цих розрахунків представлені в таблицях 4.2 та 4.3. Керуючись нормативними документами, було складено "Відомість

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

потреб в основних конструкціях, виробках, матеріалах, напівфабрикатах" (табл. 4.3). Спираючись на дані, наведені в таблицях 4.2 та 4.3, а також на типові форми організації виробництва та технологічні карти їх виконання, в таблиці 4.4 було підібрано склади бригад та визначено необхідну кількість робітників. Беручи до уваги загальну трудомісткість робіт та прийняту кількість змін, в таблиці 4.4 було розраховано тривалість робіт. Враховуючи взаємозв'язки між роботами, вимоги техніки безпеки та охорони праці, а також обрані методи та механізми проведення робіт, було розроблено календарний графік виконання робіт та графік використання трудових ресурсів.

3.7. Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах на стадії ПВР

За даними графіка руху робітників одержуємо максимальну кількість робітників:

$$N_{\delta}^{\max} = 10.$$

Виконуємо розрахунок кількості робітників за їх категоріями з урахуванням нормативів. Результати розрахунку наведені в таблиці 4.8.1.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Кількість робітників за їх категоріями

Таблиця 3.5

№ п/п	Категорії робітників	Усього		У тому числі			
		%	Кіл-ть	В 1 зміну		В 2 зміну	
				%	Кіл-ть	%	Кіл-ть
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Робітники	83,9	74	70	52	30	22
2	ІТП	11	8	80	7	20	1
3	Службовці	3,6	3	80	2	20	1
4	МОП і охорона	1,5	1	70	1	30	0
	Усього		86		62		
5	чоловіків	70	60	70	43	70	17
6	жінок	30	26	30	19	30	14

Виходячи з встановлених нормативів площі та розрахункової кількості робітників у найбільш завантажену зміну, визначаємо необхідну площу тимчасових побутових приміщень.\[56\] Загальний розрахунок здійснюється на основі кількості робітників для найбільш завантаженої зміни, тоді як потреба в гардеробних та конторах розраховується виходячи із загальної потреби для найбільш завантаженої доби будівництва.

Таблиця 3.6

Розрахунок площі та кількості тимчасових приміщень

№	Тимчасові будівлі	Розрах. кільк. користувачів	Нормативні потреби	Необх. площа	Прийнята будівля		загальна кільк.	прийнята площа
					тип	розмір		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Службові і адміністративні приміщення								
1	контора							
	для ІТП	8	4	32	Конт метал	9х2,7	2	48,6
	для службовців	3	4	12				
	диспетчерська	1	7	7	Конт метал	6х2,7	1	16,2
	сторожова	1	3	3				
2	Гардеробна							
	для чол.	52	0,8	41,6	контейн метал	6х2,7	1	64,8
	для жін.	22	0,8	17,6		9х2,7	2	
3	душ та умивальник							
	для чол.	52	0,82	42,6	Конт метал	6х2,7	1	64,8
	для жін.	22	0,82	18		9х2,7	2	
4	туалет							
	для чол.	52	0,14	7	дерев. каркас	3х1	3	9
	для жін.	22	0,14	2				
5	їдальня	52	1	52	каркас пан. УСРЗ	9х3	1	63
						12 х3	1	
разом								266,4

3.8. Розрахунок потреби в складах на будівельному майданчику

Таблиця 3.7 Розрахунок площ складів під навісом.

№№ з/п	Найменування	S _п	C	k	S _{спр}	Прийнята площа
1	Рубероїд	48	0,623	1	29,9	30
2	Гідроізоляційні мат-ли	48	0,623	1	29,9	30
3	Плитка керамічна	48	0,623	1	29,9	30
4	Столярні та теслярські вироби	13	0,623	1	8,1	8
5	Гіпсові перегородки	48	0,623	1	29,9	30
Σ						128 м ²

Таблиця 3.8 Розрахунок площ відкритих складів.

№№ з/п	Найменування	S _п	C	k	S _{спр}	Прийнята площа
1	Фарба	24	0,623	1	14,95	15
2	Пакля	29	0,623	1	18,06	18
3	Теплоізоляційні мат-ли	29	0,623	1	18,06	18
4	Залізні вироби	29	0,623	1	18,06	18
Σ						70 м ²

Арматура складається під навісом S=45м².

3.9. Розрахунок потреби у тимчасовому забезпеченні будівництва електроенергією і водою на стадії ПВР

3.9.1 Розрахунок потреби в тимчасовому електропостачанні

Необхідна потужність джерела електроенергії визначається за формулою:

$$P_{\text{номр}} = \alpha \left(\sum \frac{K_{Ci} P_{Ci}}{\cos \varphi_{Ci}} + \sum \frac{K_{Ti} P_{Ti}}{\cos \varphi_{Ti}} + \sum K_{BOs} P_{BOi} + \sum K_{HOi} P_{HOi} \right),$$

де: α - коефіцієнт втрат електроенергії в мережах електропостачання, приймається $\alpha = 1,05$;

$\sum \frac{K_{Ci} P_{Ci}}{\cos \varphi_{Ci}}$ - потреба в електроенергії на силові обладнання, , яка

визначається за формулою:

де: P_{Ci} - номінальна потужність силових електродвигунів;

K_{Ci} - коефіцієнт одночасної роботи електродвигунів , який зазвичай становить 0,7;

$\cos \varphi_{Ci}$ - коефіцієнт використанні потужності силового обладнання , який приймається рівним 0,6;

$\sum \frac{K_{Ti} P_{Ti}}{\cos \varphi_{Ti}}$ - потреба в електроенергії на технологічні витрати,

приймаємо $\sum \frac{K_{Ti} P_{Ti}}{\cos \varphi_{Ti}} = 0$;

$\sum K_{BOs} P_{BOi}$ - потреба в на внутрішнє освітлення контор, побутових приміщень, складів закритого типу та інших тимчасових будівель і споруд;

$\sum K_{HOi} P_{HOi}$ - потреба в електроенергії на зовнішнє освітлення головних і другорядних доріг, охоронне освітлення, освітлення майданчиків, де проводяться роботи.

Таблиця 3.9-Розрахунок потреби електроенергії

№№ з/п	Найменування користувача	Од-и вим-я	Кіль-ть W	Норма на од-и вим-я P _{уд} , кВт	Коеф-тн, K _с	загальні затрати кВт	Коеф-тн, cosφ	Стожовий потужність,
А. Виробничі потреби								
1	Баштовий кран	шт.	1	321	0,2	321	0,5	128
2	Зварювальний апарат	шт.	1	30	0,5	30	0,4	75,0
3	Штукатурно-будівельний апарат	шт.	1	32	0,45	32	0,65	49,9
4	Пересувна станція	шт.	1	10	0,5	10	0,6	16,7
5	Електропульт	шт.	1	5	0,15	5	0,6	8,33
6	Розчинонасос	шт.	1	10	0,5	10	0,65	15,4
7	Затирочна машина	шт.	1	3	0,15	3	0,6	5
8	Компресор	шт.	5	70	0,7	280	0,8	350
9	Підйомник	шт.	1	5	0,15	5	0,5	10
Σ							298,0	
Б. Технологічні потреби								
1	Вібратор для вкладання бетонної суміші	шт.	1	1	0,15	1	0,6	3,33
2	Установка електронагріву бетону	шт.	1	30	0,7	30	0,8	37,5
Σ							40,8	
В. Внутрішнє освітлення								
1	Адміністративно-битові приміщення	м²	250	0,015	0,8	9,33	1	9,33
2	Оздоблювальні роботи	м²	40000	0,015	0,8	600	1	600
Σ							487,5	
Г. Зовнішнє освітлення								
1	Монтаж будівельних конструкцій	м²	650	0,003	1	1,95	1	1,95
2	Такелажні роботи	м²	622	0,003	1	1,98	1	1,98
3	Територія будівництва	м²	2400	0,004	1	0,96	1	0,96
4	Головні проходи і проїзди	м²	500	0,005	1	2,5	1	2,5
Σ							7,39	

Після проведення необхідних розрахунків та аналізу отриманих даних, було прийнято рішення про встановлення на будівельному майданчику трансформаторної підстанції СКТП-750. Ця підстанція має габаритні розміри 3,20 метри в довжину та 2,50 метри в ширину, що дозволяє оптимально розмістити її на відведеній території.

Трансформаторна підстанція СКТП-750 є комплектною підстанцією кіоскового типу, яка призначена для прийому, перетворення та розподілу електричної енергії трифазного змінного струму частотою 50 Гц. Вона складається з силового трансформатора потужністю 750 кВА, розподільчого пристрою високої напруги (РУВН), розподільчого пристрою низької напруги (РУНН) та іншого допоміжного обладнання.

Підстанція СКТП-750 забезпечить надійне та безперебійне електропостачання всіх споживачів на будівельному майданчику, включаючи силове обладнання, технологічні потреби, внутрішнє та зовнішнє освітлення тимчасових будівель і споруд, доріг та робочих зон. Її потужності буде достатньо для покриття розрахункових навантажень з урахуванням коефіцієнтів попиту та одночасності.

Розташування підстанції СКТП-750 на будмайданчику буде виконано з дотриманням усіх норм та правил техніки безпеки, протипожежних вимог та зручності експлуатації. Вона буде встановлена на заздалегідь підготовленому майданчику з твердим покриттям та забезпечена необхідними під'їзними шляхами для зручності обслуговування та ремонту.

Таким чином, вибір трансформаторної підстанції СКТП-750 з розмірами 3,20x2,50м є оптимальним рішенням для забезпечення надійного електропостачання будівельного майданчика, що відповідає всім розрахунковим параметрам та вимогам нормативних документів.

3.10 Розрахунок потреби в тимчасовому водопостачанні

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику забезпечує виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби. Вода

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

використовується для різних цілей, зокрема для виготовлення будівельних матеріалів, таких як бетонні та цементні розчини, а також для побутових потреб робітників та забезпечення пожежної безпеки.

Для визначення витрати води на виробничі потреби використовуємо дані з календарного графіка будівництва. Згідно з наведеними розрахунками, для виготовлення 11 м³ цементних розчинів необхідно 3025 літрів води, виходячи з потреби 275 літрів води на 1 м³ бетону.

Для знаходження секундної витрати води на виробничі потреби використовуємо наступну формулу:

$$Q_{dp} = Q_{max} \times k_1 / (t_1 \times 3600)$$

де k=1,6, t=8 годин.

$$Q_{dp} = 3025 \times 1,6 / (8 \times 3600) = 0,17 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Витрата води на господарсько-побутові потреби.

На госп. побутові потреби:

$$Q_{max} = 52 \times 20 = 1040 \text{ л/см;}$$

Де 52- максимальна кількість працівників в один день;

20 – норма витрати води на 1 чел в день.

Секундна витрата води на госп-побутові потреби

$$Q_{госп} = \sum Q_{max} \cdot \frac{k_1}{t_1 \cdot 3600}, \text{ де}$$

$$k_1 = 2,7$$

$$Q_{госп-побут} = 1040 \times 2,7 / (8 \times 3600) = 0,097 \text{ л/сек.}$$

На душові установки:

$$Q_{душ} = \sum Q_{душ} \cdot \frac{k_2}{t_2 \cdot 3600}$$

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$Q_{\max} = 52 \times 30 = 1560 \text{ л/см};$$

Для розрахунку секундної витрати води на душові потреби з урахуванням того, що 40% робітників-чоловіків користуються душовими, використовуємо наступну формулу:

$$Q_{\text{душ}} = 1560 \times 0,4 \times 1 / (8 \times 3600) = 0,021 \text{ л/сек};$$

Витрата води на господарсько-побутові потреби складається з витрат води на приготування їжі та санітарні вузли. Для розрахунку використовуємо наступну формулу:

$$Q_{\text{госп}} = Q_{\text{хгосп-побут}} + Q_{\text{душ}} = 0,097 + 0,021 = 0,118 \text{ л/сек}.$$

Витрата води на пожежогасіння

Згідно з нормативними вимогами, кількість води на пожежогасіння приймається рівною 10 л/с. Це означає, що передбачається одночасна дія двох струменів з гідрантів, кожен з яких має витрату 5 л/с. Для забезпечення необхідної витрати води на пожежогасіння приймаємо діаметр тимчасового водопроводу 100 мм.

Сумарна витрата води на будівельному майданчику визначається за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}}) + Q_{\text{пож}} = 0,5(0,17 + 0,118) + 10 = 10,144 \text{ л/сек}.$$

Діаметр труби для тимчасового водопроводу розраховують по формулі:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{заг}} \cdot 1000}{1,5 \cdot \pi}} = 9,03 \text{ м}$$

Приймаємо трубу діаметром 100 мм.

3.11. Проектування будівельного генерального плану

При розробці будівельного генерального плану (будгенплану) необхідно неухильно дотримуватися вимог з охорони праці та техніки безпеки, як зазначено в [4].

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

На будгенплані мають бути чітко відображені наступні елементи:

1. Межі будівельного майданчика та види його огороження, що дозволяє визначити територію проведення робіт та забезпечити її безпеку.
2. Існуючі та тимчасові, підземні та надземні мережі і комунікації, а також постійні та тимчасові проїзди і проходи, що забезпечують функціонування будівельного майданчика.
3. Схеми руху транспортних засобів і механізмів, які визначають безпечні маршрути переміщення техніки на майданчику.
4. Місця стоянок будівельних і вантажопідйомних машин, а також позначення небезпечних зон, що дозволяє мінімізувати ризики виникнення аварійних ситуацій.
5. Розташування об'єкта, що ремонтується, а також тимчасових будівель і споруд, необхідних для забезпечення будівельного процесу.
6. Майданчики для складування матеріалів, конструкцій і виробів, що забезпечує їх належне зберігання та зручність використання.
7. Місця розміщення протипожежних гідрантів, які є важливими для забезпечення пожежної безпеки на будмайданчику.

Крім того, на одному аркуші креслень з будгенпланом мають бути наведені такі елементи:

- Умовні позначення, що дозволяють легко читати та розуміти зміст будгенплану.
- Експлікація будівель і споруд, яка містить перелік та характеристики об'єктів на будмайданчику.
- Техніко-економічні показники (ТЕП) будгенплану, які відображають ключові параметри та ефективність організації будівельного майданчика.

Дотримання цих вимог при розробці будгенплану забезпечує безпечну та ефективну організацію будівельного процесу, мінімізує ризики виникнення нещасних випадків та оптимізує використання ресурсів.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						58
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.12 Проектування будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план (будгенплан) розроблено для періоду розгорнутого будівництва, а саме зведення коробки будівлі. При його розробці враховано рішення генерального плану об'єкта та технологію спорудження, прийняту в календарному плані. Особлива увага приділена дотриманню вимог охорони праці, техніки безпеки, протипожежних вимог, санітарних норм та охорони довкілля. Також забезпечено раціональне використання площі будівельного майданчика та мінімізацію витрат на спорудження тимчасових будівель і споруд згідно з чинними нормативними документами.

Будівельний майданчик має зв'язок із зовнішніми шляхами сполучення через дороги з удосконаленим твердим покриттям, оскільки об'єкт розташований у міській зоні. Для транспортування конструкцій, будівельних матеріалів та обладнання запроектовано тимчасові дороги з максимальним використанням постійних доріг. Ці дороги передбачені як двосторонні, шириною 6 метрів, з розширенням на поворотах для зручності маневрування транспортних засобів. На будівельному майданчику заплановано два в'їзди, один з яких є запасним. Складування матеріалів здійснюється на відстані не менше 1 метра від дороги для забезпечення безпеки та зручності доступу.

Матеріали на будмайданчику складуються за марками, типами та розмірами з урахуванням висоти складування, проходів, проїздів та норм складування. Це дозволяє оптимізувати використання простору та забезпечити швидкий доступ до необхідних матеріалів під час будівництва.

Для забезпечення побутових потреб працівників на будівельному майданчику використовуються пересувні та контейнерні побутові приміщення, які відповідають діючим нормам. Водопостачання будмайданчика здійснюється шляхом підключення до існуючої водопровідної мережі діаметром 200 мм, яка прокладена поряд із будівельним майданчиком. Постачання електроенергії забезпечується

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

підключенням трансформаторної підстанції до існуючої електромережі напругою 10 кВ.

При проектуванні будгенплану передбачено загальне освітлення будівельного майданчика із застосуванням прожекторів, розміщених на опорах освітлювальної мережі. Це забезпечує належну видимість та безпеку проведення робіт у темний час доби.

Для забезпечення безпеки та обмеження доступу сторонніх осіб територія будівництва огорожується парканом.

Таким чином, розроблений будгенплан враховує всі необхідні аспекти організації будівельного майданчика, забезпечуючи ефективність, безпеку та дотримання нормативних вимог під час зведення об'єкта.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз шкідливих і небезпечних факторів, які діють на працюючих при спорудженні 28-поверхового готельного комплексу в м. Олександрія

4.1.1. Шкідливі виробничі фактори

При виконанні різних видів робіт під час будівництва готелю, виникає необхідність управління великою кількістю пилу і небезпечних речовин. [47]

У багатьох будівельних професіях шкідливі речовини використовуються, і вони можуть спричиняти професійні захворювання, виробничі травми або порушення функцій організму, якщо не дотримуватися вимог безпеки. В таблиці 1.1 наведено перелік будівельних професій та пов'язаних з ними шкідливих факторів.

Таблиця 4.1

№ п/ п	Професія	Шкідливі речовини
1	Покрівельник	Пари органічних розчинників під час приготування мастик
2	Штукатур	Соляна кислота, хлористі розчинники
3	Маляр	Нітрофарби, лакофарбові матеріали, органічні розчинники
4	Облицювальник	Соляна кислота, кремнієфтористий натрій, бензпирен, дьогтьові мастики та ін.
5	Ізолювальник	Фенол, формальдегід, бензин, скипидар, лаки, розчинники
6	Мозаїчник	Бітумні мастики, органічні розчинники бензин, толуол етилацетат та ін.
7	Слюсар-сантехнік	Чотирихлористий вуглець при знежиренні труб, кислоти, луги
8	Тесляр	Пари гасу, толуолу, етилбензолу; антисептичні та вогнезахисні сполуки, що містять перхлорвінілову

Виходячи з інформації, наведеної в цій таблиці, можна зробити висновок, що під час виконання певних видів робіт в приміщеннях можуть утворюватися та знаходитись у повітрі робочої зони різноманітні шкідливі речовини. Ці речовини можуть негативно впливати на здоров'я та самопочуття працівників, які контактують з ними.

Таблиця 4.2

Назва речовини (формула)	Клас небезпеки	Дія на людину
Оксид вуглецю (CO)	4	Задущлива дія, порушення центральної нервової системи
Двооксид азоту (NO ₂)	3	Порушення дихальних шляхів, набряк легенів, серцева слабкість.
Сірчистий ангідрид (SO ₂)	3	Дратівна дія слизистих, верхніх дихальних шляхів, імунна система, гастрит.
Зважені речовини (неорг. пил)	4	Захворювання дихальної системи
Свинець (Pb)	1	Уражається шлунково-кишковий тракт, печінка, нирки; змінюється склад крові і кісткового мозку; уражається головний мозок; викликає м'язову кволість
Бензин	4	Наркотична дія (ураження центральної нервової системи)
Бензпирен (C ₂₀ H ₁₂)	1	Сприяє появі злоякісних новоутворень у різних органах
Марганець (Mn, Mn ₂)	1	Уражає центральну нервову систему, печінку, шлунок
Фенол	2	Потрібний захист шкіри, очей; алергійні дії

Окрім цього працюючі піддаються ураженню дії виробничого шуму і вібрації, причиною виникнення яких є робота електричних машин та механізмів.

4.1.2. Небезпечні виробничі фактори

Під час зведення будівельних об'єктів існує ризик виникнення різноманітних небезпечних факторів, пов'язаних із виробничим процесом:

Земляні роботи можуть супроводжуватися обваленням ґрунту як під час його розробки, так і на подальших етапах нульового циклу в траншеях і котлованах. Причинами цього можуть стати: перевищення гранично допустимої глибини виїмки (за відсутності кріплень); нестабільність відкосів; недостатня міцність кріплення; поява непередбачених додаткових навантажень (статичних і динамічних) від будівельних матеріалів, конструкцій та механізмів; порушення технології проведення земляних робіт; відсутність водовідводу або його облаштування без урахування геологічних умов будівельного майданчика; неповноцінні дослідження та проектування.

Основними факторами травматизму під час виконання пальових робіт є несправність і недостатня стійкість копрових установок при зануренні паль, неналежна підвіска палезабивного обладнання, ненадійність тросів та розтяжок.

Вантажно-розвантажувальні роботи можуть призвести до падіння вантажу під час переміщення, неправильного кріплення вантажу на транспортних засобах, порушення правил експлуатації будівельних машин, відсутності або несправності засобів індивідуального захисту, недостатнього освітлення робочих місць і ділянок складування матеріалів, виконання такелажних робіт не підготовленими робітниками тощо.

Монтажні роботи також несуть ризики падіння вантажу при переміщенні, порушення правил експлуатації будівельних машин, відсутності або несправності засобів індивідуального захисту, недостатнього освітлення робочих місць і ділянок складування матеріалів, виконання такелажних робіт не підготовленими робітниками та інших причин.

Під час проведення електрозварювальних робіт існує небезпека ураження електричним струмом у разі розриву вторинного ланцюга і дотику до електроду при його заміні, а також при безпосередньому контакті зі струмопровідними частинами установки або металевими деталями, що опинилися під напругою.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Причинами електротравматизму можуть також бути: недостатня електрична ізоляція апаратів і живильних проводів, поганий стан спецодягу і взуття зварника, вологість і тіснота приміщень тощо.

До небезпечних факторів, що можуть спричинити травмування робітників при виконанні покрівельних робіт, належать: падіння з висоти робітника або матеріалів, інструментів з даху; опіки при використанні гарячих мастик, ураження електричним струмом при застосуванні електрифікованих машин та інструменту; отруєння токсичними матеріалами.

При здійсненні ізоляційних і антикорозійних робіт найбільшу загрозу для робітників становлять: використання гарячих ізоляційних сумішей; синтетичних, летких, горючих матеріалів, які чинять негативний вплив на організм людини і можуть спричинити вибухи при неправильному їх застосуванні.

4.2. Технічні засоби і організаційні заходи передбачені у проекті із усунення дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів

4.2.1. Земляні роботи

Щоб запобігти обваленню ґрунту під час виконання робіт у котлованах і траншеях, при розробці технологічних карт або схем необхідно брати до уваги ряд важливих факторів. Серед них: ретельний якісний аналіз ґрунту, параметри земляної споруди (глибина, ширина, тривалість існування), прогнозовані зміни рівня ґрунтових вод і температури ґрунту, присутність та розташування підземних комунікацій, а також умови виконання робіт.

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013, у технологічних картах і схемах земляних робіт обов'язково мають бути зазначені методи виконання робіт та заходи, спрямовані на запобігання обвалення, забезпечення стабільності ґрунту та безпеки працівників.

У разі, якщо поблизу місця проведення земляних робіт знаходяться функціонуючі підземні комунікації (наприклад, електричні кабелі чи газопроводи), потрібно отримати дозвіл на виконання робіт від організації,

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

відповідальної за експлуатацію цих комунікацій. До дозволу додається план (схема) із зазначенням розташування та глибини закладання комунікацій.

Перед початком робіт встановлюються знаки безпеки. Поруч з діючими підземними комунікаціями земляні роботи слід виконувати під наглядом прораба або майстра, а безпосередньо перед комунікаціями - під наглядом працівника експлуатуючої організації. Механізована розробка ґрунту в таких умовах допускається на відстані не ближче 2 м від бічної стінки і не менше 1 м від поверхні труби, кабелю чи споруди. Ґрунт, що залишився, дороблюють вручну, уникаючи пошкодження комунікацій.

При облаштуванні котлованів або траншей у місцях руху людей і транспорту по периметру робочої зони встановлюється суцільна огорожа висотою 1,2 м з системою освітлення. У місцях, де робітники перетинають траншеї глибиною понад 1 м, необхідно встановити перехідні містки шириною не менше 0,6 м з перилами на висоті 1,1 м. Для забезпечення спуску працівників у траншеї та котловани встановлюються драбини шириною не менше 0,6 м з поручнями або приставні драбини.

При розміщенні ґрунту, вийнятого з траншеї, слід дотримуватися відстані щонайменше 0,5 м від бровки. У межах призми обвалення ґрунту при влаштуванні траншей і котлованів без кріплення заборонено зберігати матеріали й обладнання, розташовувати та пересувати машини і механізми, прокладати рейкові шляхи, встановлювати лебідки та стовпи для ліній електропостачання і зв'язку.

Перед тим, як розпочати розробку ґрунту, необхідно вжити всіх заходів для відведення поверхневих і ґрунтових вод.

Машини, що використовуються для розробки траншей і котлованів, повинні бути обладнані звуковою сигналізацією, значення сигналів якої мають знати всі працівники на даній ділянці. Під час встановлення, монтажу (демонтажу), ремонту та переміщення землекопальних машин необхідно вжити всіх заходів для запобігання їх перекиданню.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Перед початком роботи екскаватор встановлюється на спланованому майданчику з ухилом, що не перевищує зазначений у паспорті. Щоб уникнути його мимовільного переміщення, під гусениці або колеса підкладаються інвентарні упори. Заборонено використовувати в якості упорів дошки, цеглу та інші предмети.

Дистанція між поворотною платформою екскаватора (в будь-якому його положенні) та виступаючими частинами будівлі, споруди, штабелями вантажу, стінкою забою має становити не менше 1 м. Під час роботи екскаватора людям заборонено знаходитися в радіусі дії стріли плюс 5 м. У неробочому стані екскаватор повинен розташовуватися на відстані не менше 2 м від краю виїмки з опущеним на землю ковшем.

У межах будівельного майданчика екскаватор пересувається по заздалегідь обраному маршруту з ухилом, що не перевищує нормативний. При цьому стрілу встановлюють по ходу руху, а ківш має бути порожнім і піднятим на висоту 0,5...0,7 м над поверхнею землі.

Транспортні засоби, призначені для навантаження ґрунту, повинні знаходитися поза небезпечною зоною екскаватора. Подавати їх під навантаження та від'їжджати після неї необхідно лише за сигналом машиніста.

4.2.2. Техніка безпеки при виконанні пальових робіт.

Втрата стійкості копрових установок може призвести до аварійних ситуацій, тому особлива увага приділяється факторам динамічного впливу під час занурення паль та неправильного підтягування палі при її встановленні для занурення. Підтягувати палю копром дозволено лише через обвідний блок, прикріплений до нижньої рами копра. Під час підтягування паля має перебувати в полі зору машиніста лебідки.

Копрові установки на автоході обов'язково ставлять на гальмо.

Перед початком робіт на палейному устаткуванні необхідно скласти акт про його придатність до експлуатації. Канати, блоки, гаки та інші

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

вантажозахоплювальні пристосування мають відповідати чинним стандартам і бути позначені бирками з датою проведення випробувань. Бокові коливання наголовника і молота не допускаються.

Зазор між напрямною і наголовником не повинен перевищувати 10 мм.

До роботи на копрових установках допускаються робітники віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, відповідне навчання та інструктаж з техніки безпеки, а також отримали відповідне посвідчення.

При зрубіванні палі виділяють небезпечні зони. Кругова зона поблизу зрубаної палі має дорівнювати довжині виступаючої над землею палі плюс 5 см.

4.2.3. Влаштування фундаментів

Виконання робіт з влаштування монолітних плит здійснюється у відповідності до вимог ДБН «Охорона праці та промислова безпека у будівництві». До цих робіт допускаються працівники, які досягли 18-річного віку, мають посвідчення кваліфікаційної комісії та пройшли медичний огляд.

Перед початком бетонування проводиться ретельна перевірка машин та обладнання для укладання бетонної суміші, помостів та естакад. У разі подачі бетонної суміші кранами, виділяються небезпечні зони, в яких заборонено проведення інших робіт. Ділянки бетонування повинні мати сигнальний зв'язок з машиністом машини, яка подає бетонну суміш. Це особливо важливо при використанні бетононасосів та пневмотранспортного обладнання. Корпуси вібраторів мають бути заземлені, а рукоятки - оснащені амортизаторами. Працівники, які працюють з вібраторами, періодично проходять медичні огляди.

До початку робіт необхідно отримати письмовий дозвіл від організацій, відповідальних за експлуатацію інженерних мереж, розташованих на будівельному майданчику. Підземні комунікації на місцевості позначаються спеціальними мітками.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						67
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Монтаж та демонтаж агрегатів здійснюється згідно з технологічними картами та правилами експлуатації цих машин під керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт.

Під час сильного вітру та грози такі роботи заборонені.

Агрегати обладнані звуковою сигналізацією, тому запуск занурювачів здійснюється лише після подачі звукового сигналу. Переміщення агрегату дозволяється тільки при опущеній трамбівці.

4.2.4. Заготівля і монтаж арматурних каркасів

Щоб забезпечити безпеку під час виконання робіт з заготівлі арматури, необхідно дотримуватися певних правил. Місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і випрямлення арматури, повинні бути огорожені. При різанні стрижнів арматури на верстатах на відрізки менше 0,3 м, слід використовувати пристосування, що запобігають їх розлітання. Заготовлену арматуру потрібно складувати у спеціально відведених для цього місцях. Торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, ширина яких менше 1 м, мають бути закриті щитами.

Перед підйомом арматурні сітки, елементи опалубки та окремі стрижні арматурних і арматурно-опалубних блоків необхідно надійно скріпити між собою. Елементи каркасів арматури слід пакетувати, враховуючи умови їх підйому, складування і транспортування до місця монтажу. Під час піднімання і монтажу армоконструкцій арматурникам заборонено перебувати під риштуваннями і помостами.

При укладанні арматури колон та інших високих вертикальних конструкцій через кожні 2 м по висоті необхідно влаштовувати настил з огороженнями, які мають поруччя на висоті 1,1 м і бортові дошки заввишки не менше 0,1 м. Підняту арматуру колон до її остаточного закріплення слід надійно фіксувати розтяжками, підпірками, кондукторами або іншими способами, зазначеними в ПВР. Заборонено перебувати на каркасі під час проведення робіт.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У місцях покладеної арматури прохід дозволяється лише по спеціальних містках шириною не менше 0,6 м.

На опалубці не допускається розміщення устаткування і матеріалів, не передбачених проектом проведення робіт, а також перебування людей, які безпосередньо не беруть участі в проведенні робіт. Заборонено скидати з перекриттів чи настилів риштувань інструменти, сміття та інші предмети.

Не дозволяється встановлення арматури поблизу електропроводів та іншого електроустаткування. За необхідності такі роботи слід виконувати під керівництвом майстра (виконроба). Роботи з виготовлення арматурних конструкцій на засобах підмоцнування і перекриттях на споруджуваних об'єктах заборонені.

Монтаж арматури ригелів, балок перекриття, колон, стін та інших елементів конструкцій необхідно проводити в місцях, що мають захисне огороження та з робочого настилу завширшки не менше 0,6 м. Не слід перевантажувати настили засобів підмоцнування зайвими матеріалами. Виконувати роботи допускається тільки за наявності суцільного настилу.

Якщо відсутнє огороження при виконанні роботи на висоті понад 1,3 м і відстані до 2 м від межі перепаду по висоті, арматурник повинен виконувати роботи, страхуючись запобіжним поясом, при цьому карабін запобіжного пояса має кріпитися до надійних елементів конструкцій в місцях, вказаних відповідальним керівником робіт. Під час виконання арматурних робіт на висоті необхідно дотримуватись вимог безпеки згідно з інструкцією з охорони праці під час проведення робіт на висоті.

Подачу арматурних конструкцій вантажопідіймальними кранами необхідно виконувати на приймальні площадки. Заборонено залишати матеріали та інструменти на арматурних конструкціях під час роботи і перерви.

Не можна працювати в зоні, де відсутні огороження відкритих отворів в перекриттях і прорізів в стінах, а також колодязів, люків. У темний час доби, окрім огорожень в небезпечних місцях, повинні бути виставлені світлові сигнали.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При роботі з електроінструментом необхідно слідкувати, щоб струмопровідні частини були надійно захищені від випадкового торкання до них. Всі електричні з'єднання повинні мати надійну ізоляцію. Кабель електроживлення слід укласти без перегинів, а для уникнення пошкодження кабель необхідно підвішувати; не допускається перетинання електрокабелю ручного електроінструменту з електрозварювальними кабелями, що перебувають під напругою.

Виконувати арматурні роботи під час ожеледиці, грози, туману, вітру швидкістю 15 м/с і більше заборонено.

Під час виконання роботи арматурник повинен дотримуватися вимог санітарних норм і правил особистої гігієни. Паління, зберігання та вживання їжі на робочому місці заборонені.

4.2.5. Складування матеріалів

Складування матеріалів, конструкцій та обладнання має здійснюватися відповідно до вимог стандартів або технічних умов на матеріали, вироби і обладнання. Складські площадки повинні бути попередньо спланованими, надійними та розташовуватися в зонах дії вантажопідйомних механізмів. При цьому необхідно вживати заходів для запобігання самовільному зміщенню, просіданню, обсипанню і розкачуванню матеріалів (конструкцій і обладнання), які складуються.

Важливо дотримуватися висоти штабелів та їх положення, яке має відповідати робочому. Підкладки і прокладки в штабелях матеріалів та конструкцій слід розміщувати в одній вертикальній площині. При штабелюванні панелей, блоків тощо товщина підкладок і прокладок повинна перевищувати висоту виступаючих монтажних петель щонайменше на 20 мм.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4.2.6. Бетонувальні роботи

Для забезпечення безпеки під час виконання бетонних робіт на висоті бетоняр повинен закріплювати карабін запобіжного пояса до надійних елементів конструкцій (згідно з вказівками відповідального керівника робіт).

Затвор бункера має відповідати наступним вимогам:

- щільно перекривати вивантажувальний отвір;
- забезпечувати можливість порціонного вивантаження бетонної суміші;
- вільно (без заїдань) повертатися на опорах;
- зусилля на рукоятці не повинно перевищувати 6 кгс.

Затвор повинен унеможливлувати саморозвантаження бункера. Переміщення завантаженого чи порожнього бункера дозволяється лише при закритому затворі.

Забороняється:

- піднімати бункер, не переконавшись в надійності стропування;
- відкривати затвор при його заклинюванні в підвішеному стані бункера;
- працювати з несправним механізмом відкривання затвора бункера.

Подача бункера краном до місця укладання бетонної суміші повинна здійснюватися таким чином, щоб відстань між бункером і виступаючими частинами конструкцій та устаткування була по вертикалі не менше 0,5 м.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижнім краєм бункера і раніше покладеним бетоном чи поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом виконання робіт.

Перед початком укладання бетонної суміші в опалубку необхідно перевірити:

- кріплення опалубки;
- кріплення до опор завантажувальних воронок, лотків і хоботів для спускання бетонної суміші в конструкцію, а також надійність з'єднання окремих елементів металевих хоботів один з одним;

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- технічний стан захисних козирків або робочих настилів засобів підмоцнування навколо завантажувальних воронок.

Перед укладанням бетонної суміші в форми потрібно перевірити правильність і надійність монтажних петель.

Вмикати електровібратор можна лише за допомогою рукоятки рубильника, захищеного кожухом або розташованого в електрощитку. Шлангові проводи електровібратора необхідно підвішувати, а не прокладати по укладеному бетону. Забороняється тягнути електровібратор за шланговий кабель під час його переміщення.

У разі обриву проводів під напругою, іскрінні контактів і несправності електровібратора потрібно припинити роботу і негайно повідомити про це виконроба. Робота з електровібраторами з приставних драбин, а також на нестійких засобах підмоцнування, настилах, опалубці забороняється.

Притискати руками переносний електровібратор до поверхні бетону, що ущільнюється, забороняється. Переміщувати вібратор вручну під час роботи дозволяється лише за допомогою гнучких тяг. У разі тривалої роботи електровібратор необхідно через кожні півгодини вимикати на 5 хвилин для охолодження.

Під час роботи з хімічними прискорювачами тверднення бетону слід пам'ятати, що хлористий кальцій, який застосовується як прискорювач тужавлення та твердіння бетону, небезпечний для шкіри обличчя та рук, а хлорне вапно і водні розчини є сильними окислювачами, здатними виділяти газоподібний хлор. Готувати хлоровану воду необхідно в окремому приміщенні.

Використовувати хлористий кальцій як прискорювач допускається тільки в розведеному стані. При розведенні розчину хлористого кальцію необхідно користуватися черпаками з довгими рукоятками. Під час роботи з хлористим кальцієм або застосування хлорного вапна та хлорованих сумішей необхідно використовувати респіратор та гумові рукавиці.

Суворо заборонено проводити роботи з улаштування бетонних та залізобетонних конструкцій в умовах ожеледиці, під час грози, туману або при

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

швидкості вітру 15 м/с і більше. Такі погодні умови створюють значні ризики для безпеки працівників і можуть негативно вплинути на якість виконуваних робіт.

Під час виконання своїх обов'язків бетоняр зобов'язаний чітко дотримуватися санітарних норм і правил особистої гігієни. На робочому місці категорично заборонено палити, зберігати чи споживати їжу. Ці вимоги спрямовані на підтримання здорового робочого середовища та попередження потенційного забруднення бетонної суміші сторонніми речовинами.

4.2.7. Монтажні роботи

Для попередження аварій і травматизму при виконанні робіт з монтажу конструктивних елементів будинку необхідно суворо дотримуватися вимог нормативних документів, а також встановленого порядку і правил переміщення вантажів.

Перед початком монтажних робіт слід виконати наступні заходи:

- Влаштувати під'їзні автомобільні дороги (постійні та тимчасові).
- Підготувати та обладнати площадки для складування конструкцій.
- Визначити шляхи переміщення вантажопідйомних кранів.
- Завершити роботи по влаштуванню підземних комунікацій.
- Забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту та засобами проведення робіт (помости, драбини тощо).

На будівельному майданчику повинен бути встановлений порядок обміну основними сигналами між стропальником і кранівником. Допускається використання гучномовців або двостороннього переговорного зв'язку, який є обов'язковим для баштових кранів при розташуванні кабіни вище 50 м. Підйом і переміщення вантажів здійснюються за сигналами стропальника або сигнальника, який призначається у випадках прямої (видимої) зв'язку між кранівником і стропальником (сигнальником може бути призначений робітник, що має посвідчення стропальника). Якщо виникає необхідність доручити подачу

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

сигналів майстру чи виконробу, машиніст крана повинен бути про це попереджений заздалегідь.

Місце проведення робіт з підйому і переміщення вантажів повинне мати достатнє освітлення, яке забезпечує можливість спостереження за стропуванням і рухом вантажу. При недостатньому освітленні, сильному снігопаді, тумані або коли кранівник погано розрізняє сигнали стропальника (сигнальника) чи переміщуваний вантаж, робота крана припиняється.

Монтажник допускається до проведення робіт тільки після проходження спеціального навчання, здачі іспитів та одержання відповідного посвідчення.

4.2.8. Електрозварювальні роботи

Для уникнення негативного впливу випромінювання дуги та опіків, спричинених розплавленим металом і шлаком під час електрозварювання, зварники та їхні помічники мають бути оснащені спеціальними головними уборами - шоломами, масками або щитками. Ці засоби індивідуального захисту слід виготовляти з матеріалів, що блокують ультрафіолет, мають низьку теплопровідність і не займаються від іскор. Як правило, для створення щитків і масок використовують чорну фібру або пластик з матовим покриттям. Вага щитка не може перевищувати 0,48 кг, а маски - 0,50 кг. Отвір у щитку для спостереження за процесом горіння дуги необхідно закривати світлофільтром, який затримує і поглинає випромінювання зварювальної дуги.

Оскільки шкідливі промені від зварювальної дуги можуть поширюватися на відстань до 15 метрів, при виконанні робіт просто неба, в місцях з інтенсивним рухом людей, у проходах, проїздах та зонах концентрації робочих місць зварник зобов'язаний використовувати завіси, ширми або світлонепроникні щити висотою не менше 1,8 м, виготовлені з негорючих матеріалів. Це потрібно для захисту оточуючих від засліплення. У заводських умовах зварювальні роботи слід проводити в ізольованих кабінах. Стіни і стелю зварювальних цехів необхідно фарбувати матовою фарбою темних відтінків, що запобігає відбиттю світла.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						74
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для уникнення опіків, ран і травм зварнику видають спеціальний костюм з брезенту та спеціальне взуття. Для захисту рук від бризок розплавленого металу і шлаку використовують рукавиці з брезенту, пошиті з іскростійкого матеріалу з низькою електропровідністю. Щоб вберегти ноги від опіків гарячими недогарками при заміні електродів та бризками металу, штани треба одягати поверх взуття. Для захисту тіла куртку слід носити навипуск, її кишені мають бути закриті клапанами. Черевики повинні мати глухий верх і бути щільно зашнуровані. Якщо потрібно проводити стельове зварювання, зварник зобов'язаний надягати нарукавники з азбесту або брезенту, надійно зав'язавши їх на зап'ястях. Для уникнення неприємного контакту з холодним металом при роботі сидячи, на колінах або лежачи на виробах, що зварюються, зварники мають користуватися повстяними підстилками або матами з гумовою прокладкою, а також наколінниками і налокітниками з брезенту.

Щоб запобігти ураженню зварника електричним струмом, слід вжити наступних заходів: надійно заземлити корпус зварювального апарата і виріб, що зварюється; не використовувати контур заземлення як зворотний провідник; ретельно ізолювати рукоятку електродотримача; працювати в сухому і міцному спецодязі та рукавицях (підшва черевиків або чобіт не повинна містити металевих шпильок і цвяхів); припиняти роботу під відкритим небом при сильному снігопаді або дощі (за відсутності спеціальних укриттів); не ремонтувати обладнання й апаратуру самостійно (цим має займатися електрик).

Для захисту зварника від отруєння при регулярному і тривалому вдиханні пилу і газів, які виділяються під час електрозварювальних робіт, необхідно використовувати приточно-витяжну вентиляцію, яка забезпечує повну заміну забрудненого повітря свіжим, пересувні відсмоктувачі, подачу чистого повітря від повітропроводів через електродотримач або шолом, а також респіратори і, за потреби, протигази.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						75
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4.2.9. Покрівельні роботи

Для запобігання падінню працівників з висоти під час виконання покрівельних робіт, згідно з будівельними нормами, необхідно забезпечити їх запобіжними поясами та ретельно контролювати їх використання. Робітникам також надають спеціальний одяг, взуття, рукавиці та переносні драбини.

Зони, де існує ризик падіння матеріалів та інструментів під час проведення покрівельних робіт, слід обгородити.

У разі сильних злив, туманів або вітру силою понад 6 балів покрівельні роботи призупиняють.

При застосуванні гарячих мастик казани з ними встановлюють на ізольованих майданчиках, розташованих на відстані щонайменше 50 м від легкозаймистих споруд. Запаси сировини і палива розміщують на відстані 5 м від казана. Поблизу казана мають знаходитись засоби пожежогасіння, такі як пінні вогнегасники, лопати та сухий пісок у ящиках.

До влаштування покрівель з рулонних матеріалів допускаються лише робітники, які пройшли спеціальне навчання і отримали дозвіл на виконання таких робіт.

Електрифіковане обладнання та інструменти повинні мати нульове з'єднання або бути заземлені.

При роботі з токсичними речовинами працівників забезпечують респіраторами для захисту дихальних шляхів та захисними окулярами для захисту очей.

Відповідальність за контроль безпечного проведення робіт покладається на майстра та виконавця робіт.

4.2.10. Ізоляційні і антикорозійні роботи

Для проведення ізоляційних та антикорозійних робіт працівники мають бути оснащені спеціальним одягом, захисними окулярами, респіраторами та рукавицями.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						76
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Бітумні мастики готують згідно з технічними умовами або інструкціями щодо виконання робіт. Казани для варіння бітуму і мастик розміщують на відстані щонайменше 50 м від складів матеріалів. Вони повинні бути обладнані негорючими кришками, а заповнювати казан слід не більше ніж на 3/4 його об'єму.

Транспортування гарячих бітумних мастик має здійснюватися механізованим способом або в герметичних ємностях. Якщо виникає потреба змішати бітум з бензином, то бензин вливають у розігрітий бітум, а не навпаки. При цьому температура бітуму не повинна перевищувати 70 °С.

Синтетичні фарби зберігають у закритій тарі, в добре вентильованих приміщеннях, розташованих на відстані не менше 50 м від промислових та житлових об'єктів.

До роботи з використанням мінеральної та шлакової вати допускаються робітники лише після проходження медичного огляду.

При проведенні антикорозійних робіт, пов'язаних із застосуванням летких, легкозаймистих матеріалів, необхідно забезпечити вентиляцію приміщень за допомогою припливно-витяжної системи та мати в наявності засоби пожежогасіння. В умовах високої концентрації парів робітники повинні працювати в протигазах з рукавами, виведеними в зони з очищеним повітрям. Для захисту шкіри рук слід використовувати спеціальні захисні мазі.

4.3 Заходи пожежної безпеки

Згідно з ДБН В.1.1.7-2002, готельний комплекс спроектовано з II ступенем вогнестійкості.

На кожному поверсі передбачено розміщення щонайменше двох ручних вогнегасників. Для гасіння пожеж водою всередині будівлі встановлюються внутрішні пожежні крани, розташовані на висоті 135 см від рівня підлоги поблизу входів, у коридорах та проходах. Крани монтуються у вбудованих шафках червоного кольору з написом «ПК» на дверцятах.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						77
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

До будівлі забезпечено вільний під'їзд пожежних автомобілів по асфальтобетонному покриттю. На території комплексу встановлено підземний пожежний гідрант, розташований на відстані 2,5 м від краю проїжджої частини дороги. Для швидкого виявлення місцезнаходження гідранта на стіні будівлі розміщено відповідний покажчик згідно з ГОСТ 12.4.009-83.

Для забезпечення пожежної безпеки вкрай важливо неухильно дотримуватися норм і правил пожежної безпеки та постійно слідкувати за їх виконанням.

4.4 Інженерні рішення з охорони праці та техніки безпеки

4.4.1. Розробка схеми штучного заземлення підкранової колії

для крана КБ-675-0

Для безпечної роботи будівельної техніки, особливо вантажопідйомних кранів, слід приділити особливу увагу облаштуванню рейкових шляхів, встановленню крана згідно з проектом виконання робіт (ППР), технічному огляду, реєстрації та введенню в експлуатацію, організації обслуговування та технічного нагляду. Недотримання норм, визначених Правилами влаштування і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів, не лише призводить до збільшення навантаження на баштові крани, але й створює серйозну небезпеку для безпеки працівників.

Влаштування та експлуатація рейкових шляхів для будівельних баштових кранів з навантаженням колеса на рейку до 325 кН регламентується відповідними нормативними документами.

Окрім облаштування земляного полотна, баласту, проведення робіт з водовідведення, прокладання підземних комунікацій тощо, особливу увагу необхідно приділити питанням електробезпеки та захисту працівників від ураження електричним струмом під час експлуатації баштових кранів.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						78
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Рейкові нитки в кінці шляху, а також кінці рейок мають бути з'єднані між собою перемичками і приєднані до заземлювача, утворюючи безперервний електричний ланцюг.

На рисунку 4.1 зображено принципову схему захисного заземлення рейкової колії баштового крана.

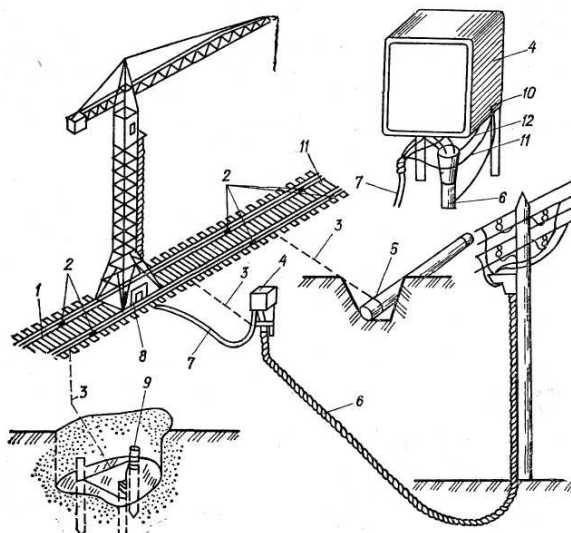


Рис.4.1. Влаштування заземлення на будівельному майданчику:

1 – перемичка між рейками; 2 – перемичка між стиками рейок; 3 – з'єднувальний заземлюючий провідник; 4 – прохідний пристрій; 5 – заземлювач (природний); 6 – живлячий чотирижильний кабель; 7 – гнучкий шланговий чотирижильний кабель; 8 – вхідний пристрій; 9 – повторний заземлювач; 10 – болт заземлення; 11 – заземлююча жила шлангового кабелю; 12 – заземлююча жила чотирижильного живлячого кабелю.

У випадку глухозаземленої нейтралі, процес заземлення передбачає з'єднання металевих конструкцій крана та рейкового полотна із заземленою нейтраллю через нульовий провід лінії електроживлення крана. Для реалізації цього необхідно прокласти з'єднувальний провід між точкою підключення (наприклад, розподільним щитом або рубильником) і рейкою, а потім приєднати їх. Корпус пристрою, що підключається, також має бути з'єднаний з нульовим дротом лінії живлення. Крім того, слід виконати заземлення за допомогою природних або штучних заземлювачів, приєднаних до рейки (див. рис. 4.2).

Коли нейтраль ізольована, заземлення здійснюється шляхом приєднання рейок до заземлюючого контуру підстанції, що забезпечує електроживлення, або через створення окремого осередку заземлення. В якості заземлювачів рекомендується використовувати стаціонарні сталеві трубопроводи, прокладені в землі, обсадні труби, а також металеві та залізобетонні елементи конструкцій будівель і споруд, які мають контакт із ґрунтом.

Для створення штучного заземлення можна застосовувати мобільні інвентарні заземлювачі, некондиційні сталеві труби з діаметром від 50 до 75 мм, кутову сталь з полицями розміром 50'50 і 60'60 мм або сталеві стрижні діаметром від 10 до 20 мм. Мінімальна довжина заземлювачів має становити 2,5 м.

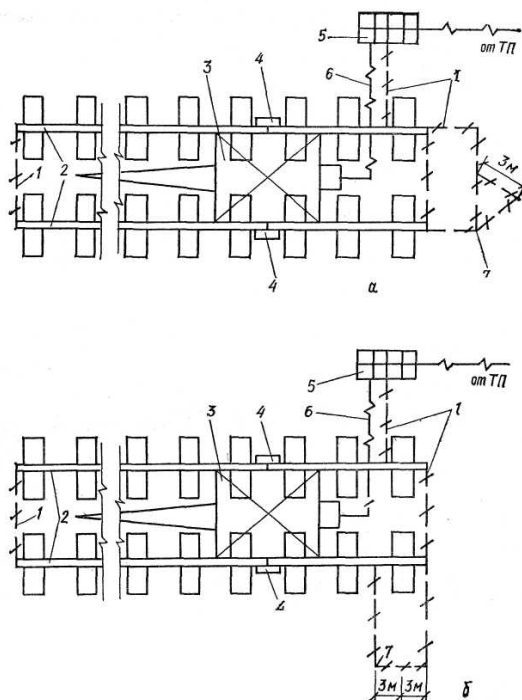


Рис.4.2. Схема заземлення поперек (а) вздовж (б) рейкового шляху:
1 – з'єднувальний провідник; 2 – рейковий шлях; 3 – багаторівневий кран; 4 – перемичка; 5 – розподільчий пункт; 6 – чотирижильний кабель; 7 – осередок заземлення.

Після встановлення системи заземлення рейкової колії, важливо провести перевірку опору розтіканню струму цієї системи. Для крана, який отримує живлення від розподільного пристрою з глухозаземленою нейтраллю, цей показник не повинен перевищувати 10 Ом, тоді як для крана з ізольованою

нейтраллю - не більше 4 Ом. Результати вимірювань мають бути зафіксовані в акті здачі рейкового шляху в експлуатацію.

Перш ніж ввести рейковий шлях в експлуатацію, необхідно провести його обкатку краном. Це передбачає не менше 10 проходів крана без вантажу та щонайменше 5 проходів з максимальним робочим навантаженням. Рейковий шлях при цьому має бути обладнаний системою заземлення, тупиковими упорами та вимикаючими лініями. Після обкатки слід виконати нівелювання рейкової колії по верхній частині рейки та відкоригувати просівші ділянки шляхом підсипання баласту під опорні елементи.

Завершальним етапом перед початком використання крана є складання акту здачі рейкового шляху в експлуатацію. До цього документу додають результати нівелювання колії, оформлені належним чином.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						81
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4.4.2. Розрахунок штучного заземлення для підкранової колії

- питомий опір ґрунту $\rho = 200 \text{ Ом} \cdot \text{м}$;
- як вертикальні заземлювачі (електроди) застосовуються труби з діаметром $d = 30 \text{ мм}$ та довжиною $\ell = 3,5 \text{ м}$;
- горизонтальний електрод виконаний з прута зі сталі діаметром $d = 12 \text{ мм}$;
- електроди розташовуються в ряд;
- відстань між вертикальними електродами $a = 3,5 \text{ м}$, відношення $a/\ell = 1$;
- ґрунт характеризується підвищеним рівнем вологості..

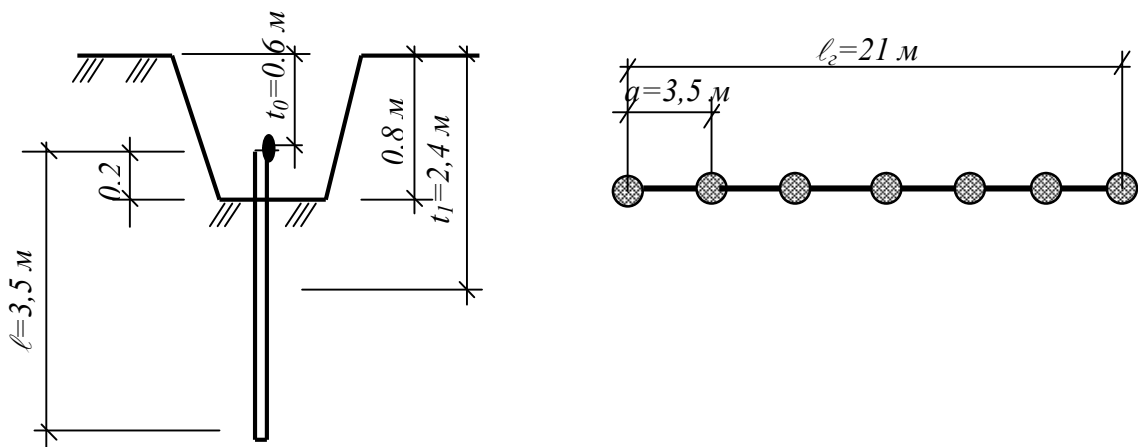


Рис. 4.3. Розрахункова схема штучного заземлення підкранової колії

1. Найбільш допустимий опір повторного заземлення R_z у мережах із глухозаземленою нейтраллю – 10 Ом .

2. Визначаємо розрахунковий питомий опір ґрунту [46]:

$$\rho_s = \rho_{\text{вим}} \psi_s = 200 \times 1,2 = 240 \text{ Ом} \cdot \text{м};$$

3. Визначаємо опір розтіканню вертикальних електродів з круглої сталі:

$$R_s = \frac{\rho_s}{2\pi\ell} \left(\ln \frac{2\ell}{d} + 0,5 \ln \frac{4t_1 + \ell}{4t_1 - \ell} \right) = \frac{240}{2 \times 3,14 \times 3,5} \left(\ln \frac{2 \times 3,5}{0,03} + 0,5 \ln \frac{4 \times 2,35 + 3,5}{4 \times 2,35 - 3,5} \right) = 63,8 \text{ Ом};$$

ρ - розрахунковий питомий опір ґрунту, $\text{Ом} \cdot \text{м}$. ℓ - довжина електрода, м;

$t_1 = \ell/2 + t_0 = 3,5/2 + 0,6 = 2,35 \text{ м}$ – глибина закладання – відстань від поверхні землі до середини вертикального електрода;

4.Попередньо визначаємо необхідну кількість паралельно з'єднаних заземлювачів: $n = \frac{R_6}{R_u \eta_6} = \frac{63,8}{10 \times 1} = 6,4 \approx 7 \text{ шт.}$;

де η_6 - коефіцієнт використання вертикальних електродів, для орієнтовного розрахунку приймається рівним 1

5.Визначаємо довжину горизонтального електрода[46]:

- при рядовому влаштуванні $L_z = a \times (n-1) = 3,5 \times (7-1) = 21 \text{ м.}$

де $a = 6,4 \text{ м}$ – відстань між вертикальними електродами;

n – прийнята кількість вертикальних електродів, шт.

6.Визначаємо розрахунковий питомий опір ґрунту:

$$\rho_z = \rho_{\text{вим}} \psi_z = 200 \times 2,2 = 440 \text{ Ом}\cdot\text{м.};$$

7.Визначаємо опір розтіканню струму для горизонтального електрода:

$$R_z = \frac{\rho_z}{2\pi L_z} \ln \frac{L_z^2}{b_z t_0} = \frac{440}{2 \times 3,14 \times 21} \ln \frac{21^2}{2 \times 0,012 \times 0,6} = 33,72 \text{ Ом.};$$

де $b_z = 2 \times 0,04$ – ширина горизонтального електрода, м.

8.Загальний опір заземлюючого пристрою

$$R_3 = \frac{R_6 R_z}{R_6 \eta_z + R_z \eta_6 n} = \frac{63,8 \times 33,72}{63,8 \times 0,695 + 33,72 \times 0,64 \times 7} = 11,1 \text{ Ом.};$$

3.1. Виконуємо оптимізаційний розрахунок[46] . Приймаємо $n=8 \text{ шт.}$

4.1 Визначаємо довжину горизонтального електрода:

- при рядовому влаштуванні $L_z = a \times (n-1) = 3,5 \times (8-1) = 24,5 \text{ м.}$

де $a = 6,4 \text{ м}$ – відстань між вертикальними електродами;

n – прийнята кількість вертикальних електродів, шт.

Визначаємо опір розтіканню струму для горизонтального електрода:

$$R_z = \frac{\rho}{2\pi L_z} \ln \frac{L_z^2}{b_z t_0} = \frac{440}{2 \times 3,14 \times 24,5} \ln \frac{24,5^2}{2 \times 0,012 \times 0,6} = 29,78 \text{ Ом.};$$

де b_z – ширина штаби, м (для круглої сталі $b_z = 2\varnothing$, де $\varnothing$ - діаметр, м).

6.Загальний опір заземлюючого пристрою

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
						83
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$R_3 = \frac{R_6 R_e}{R_6 \eta_z + R_e \eta_6 n} = \frac{63,8 \times 29,78}{63,8 \times 0,67 + 29,78 \times 0,62 \times 8} = 9,977 \text{ Ом};$$

де $\eta_z = 0,67$ – коефіцієнт використання горизонтальних електродів з урахуванням вертикальних електродів;

$\eta_6 = 0,62$ - коефіцієнт використання вертикальних електродів.

Висновок:

Оскільки необхідна умова $9,977 \text{ Ом} = R_3 \leq R_u = 10 \text{ Ом}$ виконується, то остаточно приймаємо захисне заземлення із восьми вертикальних електродів.

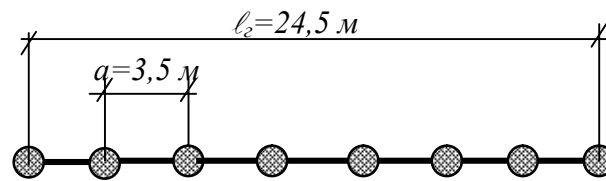


Рис. 4.4. Схема розміщення вертикальних і горизонтальних електродів у системі захисного заземлення.

ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Результати проектування 28-поверхового готельного комплексу в м. Олександрія Кіровоградської області дозволяють зробити такі висновки та узагальнення:

1. На основі аналізу містобудівної ситуації, кліматичних та інженерно-геологічних умов будівельного майданчика в м. Олександрія визначено основні вихідні дані для проектування висотного готельного комплексу.

2. Розроблено архітектурно-планувальне рішення 28-поверхової двосекційної будівлі готелю з номерами різних категорій та громадськими зонами, що відповідає функціонально-технологічним вимогам та забезпечує комфортні умови для гостей і персоналу.

3. Запроектовано конструктивну схему будівлі з монолітного залізобетону з використанням перехресно-стінової системи. Виконані теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни та розрахунок міцності і деформативності монолітної залізобетонної плити перекриття підтверджують ефективність прийнятих конструктивних рішень.

4. Розроблено календарний план будівництва об'єкту та технологічні карти на виконання основних будівельно-монтажних робіт, включаючи влаштування монолітного залізобетонного каркасу, опоряджувальні роботи тощо, що забезпечує ефективну організацію будівельного процесу.

5. Передбачено комплекс заходів з охорони праці та протипожежної безпеки під час зведення та експлуатації будівлі, виконано розрахунок заземлення підкранової колії для баштового крана відповідно до нормативних вимог.

6. Розроблений проект 28-поверхового готельного комплексу відповідає сучасним архітектурно-планувальним, конструктивним, технологічним вимогам, забезпечує енергоефективність та естетичну виразність і може бути рекомендований до впровадження при будівництві подібних готельних об'єктів в аналогічних містобудівних умовах.

PROJECT IMPLEMENTATION SUMMARY

The results of the design of a 28-storey hotel complex in the city of Oleksandria, Kirovohrad region, allow us to draw the following conclusions and generalizations:

1. Based on the analysis of the urban planning situation, climatic and engineering-geological conditions of the construction site in Oleksandria, the main initial data for the design of a high-rise hotel complex were determined.

2. The architectural and planning solution of a 28-storey two-section hotel building with rooms of different categories and public areas that meets the functional and technological requirements and provides comfortable conditions for guests and staff has been developed.

3. The structural scheme of the building was designed from monolithic reinforced concrete using a cross-wall system. The heat engineering calculation of the outer wall and the calculation of the strength and deformability of the monolithic reinforced concrete floor slab confirm the effectiveness of the adopted design solutions.

4. A construction schedule and technological maps for the main construction and installation works, including the installation of a monolithic reinforced concrete frame, finishing works, etc. have been developed, which ensures the effective organization of the construction process.

5. A set of measures for labor protection and fire safety during the construction and operation of the building is provided, and the grounding of the crane track for the tower crane is calculated in accordance with regulatory requirements.

6. The developed project of a 28-storey hotel complex meets modern architectural, planning, structural, technological requirements, provides energy efficiency and aesthetic expressiveness and can be recommended for implementation in the construction of similar hotel facilities in similar urban planning conditions.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення.
2. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Із Зміною № 1.
3. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд.
4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
5. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування.
6. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
7. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
8. ДСТУ Б В.2.7-167:2008 (EN 13162:2001, NEQ) Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому. Загальні технічні умови.
9. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія».
10. Конструкції цивільних будівель. Під загальною ред. М.С. Туполєва. М.: «Архітектура-С», 2006.
11. Плоский В.О., Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2014. – 617 с.
12. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів: Навчальний посібник / А. М. Павліков.- К.: НМК ВО, 1992.-100с.
13. Винников Ю. Л. Методичний довідник до виконання курсових та дипломних проектів.
14. Онищенко В.О., Редкін О.В., Старовірець А.С., Черга нова В.Я. Організація виробництва: навч. Посібник.-К.:Лібра,2003.-335с.

					ПГК 2119229 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		87