

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 18-поверхового житлового будинку
в м. Одеса "**

Виконав: здобувач освіти групи БІ-21ск-3
спеціальності 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

Віталій ВСДЕРНІКОВ

" ____ " _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент

Віктор ДАРІЄНКО

" ____ " _____ 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

Ведернікову Віталію Івановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект 18-поверхового житлового будинку в м. Одеса**

керівник проекту (роботи) к.т.н. доцент Дарієнко В.В.

(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):

- Географічний пункт будівництва - м. Одеса, Україна. Будівельно-кліматична зона будівництва - III.
- Нормативна інтенсивність сейсмічних коливань для м. Одеса - 7 балів.
- Ґрунти будівельного майданчика відносяться до II категорії за сейсмічними властивостями.
- Територія будівництва належить до першого снігового району, де розрахункове снігове навантаження на поверхню землі становить 0,5 кН/м².
- Ділянка розташована у третьому вітровому районі, з вітровим навантаженням $w_0=0,38$ кН/м².
- Ґрунт промерзає на глибину до 0,8 м. Підземні води залягають на глибині 8 м від денної поверхні.

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 Дарієнко В.В.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Дарієнко В.В.		
Технологія та організація	доцент Дарієнко В.В.		
Охорона праці	доцент Скриннік І.О.		

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

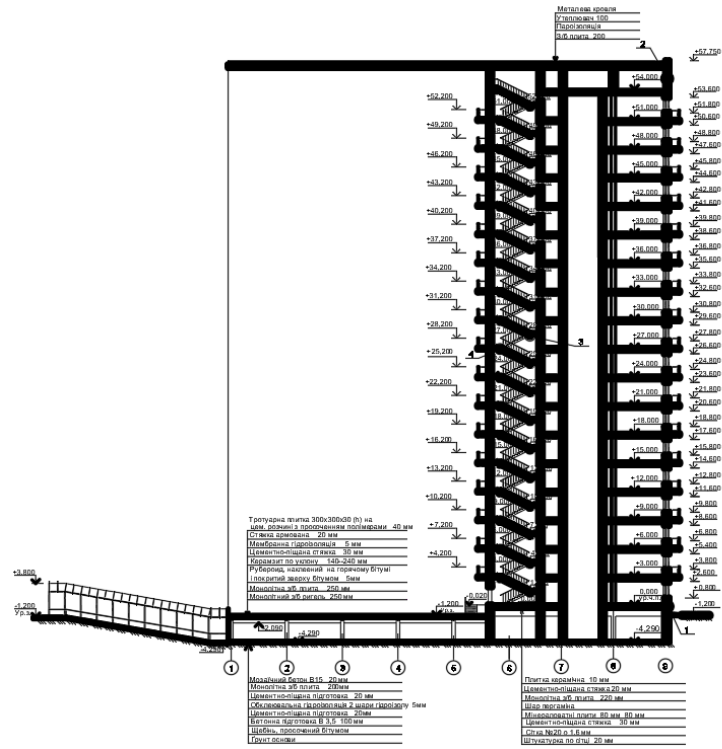
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ 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
(підпис)
Ведерніков В.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)
(підпис)
Дарієнко В.В.
(прізвище та ініціали)

Розріз



План



[illegible]

[illegible]

АНОТАЦІЯ

Представлено проект житлового комплексу на 18 поверхів, спроектованого для комфортного сімейного проживання в умовах приморського міста Одеса. Проект містить деталізований генплан ділянки, який передбачає озеленення, впорядкування території та створення достатньої кількості місць для паркування автомобілів мешканців.

При розробці архітектурних та конструктивних рішень будівлі були враховані актуальні норми і стандарти проектування багатоквартирних житлових будинків. Планування передбачає наявність вбудованого паркінгу, офісних приміщень на першому, другому, дванадцятому і тринадцятому поверхах, а також житлових квартир різного метражу на інших рівнях. Несучий каркас будинку, стіни та покрівля запроектовані з монолітного залізобетону, а їх параметри підтверджені необхідними розрахунками міцності з урахуванням кліматичних факторів, притаманних для Одеського регіону.

У складі проекту розроблено технологічну карту процесу монтажу збірних конструкцій з використанням баштового крана моделі КБ-676, а також представлено основні технологічні рішення щодо виконання ключових будівельних операцій. Приділено увагу питанням охорони праці на будмайданчику та мінімізації негативного впливу на довкілля протягом зведення об'єкту.

Даний проект є взірцем сучасного бачення розвитку висотного житлового будівництва в прибережних містах з акцентом на забезпечення належного рівня комфорту мешканців, надійності конструкцій та екологічності застосовуваних рішень.

SUMMARY

The article presents a project of an 18-storey residential complex designed for comfortable family living in the seaside city of Odesa. The project contains a detailed general plan of the site, which provides for landscaping, landscaping and creation of a sufficient number of parking spaces for residents.

The architectural and structural solutions of the building were developed in accordance with the current norms and standards for the design of multi-apartment residential buildings. The layout provides for a built-in car park, office space on the first, second, twelfth and thirteenth floors, as well as residential apartments of various sizes on other levels. The building's load-bearing frame, walls and roof are designed of monolithic reinforced concrete, and their parameters are confirmed by the necessary strength calculations, taking into account the climatic factors inherent in the Odesa region.

As part of the project, a process flow chart for the installation of prefabricated structures using a KB-676 tower crane was developed, and the main technological solutions for key construction operations were presented. Attention was paid to labour protection at the construction site and minimisation of negative environmental impact during the construction of the facility.

This project is an example of a modern vision of high-rise residential construction in coastal cities with a focus on ensuring an appropriate level of comfort for residents, structural reliability and environmental friendliness of the solutions used.

ЗМІСТ

Вступ.....	2
Розділ 1 Архітектурно-планувальні рішення	4
1.1. Вихідні дані для проектування.	4
1.2. Генеральний план ділянки забудови.	5
1.3. Об'ємно-планувальне рішення.	6
1.4. Конструктивне рішення.....	6
1.5. Оздоблення будівлі.	10
1.6. Інженерне обладнання.	11
Розділ 2 Розрахунково-конструктивний.....	15
2.1 Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі.....	15
2.2 Результати розрахунку.....	25
Розділ 3 Технологія та організація будівництва.....	29
3.1 Методи виконання робіт і підбір монтажних механізмів.....	29
3.2 Будгенплан.....	31
Розділ 4 Охорона праці.....	42
4.1 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць.....	42
4.2 Експлуатація будівельних машин.....	43
4.3 Експлуатація технічного оснащення та інструменту.	44
4.4 Електрозварювальні та газополум'яні роботи.	45
4.5 Вантажно-розвантажувальні роботи.	45
4.6 Ізоляційні роботи.	46
4.7 Земляні роботи.	46
4.8 Кам'яні роботи.	47
4.9 Бетонні та залізобетонні роботи.	48
4.10 Монтажні роботи.	49
4.11 Електромонтажні роботи.	50
4.12 Покрівельні роботи.	51
4.13 Оздоблювальні роботи.	52
4.14 Влаштування штучних основ і бурові роботи.	52
4.15 Склад і зміст основних рішень з техніки безпеки в ППР.	53
4.16 Пожежна безпека.	54
4.17 Санітарія та гігієна праці.	55
4.18 Пил і газ.	56
4.19 Шум, вібрація.	56
4.20 Заходи щодо захисту навколишнього середовища.....	57
Підсумки виконання проєкту	59
Project implementation summary	60
Список використаних джерел	61
Додаток А Мультимедійна презентація з ілюстраційними та графічними матеріалами.....	63

					ПЖБ 2119222 ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект 18-поверхового житлового будинку в м. Одеса				Літ.		Арк.	Аркушів		
Розробив	Ведерніков В.І.											1	75	
Перевірив	Дарієнко В.В								ЦНТУ зр. БІ-21-Зск					
Реценз.														
Н. Контр.	Дарієнко В.В													
Затвердив	Настоящий В.А													

ВСТУП

Незважаючи на певний спад у темпах будівництва, який спостерігався в Україні протягом останнього періоду, цей сектор економіки поступово відроджується завдяки впровадженню інноваційних технологій та підвищенню якості робіт. На ринку з'являються нові будівельні компанії, які успішно конкурують з досвідченими гравцями, пропонуючи передові рішення та використовуючи високоякісні матеріали. Як результат, кількість нових будівель, введених в експлуатацію, щорічно зростає, а міста й села України прикрашають сучасні житлові комплекси та соціально-культурні об'єкти.

Широке застосування монолітного залізобетону в будівництві стало запорукою подальшого вдосконалення якості житла. Каркасно-монолітні будинки з невеликою кількістю внутрішніх опор, таких як колони, пілони чи несучі стіни різної довжини, поєднані монолітними залізобетонними перекриттями і покриттями, надають необмежені можливості для реалізації вільного планування квартир.

Сучасні житлові будинки, зведені за каркасно-монолітною технологією, мають суттєві переваги у порівнянні з традиційними спорудами. Завдяки високій міцності та просторовій жорсткості конструкції, стало можливим будівництво більш високих і компактних будинків, які органічно вписуються в забудову привабливих міських районів, раціонально використовуючи невеликі та дорогі ділянки. Такі будівлі часто стають архітектурними домінантами і формують нові акценти в містобудуванні. Використання сучасних металопластикових вікон і балконних дверей зі склопакетами забезпечує мешканцям підвищений комфорт за рахунок покращеної теплоізоляції, звукоізоляції та естетичної привабливості.

Метою даної роботи є розробка проекту багатоповерхового житлового будинку, призначеного для проживання молодих сімей. Для задоволення потреб майбутніх мешканців передбачено створення просторих дворівневих квартир, а також влаштування даху з котельнею. Колористика фасаду

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

гармонійно доповнюватиме архітектурний ансамбль житлового мікрорайону, де активно зводяться каркасно-монолітні будинки.

Структура роботи. Обсяг роботи становить ____ сторінок, які містять ____ рисунок, ____ таблиць, перелік із ____ використаних джерел, анотації українською та англійською мовами, мультимедійну презентацію на 12 слайдах, а також 6 аркушів креслень, включених до презентації. Текстова частина складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків за результатами проектування та додатків.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Вихідні дані для проектування.

Географічний пункт будівництва - м. Одеса, Україна. Будівельно-кліматична зона будівництва III [1] Середня температура зовнішнього повітря за місяцями [1].

Таблиця. 1.1.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-2,5 ⁰	-2 ⁰	2 ⁰	8,2 ⁰	15 ⁰	19,4 ⁰	22,2 ⁰	21,4 ⁰	16,9 ⁰	11,4 ⁰	5,3 ⁰	0,2 ⁰

Згідно з наданими даними, пересічне значення температури повітря за рік становить +9,8 градусів за Цельсієм. Найнижча зафіксована температура сягає -28°C, тоді як найвищий показник досягає +37°C. У найспекотніший місяць року середній максимум температури складає +26,9°C. Найхолодніша доба характеризується температурою -24°C, а впродовж п'яти найхолодніших діб температура в середньому опускається до -21°C. Кількість днів, коли середньодобова температура перевищує нульову позначку, дорівнює 78. Дані також містять інформацію про вітрові характеристики, які включають повторюваність вітрів різних напрямків у відсотках (чисельник) та їхню середню швидкість залежно від напрямку (знаменник) [1].

Таблиця. 1.2.

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗах	Зах	ПнЗах
Січень	<u>19</u> 6,2	<u>15</u> 8,5	<u>11</u> 8	<u>5</u> 5	<u>8</u> 4,8	<u>11</u> 4,6	<u>14</u> 4,5	<u>17</u> 5,1
Липень	<u>22</u> 4,9	<u>8</u> 4,2	<u>3</u> 2,8	<u>6</u> 2,9	<u>15</u> 3,9	<u>12</u> 3,3	<u>12</u> 3,6	<u>22</u> 4,3

За даними метеорологічних спостережень, найбільша середня швидкість вітру за напрямками (румбами) в січні сягає 8,5 метрів за секунду, тоді як у липні цей показник знижується до мінімального значення - 3,3 м/с.

Територія будівництва належить до першого снігового району, де розрахункове снігове навантаження на поверхню землі становить 0,5 кН/м² (згідно з картою 1, додаток 6 [3]). Водночас, ділянка розташована у третьому вітровому районі, для якого характерне вітрове навантаження $w_0=0,38$ кН/м² (карта 3, додаток 5 [3]).

Ґрунт у цій місцевості промерзає на глибину до 0,8 метра. Вибір земельної ділянки для будівництва здійснювався з огляду на існуючу житлову та громадську забудову в цьому районі. Місцевість має спокійний рельєф з перетином горизонталей через кожні півметра. Підземні води залягають на глибині 8 метрів від денної поверхні.

Запроектована будівля належить до першого класу за капітальністю та довговічністю (розрахунковий термін експлуатації - 100 років), а також до другого ступеня вогнестійкості. Детальна інженерно-геологічна характеристика ґрунтів наведена в розділі проекту "Основи та фундаменти".

1.2. Генеральний план ділянки забудови.

Проектована ділянка для зведення житлового будинку знаходиться паралельно до поздовжньої осі 18-поверхової новобудови, розташованої в південному районі міста Одеса. Будівельний майданчик характеризується рівнинним рельєфом. Одна з осей симетрії житлового комплексу пролягає паралельно до поздовжньої осі запланованої житлової споруди.

При розробці вертикального планування ділянки були враховані існуючі відмітки рельєфу, геологічні умови та висотні позначки прилеглих автомобільних доріг. Відвід дощових і талих вод планується здійснювати за допомогою дорожніх лотків, системи зливової каналізації з подальшим скиданням за межі будівельного майданчика.

Даним проектом передбачено будівництво під'їзних шляхів до житлового будинку (підземного та гостьового паркінгів), а також облаштування пішохідних доріжок з асфальтобетонним покриттям. На території новобудови заплановано висадку дерев і кущів, створення газонів та клумб. Крім того, проєкт включає монтаж мережі зовнішнього освітлення.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для визначення відмітки "нуля" проєктованої будівлі були розраховані "чорні" (методом інтерполяції) та "червоні" позначки. Останні визначалися з урахуванням необхідності забезпечення приблизно однакових обсягів насипних і виїмкових робіт на майданчику.

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

Проектowana 18-поверхова житлова будівля, яка включає вбудовані автостоянки та офісні приміщення, має складну симетричну форму. Розміри споруди в плані становлять 50 метрів у ширину та 58,820 метрів у довжину. Загальна висота будинку від нульової позначки сягає 53,650 метрів.

У підвальному поверсі розміщуються технічні приміщення, а також паркінг, розрахований на 40 автомобілів. Перший, другий, дванадцятий та тринадцятий поверхи відведені під офісні приміщення. Крім того, по всій висоті будівлі розташовані технічні приміщення, необхідні для її функціонування, зокрема котельня, ліфтові шахти, насосні станції для подачі води тощо.

Центральну частину споруди займає ядро жорсткості, яке містить ліфтовий хол і два сходових марші. У ліфтовому холі передбачено один вантажний ліфт, два пасажирських та один аварійний пасажирський ліфт, який автоматично вмикається у разі відключення електропостачання або виникнення пожежі.

1.4. Конструктивне рішення.

1.4.1. Загальні положення.

Цивільні споруди вирізняються найбільшою різноманітністю серед усіх типів будівель за своїм функціональним призначенням, особливостями використання, розмірами, планувальними рішеннями, кількістю поверхів та зовнішнім виглядом. Ця різноманітність знаходить своє відображення і в конструктивних рішеннях таких об'єктів. Вибір оптимальної конструктивної системи, будівельної системи та конструктивної схеми здійснюється на початкових стадіях проєктування і є визначальним фактором для подальшої розробки проєкту цивільної будівлі.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.4.2. Конструктивна система.

У конструктивній системі всі несучі елементи будівлі утворюють єдиний взаємопов'язаний комплекс, який забезпечує міцність, жорсткість та стійкість споруди в цілому. Вибір конструктивної системи визначає роль та значення кожного конструктивного елемента в загальній роботі будівлі під навантаженням. Несучий остов будівлі формується з вертикальних та горизонтальних конструкцій, які працюють спільно.

Найбільш поширеним типом багатоповерхових будинків є споруди з повним монолітним залізобетонним каркасом (каркасна система). Такі будівлі характеризуються високою гнучкістю планувальних рішень, оскільки дозволяють вільно організовувати внутрішній простір на кожному поверсі завдяки відсутності несучих стін.

1.4.3. Конструктивна схема.

Конструктивна схема - це конкретний різновид конструктивної системи, який визначається складом основних несучих елементів та їх розташуванням у просторі. Вибір конструктивної схеми здійснюється з урахуванням вимог до об'ємно-планувальних рішень, конструктивних особливостей та технології зведення будівлі.

Для проектуваного житлового будинку обрано зв'язкову конструктивну схему. Забезпечення необхідної жорсткості споруди в поздовжньому та поперечному напрямках досягається завдяки спільній роботі колон, перекриттів та центрального ядра жорсткості.

Колони каркасу розташовані з різними кроками, але переважно утворюють сітку з розмірами 6 x 6 метрів.

1.4.4. Будівельна система.

Будівельна система являє собою комплексну характеристику конструктивного рішення будівлі, яка враховує матеріали та технологію зведення основних несучих конструкцій. У даному випадку, оскільки всі несучі елементи будинку виконуються з монолітного залізобетону, прийнято монолітну будівельну си-

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

стему. Процес зведення несучих конструкцій буде здійснюватися з використанням розбірно-переставної опалубки, яка дозволяє оптимізувати та прискорити будівельні роботи.

1.4.5 Принципи проектування конструкцій.

Будь-яка будівля є комплексом конструктивних елементів, кожен з яких виконує свою функцію залежно від розташування в будівлі, заданих температурно-вологісних умов експлуатації та природно-кліматичних особливостей району будівництва. Для забезпечення необхідних експлуатаційних характеристик конструкцій та їх надійності в цих умовах застосовується єдиний методичний підхід до проектування, який полягає в наступному. На початковому етапі будівлю умовно розділяють на окремі конструктивні елементи, кожен з яких розглядається як самостійно, так і у взаємодії з іншими конструкціями споруди.

1.4.6. Конструкції.

У проєкті передбачено влаштування монолітної фундаментної плити, яка спирається на залізобетонні призматичні палі перерізом 35 x 35 см та довжиною 13 м. Колони каркасу виконуються з монолітного залізобетону, їх переріз змінюється по висоті будівлі від 600 x 600 мм до 300 x 300 мм. Прив'язка здійснюється по осі колони. Для забезпечення надійного з'єднання колон з фундаментною плитою передбачено конструктивне анкерування робочої арматури колон з робочою арматурою перекриття.

Зовнішні та внутрішні стіни підвального поверху запроектовані монолітними. Зовнішні стіни будинку виконуються з ніздрюватого бетону густиною 400 кг/м³, товщиною 300 мм, з облицюванням ефективною цеглою стандартного розміру. Торцеві ділянки плит перекриття та фасади поверхів з офісними приміщеннями утеплюються матеріалом "POLPAN" товщиною 30 мм та облицовуються фасадною системою "POLPAN" або "Ruukki".

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Внутрішні перегородки зводяться з силікатної цегли товщиною 120 мм з подальшим оштукатурюванням. Сходові марші - збірно-монолітні. Перекриття запроектовані безбалочними монолітними товщиною 200 мм.

Вікна будинку - металопластикові з 3-камерним профілем та подвійним склопакетом. Для в'їзду в підземний паркінг передбачено двоє воріт розмірами 2,8 x 3,8 м. Вхідні двері в квартири - металеві, міжкімнатні - декоративні дерев'яні. Ворота і двері постачаються в комплекті, який включає стулки (полотна), рами та необхідну фурнітуру.

У більшості приміщень запроектовано паркетну підлогу. У санвузлах - підлога з керамічної плитки, у вестибюлі - мозаїчна підлога, у підвальних приміщеннях - бетонна.

1.4.7 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожувальної конструкції

Вихідні дані: м. Одеса.

1. Нормативні показники мікроклімату приміщень будівлі:

$$t_b=18^{\circ}\text{C}; \varphi_b=55\%; \Delta t_n=6^{\circ}\text{C}$$

2. м.Одеса (III температурна зона). Нормативне значення необхідного опору теплопередачі огорожувальної конструкції

$$R_0^{\text{TP}}=2,2 [\text{m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}] \text{ по табл.1 ДБН В.2.6-31:2006.}$$

3. Розрахунок термічного R_k і загального опору теплопередачі R_0 .

Обираю коефіцієнт теплопровідності будівельних матеріалів λ

Режим вологості приміщення - нормальний

Зона вологості місце будівництва - суха.

Умови експлуатації огорожувальної конструкції – Б

Таблиця 1.3.

№ з/п	Найменування матеріалу	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м* ⁰ С
1	Цементно-піщана штукатурка (71)	0,020	1600	0,81
2	Цегла керамічна пустотна (93)	0,120	1200	0,52
3	Ніздрюватий бетон (66)	0,300	400	0,13

Визначаємо термічний опір окремих шарів за формулою:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,02}{0,76} = 0,0263 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} ; R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,12}{0,47} = 0,2553 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} ;$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,3}{0,14} = 2,1428 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 = 0,0263 + 0,2553 + 2,1428 = 2,4244 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_0 = R_B + R_K + R_H = 0,1149 + 2,4244 + 0,0434 = 2,5827 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$R_0 = 2,72 > R_0^{TP} = 2,2$, отже, дана конструкція зовнішньої стіни відповідає нормативним вимогам, що пред'являються до будівель згідно з п.2.2 ДБН В.2.6-31:2006

1.5. Оздоблення будівлі.

1.5.1. Загальні положення.

Оздоблювальні роботи виконуються на фінальній стадії будівництва і мають на меті надання будівлі завершеного вигляду, що відповідає естетичним та архітектурним вимогам проекту. До складу оздоблювальних процесів входять: нанесення штукатурного шару, обробка стиків та з'єднань, облицювання поверхонь, монтаж столярних виробів та елементів, малярні роботи, влаштування підлогових покриттів, а також декоративна обробка всіх поверхонь і деталей перед введенням об'єкта в експлуатацію.

Для забезпечення належної якості оздоблювальних робіт необхідно дотримуватися певних кліматичних умов у приміщеннях. Температура повітря всередині будівлі повинна бути не нижчою за $+8^\circ C$, відносна вологість - не перевищувати 60%, а вологість оброблюваних поверхонь - знаходитися в межах 6-10%.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.5.2. Внутрішнє оздоблення приміщень.

Для оздоблення цегляних стін та перегородок, а також бетонних поверхонь стін ядра жорсткості передбачено нанесення шару поліпшеної гіпсової штукатурки з подальшим двократним фарбуванням акриловою фарбою виробництва компанії "Сніжка".

Сталеві конструкції підлягають попередній обробці ґрунтовкою ГФ-15 у два шари, після чого наноситься двошарове покриття емаллю ПФ-115.

1.5.3. Зовнішнє оздоблення.

На зовнішні стіни будівлі монтується вентильований фасад, виконаний за технологією компанії "Ruukki" з використанням системи Ruukki Liberta.

1.6. Інженерне обладнання.

У проєкті передбачено комплекс інженерного обладнання, який включає в себе:

Санітарно-технічні системи:

опалення;

вентиляція;

кондиціонування повітря;

холодне та гаряче водопостачання;

каналізація;

газопостачання.

Електротехнічне обладнання.

Слабкострумові мережі:

телефонний зв'язок;

радіо і телебачення.

Обладнання для обслуговування будівлі та приміщень.

Внутрішній вертикальний транспорт (ліфти).

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Система водопостачання будинку передбачає подачу води від міського водопроводу до двох резервуарів запасу води, кожен об'ємом 150 м³. Ці резервуари слугують для зберігання запасу води, який використовується як для господарсько-питних потреб мешканців будинку, так і для цілей пожежогасіння. У цих резервуарах зберігається також запас води для пожежогасіння в розмірі 35 м³, який є недоторканим і використовується лише у разі виникнення надзвичайної ситуації. За допомогою насосів, розташованих у насосній станції, вода з резервуарів подається в будівлю для забезпечення потреб мешканців та функціонування внутрішніх систем. У разі відключення холодної води з міської мережі, запас води з резервуарів (115 м³) автоматично спрямовується в будинок для забезпечення господарсько-питних потреб мешканців. Цей запас розрахований на певний період часу, протягом якого можна здійснити ремонтні роботи або відновити постачання води з міської мережі. Після вичерпання цього запасу в резервуарах залишається недоторканий запас води для цілей пожежогасіння, який може бути використаний лише у разі виникнення пожежі.

Вода в будівлю надходить через один ввід діаметром 150 мм, який забезпечує достатню пропускну здатність для постачання води до всіх приміщень будинку. Внутрішня мережа запроєктована кільцевою, з використанням водопровідних труб діаметром 100 мм зі стояками та відгалуженнями з безшовних металопластикових труб "REHAU" діаметром 50 мм. Така конфігурація мережі забезпечує рівномірний розподіл води по всій будівлі та мінімізує втрати тиску. Використання безшовних металопластикових труб "REHAU" гарантує високу якість та довговічність системи, а також зручність монтажу та експлуатації.

Система протипожежного водопостачання запроєктована окремо від господарсько-питної мережі, що забезпечує її автономність та надійність. Ця система призначена для подачі води під високим тиском у разі виникнення пожежі та має власні насоси, трубопроводи та пожежні гідранти. Таке рішення

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

дозволяє швидко та ефективно гасити пожежу, не перешкоджаючи роботі господарсько-питної мережі.

Гаряче водопостачання в будинку забезпечується двома автономними газовими котельнями, розташованими на даху. Ці котельні працюють незалежно від центрального тепlopостачання та забезпечують мешканців гарячою водою в будь-який час доби. Розташування котелень на даху дозволяє зекономити місце всередині будівлі та спрощує обслуговування обладнання. На 13-му поверсі запроєктована система підвищення тиску води для внутрішнього водопроводу, яка забезпечує стабільний тиск на верхніх поверхах будинку та запобігає перебоєм у водопостачанні.

Каналізаційна мережа в будівлі запроєктована як об'єднана система господарсько-фекальних стоків, що дозволяє ефективно збирати та відводити стічні води від усіх санітарно-технічних приладів. Для прокладання мережі використовуються пластикові каналізаційні труби діаметром 150 мм, які мають високу корозійну стійкість, довговічність та простоту монтажу. Стоки відводяться до заводської станції перекачування, звідки вони перекачуються за межі міста на очисні споруди. Таке рішення дозволяє уникнути забруднення навколишнього середовища та забезпечити екологічну безпеку.

У житловому будинку передбачено водяне опалення квартир і технічних приміщень, яке забезпечує комфортну температуру в приміщеннях протягом усього опалювального сезону. Як теплоносієм використовується вода з температурою 75-90°C, яка нагрівається в котельнях та циркулює по системі трубопроводів. Водяне опалення має високу ефективність, рівномірно розподіляє тепло по приміщеннях та дозволяє регулювати температуру в кожній кімнаті окремо.

Вентиляція в будівлі запроєктована як природна, так і примусова, що забезпечує ефективне видалення забрудненого повітря та подачу свіжого повітря в приміщення. Природна вентиляція здійснюється за рахунок різниці температур та тиску повітря, що створює природну тягу в вентиляційних каналах. Свіже повітря подається з вентиляційних камер, розташованих на

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

технічних поверхах, а відпрацьоване повітря видаляється через вентилятори, встановлені на даху, а також через вентиляційні канали, розташовані в квартирах, ліфтових холах та сходових клітках. Примусова вентиляція використовується в приміщеннях з підвищеними вимогами до якості повітря, таких як кухні, санвузли та технічні приміщення. Вона забезпечує швидке видалення забрудненого повітря та запобігає утворенню неприємних запахів та вологи.

Електропостачання будинку здійснюється від двох районних підстанцій за допомогою підземного кабелю, який підключається до трансформаторної підстанції будівлі. Таке рішення забезпечує надійність та безперебійність електропостачання, а також зменшує візуальний вплив на навколишнє середовище. Трансформаторна підстанція розташована на території будинку та забезпечує зниження напруги до рівня, необхідного для внутрішньої мережі. На випадок збою в електропостачанні передбачено дизель-генератор для забезпечення електроенергією ліфтів, ліфтових холів, сходових кліток та коридорів. Це дозволяє уникнути незручностей для мешканців та забезпечити їх безпеку у разі відключення електроенергії.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		14

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі

Об'єкт дослідження, що входить до складу двосекційного комплексу з підземним паркінгом, має прямокутну конфігурацію з розмірами 50х57.82 м та висотою 20,9 м (Мал. 2.1). Фундаментом конструктивної системи будівлі є безбалковий каркас. Функцію елементів, що чинять опір горизонтальним навантаженням, виконують колони квадратної форми з розміром 400х400 мм, а також жорсткі діафрагми та ядра. Товщина стінок ліфтової шахти дорівнює 200 мм, в той час як товщина інших діафрагм сягає 300 мм.

Суцільні залізобетонні плити завтовшки 200 мм утворюють конструктивний базис для сходових прольотів та площадок між поверхами.

Зовнішня обгороджувальна конструкція споруди утворена з газосилікатних блоків товщиною 0,3 м, що мають об'ємну масу 800кг/м³.

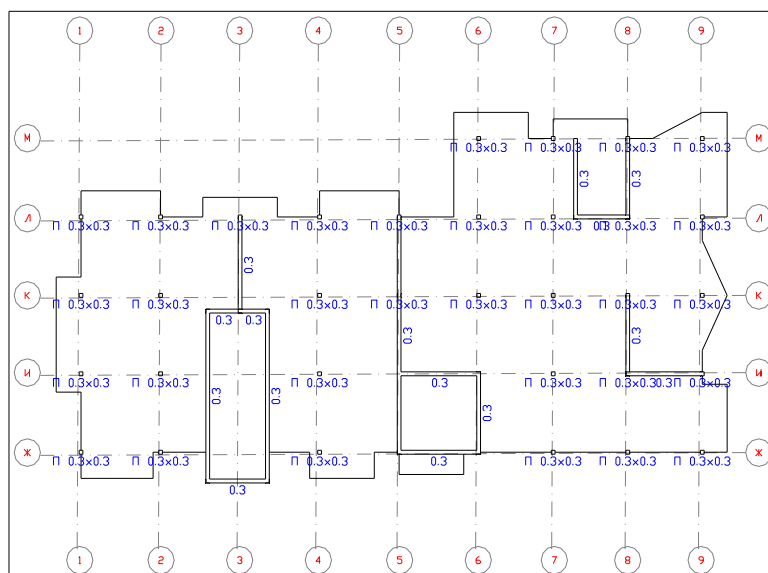
Для зведення внутрішніх стін та перегородок заплановано застосування таких будівельних матеріалів:

- силікатна цегла з густиною $\gamma=1800\text{кг/м}^3$ та товщиною 120мм для перегородок всередині квартир.

Парапет на покрівлі будівлі сягає висоти 3.4 м.

Споруда складається з вісімнадцяти поверхів над землею, кожен заввишки 3 м, та підвалу висотою 4,29 м.

Вертикальні опорні елементи розташовані ідентично на всіх рівнях будівлі.



Мал. 2.1 Схема розташування вертикальних несучих елементів

2.1.1 Інженерно-сейсмологічна характеристика майданчика будівництва

Відповідно до вимог ДБН В.1.1-12:2006 [5], сейсмічне мікрорайонування будівельного майданчика має бути основою для обчислення розрахункової сейсмічності.

Для визначення нормативної сили сейсмічного впливу в м. Одеса застосовувалися карта "А" та список населених пунктів України з ДБН В.1.1-12:2006 [5]. Згідно з цими документами, нормативна інтенсивність сейсмічних коливань для м. Одеса дорівнює 7 балам за шкалою MSK-64.

За результатами інженерно-геологічних вишукувань і відповідно до табл. 1.1 ДБН В.1.1-12:2006 [5], ґрунти будівельного майданчика відносяться до другої категорії за сейсмічними властивостями. Це свідчить про те, що проєктування об'єкта на даній ділянці повинно здійснюватися з урахуванням нормативної сейсмічної інтенсивності в 7 балів.

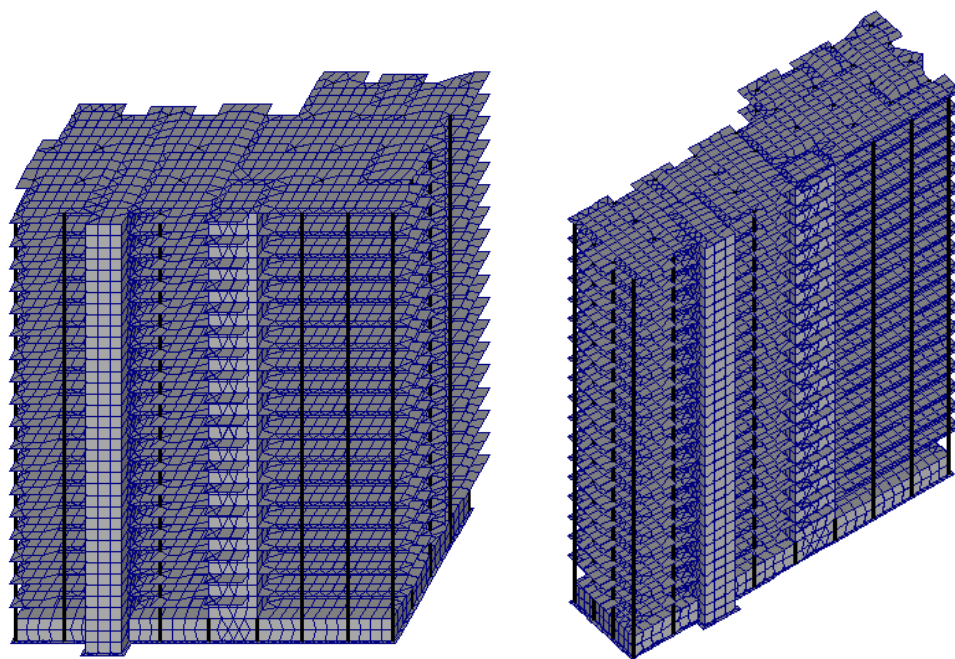
Отже, при розробленні проєктної документації для зведення будівель і споруд на зазначеній території слід враховувати нормативну сейсмічну інтенсивність 7 балів, яка була встановлена на основі категорії ґрунтів за

сейсмічними характеристиками та загального рівня сейсмічності регіону згідно з картою "А" ДБН В.1.1-12:2006 [5]. Таким чином буде гарантовано достатню сейсмостійкість запроєктованих об'єктів та зведено до мінімуму ризику їхніх ушкоджень або руйнувань в разі потенційних сейсмічних подій.

2.1.2 Комп'ютерна модель будівлі

Обчислення комп'ютерної моделі були здійснені з використанням програмного забезпечення "МОНОМАХ", версії 4.2 [8], яке являє собою комп'ютерну систему для аналізу конструкцій та проектування.

На рис. 2.2 представлено тривимірне комп'ютерне відтворення споруди.

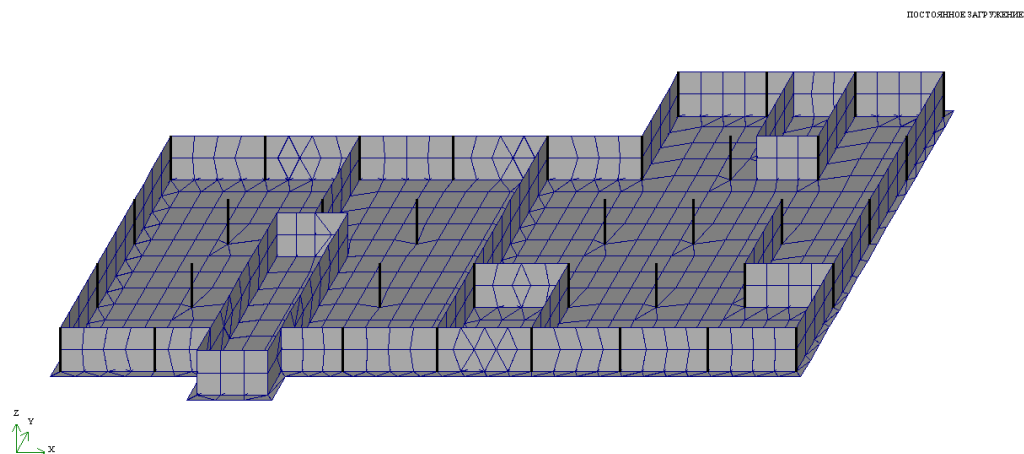


Мал. 2.2 Комп'ютерна модель будівлі. Загальний вигляд

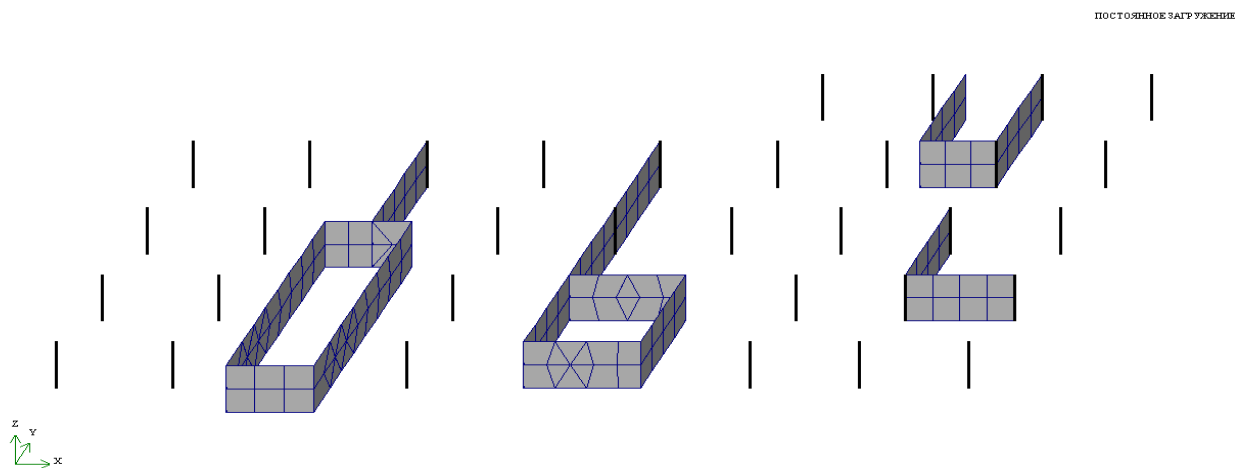
Прийнята розрахункова схема у формі просторової системи відтворює конструктивне рішення досліджуваної будівлі і включає в себе стрижневі та пластинчасті (оболонкові) скінченні елементи (табл. 2.1).

До складу розрахункової схеми входять стрижневі елементи, що імітують роботу колон, та оболонкові елементи, які моделюють функціонування перекриттів і діафрагм (табл. 2.1).

Елементи розрахункової схеми на типових відмітках споруди графічно зображено на рис. 2.3-рис. 2.4.

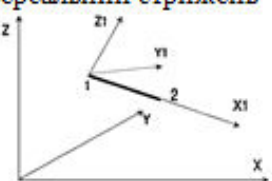
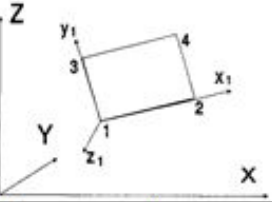
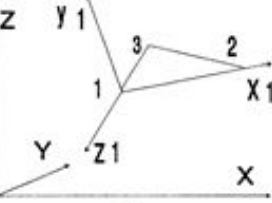
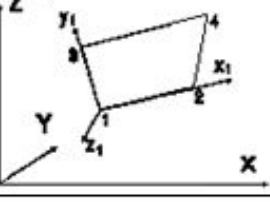


Мал.2.3 Комп'ютерна модель будівлі. Цокольний поверх



Мал. 2.4 Комп'ютерна модель будівлі. Типовий поверх.

Таблиця 2.1 – Опис типів скінченних елементів (СЕ), що використовуються під час побудови комп'ютерної моделі

N СЕ	Найменування СЕ	Площина розташування	Ступені свободи	Коментар
1	2	3	4	5
4	Стрижень просторової ферми	довільно	X,Y,Z	Окремий випадок СЕ10
10	Універсальний стрижень 	довільно	X,Y,Z, UX,UY,UZ	1. Використовується для одно-, дво- і тривимірних задач.
41	Універсальний прямокутний елемент оболонки 	довільно	X,Y,Z UX,UY,UZ	1. Допускається наявність пружної основи. 2. Враховуються властивості матеріалу: - ізотропія; - трансверсальна ізотропія; - ортотропія; - анізотропія.
42	Універсальний трикутний елемент оболонки 	довільно	X,Y,Z, UX,UY,UZ	1. Допускається наявність пружної основи. 2. Враховуються властивості матеріалу: - ізотропія; - трансверсальна ізотропія; - ортотропія; - анізотропія.
44	Універсальний чотирикутний елемент оболонки 	довільно	X,Y,Z UX,UY,UZ	1. Допускається наявність пружної основи. 2. Враховуються властивості матеріалу: - ізотропія; - трансверсальна ізотропія; - ортотропія; - анізотропія

Таблиця 2.2 – Параметри скінченних елементів комп'ютерної моделі будівлі

№ т. ж	Геометричні параметри	Фізико-механічні параметри	Положення в конструктивній схемі будівлі
2	Брус 60 X 60	$R_o=2.75, E=3e+006$	Колони
2	Брус 50 X 50	$R_o=2.75, E=3e+006$	
2	Брус 40 X 40	$R_o=2.75, E=3e+006$	
14	Пластина Н 30	$E=3e+006, V=0.2, H=30, R_o=2.75$	Діафрагми жорсткості
15	Пластина Н 20	$E=3e+006, V=0.2, H=20, R_o=2.75$	Плити перекриттів
16	Пластина Н 15	$E=3e+006, V=0.2, H=15, R_o=2.75$	Стіни ліфтових шахт
Позначення: R_o - щільність матеріалу елементів розрахункової схеми, тс/м ³ ; E - модуль пружності, тс/м ² . ν – коефіцієнт Пуассона			

Сполучення елементів між собою - жорстке.

2.1.3 Навантаження і впливи

Розрахунок снігових навантажень згідно з ДБН В.1.2-2:2006 - Навантаження та впливи.

" Характеристичне значення снігового навантаження для 2 району $S_0= 88\text{кг/м}^3$ (додаток Е).

Коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі $C_e=1$ (п. 8.9).

Коефіцієнт географічної висоти $C_{alt}=1$ ($H<0,5\text{км}$, п.8.10).

Коефіцієнт $\mu=1$ (для горизонтальних поверхонь, додаток Ж).

Коефіцієнт $C=\mu C_e C_{alt}=1$.

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття

$$S_m=\gamma_{fm}S_0C=1,14\cdot 88\cdot 1=100,32 \text{ кг/м}^2,$$

де $\gamma_{fm}=1,14$ при $T=100$ років

$C=1$ (п. 8.6)

Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$S_e = \gamma_{fe} \cdot S_0 \cdot C = 0,49 \cdot 88 \cdot 1 = 43,12 \text{ кг/м}^2$$

де $\gamma_{fe}=0,49$ - коефіцієнт надійності за експлуатаційним значенням снігового навантаження, що визначається відповідно до с п. 8.12" [8].

2.1.4 Вітровий вплив

Таблиця 2.3 – Розрахунок вітрових навантажень згідно з ДБН В.1.2-2:2006 - Навантаження і впливи.

Вихідні дані	
Вітровий район	3
Нормативне значення вітрового тиску W_0 для м. Одеси	47 кг/м ²
Тип місцевості	IV - міські території, на яких принаймні 15% поверхні зайняті будівлями, що мають середню висоту понад 15 м
Тип споруди	Вертикальні та ті, що відхиляються від вертикальних не більше ніж на 15° поверхні

Експлуатаційне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою $W_e = \gamma_{fe} W_0 C$

$$\gamma_{fe} = 0,21 \text{ при } \eta = 0,02 \text{ (п. 9.15, таблиця 9.3)}$$

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

$$C_{aer} = 0,8 \text{ - для навітряного боку}$$

$$C_{aer} = 0,6 \text{ - для підвітряного боку}$$

$$C_h \text{ - залежить від висоти споруди та типу місцевості}$$

$$C_{alt} = 1 \text{ при } H < 0,5 \text{ км (п. 9.10)}$$

$$C_{rel} = 1 \text{ при } \varphi < 0,05 \text{ (п. 9.11)}$$

$$C_{dir} = 1 \text{ (п. 9.12)}$$

$$C_d = 1$$

$$\text{Для навітряного боку - } C = 0,8 \times 1 \times C_h = 0,8 C_h; W_e = 0,21 \times 47 \times 0,8 C_h = 7,9 C_h$$

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для підвітряного боку $C=0,6 \times 1 \times C_h=0,6 C_h$; $W_e=0,21 \times 47 \times 0,6 C_h=5,9 C_h$ " [9].

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою

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

$\gamma_{fm} = 1,14$ при $T=100$ років (п. 9.14, таблиця 9.1);

Для навітряного боку $W_m=1,14 \times 47 \times 0,8 C_h=42,86 C_h$

Для підвітряного боку $W_m=1,14 \times 47 \times 0,6 C_h=32,15 C_h$ " [9].

Погонне вітрове навантаження, прикладене до перекриттів поверхів, обчислюємо в табличній формі.

Таблиця 2.4 Вітрове навантаження

Висота (м)	Граничне значення, (Т/м ²)		Граничне навантаження в рівні перекриття, т/мп	
	навітряне	підвітряне	навітряний бік	підвітряний бік
0	0.064	-0.048	0.115	0.086
3	0.064	-0.048	0.096	0.072
6	0.064	-0.048	0.096	0.072
9	0.064	-0.048	0.096	0.072
12	0.064	-0.048	0.096	0.072
15	0.064	-0.048	0.096	0.072
18	0.071	-0.053	0.107	0.08
21	0.076	-0.057	0.114	0.086
24	0.080	-0.061	0.119	0.09
27	0.083	-0.065	0.122	0.093
30	0.087	-0.068	0.125	0.097
33	0.09	-0.070	0.128	0.100
36	0.094	-0.073	0.131	0.103
39	0.097	-0.077	0.134	0.107
42	0.100	-0.081	0.138	0.120
45	0.103	-0.085	0.140	0.124
48	0.107	-0.088	0.144	0.128
51	0.110	-0.092	0.148	0.131
54	0.114	-0.096	0.152	0.133

2.1.5 Сейсмічний вплив

Розрахунок сейсмічних навантажень здійснювався згідно з положеннями ДБН В.1.1-12:2006 - Будівництво в сейсмічних районах України.

Згідно з вихідними даними, розрахункова сейсмічність будівельного майданчика становить 7 балів, а ґрунти відносяться до II категорії за сейсмічними характеристиками.

Відповідно до спектрального методу, обчислення розрахункових сейсмічних навантажень S_{ki} в k -ій точці споруди за заданим напрямком сейсмічного впливу та i -им тоном власних коливань виконувалося за наступною формулою: $S_{ki} = k_1 k_2 k_3 S_{0ki}$, $S_{0ki} = Q_k a_0 k_{гр} \beta_i \eta_{ki}$,

"де k_1 – коефіцієнт, що враховує непружні деформації та локальні пошкодження елементів будівлі, прийнятий рівним 0,3;

k_2 – коефіцієнт відповідальності споруд, прийнятий рівним 1;

k_3 – коефіцієнт, що враховує поверховість будівлі понад 5 поверхів, прийнятий рівним

$$k_3 = 1 + 0,06(n - 5) = 1 + 0,066 - 14) = 1,84$$

a_0 – відносне прискорення ґрунту, прийняте рівним 0,1 для бальності 8;

$k_{гр}$ – коефіцієнт, що враховує нелінійне деформування ґрунту, прийнятий рівним 1 для ґрунту 3 категорії за сейсмічними властивостями за бальності 8;

Q_k – вага ділянки будівлі, зосереджена в точці k , що визначається з урахуванням розрахункових навантажень на конструкції;

β_i – коефіцієнт динамічності, що відповідає i -му тону власних коливань будівлі, який приймається згідно з графіками, наведеними в ДБН В.1.1-12:2006;

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

η_{ik} - коефіцієнт, що залежить від форми деформації будівлі під час власних коливань за i -м тоном і від місця розташування вантажу.

Під час виконання розрахунку маси формуються автоматично з вертикальних навантажень з урахуванням коефіцієнтів:

0,9 – для постійних навантажень; 0,8 – для тимчасових тривалих;

0,5 – для короткочасних.

Сейсмічні впливи прикладаються по осях X і Y. "[9].

2.1.6 Вертикальні навантаження. РСУ і РСН

Таблиця 2.5. Навантаження

№ навант.	Вид навантаження	Характеристичне значення кгс/м ² (кгс/м)	Коефіц. надійності за навантаженням	Граничне значення кгс/м ² (кгс/м)
1	Постійна - власна вага несучих конструкцій		1,1	визначається автоматично
	Стіни + парапет	(673)	1,1	(740)
	- вага зовнішніх стін поверху заввишки 3,0 м- вага парапета	(240)	1,1	(264)
	Конструкція підлоги та покриття	155	1,3	200
2	Перегородки вага тимчасових перегородок	137	1,1	150
3	Короткочасна (повне нормативне значення)			
	- у житлових приміщеннях	150	1,3	195
	- коридори, вестибюлі	300	1,2	360
	- офісні приміщення	400	1,2	480
4	Сейсмічна по X	88	1,14	100,32
5	Сейсмічна по Y			
6	Вітрова по X	Характеристичне значення 47 кг/м ²		
7	Вітрова по Y			

Розрахунок моделі виконано на основні та особливі поєднання навантажень. Коефіцієнти сполучень наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Коефіцієнти поєднань навантажень для статичного та динамічного розрахунку комп'ютерної моделі з урахуванням сейсмічних впливів

Номер	Найменування	Об'єднання короткочасних	Знакозмінні	Взаємовиключні	Супутні	Відношення γ_{fm}/γ_{fe}	Частка тривалості	Коефіцієнти РСУ		
								1 ГОЛОВН е	2 ГОЛОВН е	3 ОСОБЛИ ве
1	Постійна					1,1	1	1	1	0,9
2	Тривала					1,3	1	1	0,95	0,8
3	Короткочасна					1,3	0,35	1	0,9	0,5
4	Сейсміка по Х		1	1		1,0	0	0	0	1
5	Сейсміка по У		1	1		1,0	0	0	0	1
6	Вітер по Х		1	1		5,43	0	1	0,9	0,5
7	Вітер по У		1	1		5,43	0	1	0,9	0,5
<u>Примітка.</u> Для завантажень і сформовані з навантажень №№ 1-3 з коефіцієнтами 0,9; 0,8; 0,5.										

Також для розрахунку низки несучих елементів було визначено РСН
Поєднання завантажень

- 1: $1.1 \cdot P_o + 1.2 \cdot D_l + 1.2 \cdot K_p$
- 2: $0.99 \cdot P_o + 0.96 \cdot D_l + 0.6 \cdot K_p + 1 \cdot C_{e1}$, дин. - СQC
- 3: $0.99 \cdot P_o + 0.96 \cdot D_l + 0.6 \cdot K_p - 1 \cdot C_{e1}$, дин. - СQC
- 4: $0.99 \cdot P_o + 0.96 \cdot D_l + 0.6 \cdot K_p + 1 \cdot C_{e2}$, дин. - СQC
- 5: $0.99 \cdot P_o + 0.96 \cdot D_l + 0.6 \cdot K_p - 1 \cdot C_{e2}$, дин. - СQC

2.2 Результати розрахунку

2.2.1 Модальний аналіз

Динамічна модель у тривимірному просторі представляє собою систему з багатьма масами.

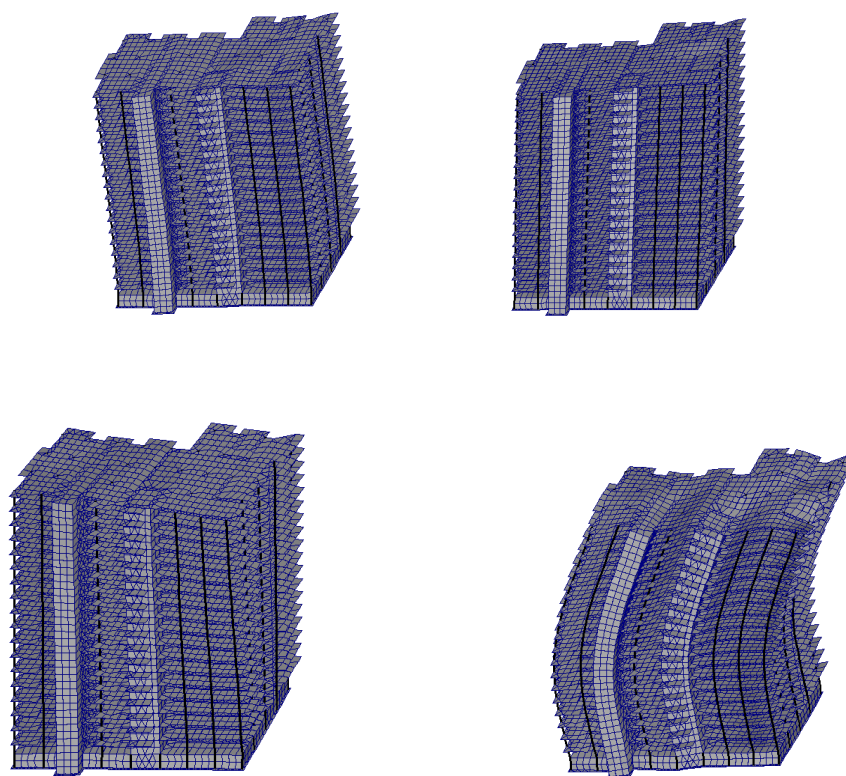
Маси сконцентровані в кожному вузлі розрахункової динамічної моделі споруди.

Обчислення динамічної моделі будівлі здійснювалися згідно з вимогами ДБН В.1.1-12:2006 [5].

Для дотримання положень ДБН [5] щодо суми модальних мас, комп'ютерна модель споруди була проаналізована на 12 форм власних коливань.

Таблиця 2.7 –Модальний аналіз

Форма	Частота, Гц	Період, с	Сейсміка 1, маси, %	Сейсміка 2, маси, %
1	0.46	2.1914	64.8	2.4
2	0.57	1.7471	1.9	82.6
3	0.82	1.2159	0.6	4.9
4	2.33	0.4299	15.9	0.0
5	2.67	0.3739	0.0	0.0
Сума			83.2	89.9



Малюнок 2.5 Перші чотири форми власних коливань

2.2.2 Деформований стан будівлі

Згідно з ДБН, горизонтальні зміщення, виражені через перекоси поверхів, підлягають обмеженням і для досліджуваної споруди не мають бути більшими за 1/250 висоти поверху (див. табл. 2.8 [5]).

Під час обчислення перекосів поверхів Δ використовувалася залежність $\Delta_k = \frac{U_k - U_{k-1}}{h_k}$,

де U_k, U_{k-1} - горизонтальні переміщення перекриттів суміжних поверхів;

h_k - висота поверху.

Дані розрахунків, представлені в табл. 2.8 (наведено значення, обернені до перекосів поверхів Δ_k), демонструють, що найбільші величини перекосів поверхів дорівнюють 1/381 висоти поверху при сейсмічних навантаженнях 7 балів, що не перевищує граничне значення 1/250.

Таблиця 2.8 – Перекоси поверхів

i	Висота(м)	Завантаження	Форма/ комбінація	Перекос	1 / Перекос
Поверх N1					
1		Сейсміка 1	CQC	0.00263	381
		Сейсміка 2	CQC	0.0038	263
Поверх N2					
2		Сейсміка 1	CQC	0.00667	350
		Сейсміка 2	CQC	0.00684	346
Поверх N3					
3		Сейсміка 1	CQC	0.00528	389
		Сейсміка 2	CQC	0.00598	367
Поверх N4					
4		Сейсміка 1	CQC	0.0055	382
		Сейсміка 2	CQC	0.00634	358
Поверх N5					
5		Сейсміка 1	CQC	0.00614	363
		Сейсміка 2	CQC	0.00687	346
Поверх N6					
6		Сейсміка 1	CQC	0.00657	352
		Сейсміка 2	CQC	0.00725	338
Поверх N7					
7		Сейсміка 1	CQC	0.00692	344
		Сейсміка 2	CQC	0.00754	333
Поверх N8					
8		Сейсміка 1	CQC	0.0072	339
		Сейсміка 2	CQC	0.00774	329
Поверх N9					
9		Сейсміка 1	CQC	0.00743	335
		Сейсміка 2	CQC	0.00787	327
Поверх N10					
10		Сейсміка 1	CQC	0.00759	332
		Сейсміка 2	CQC	0.00793	326

i	Висота(м)	Завантаження	Форма/ комбінація	Переко́с	1 / Переко́с
Поверх N11					
		Сейсміка 1	CQC	0.00771	330
		Сейсміка 2	CQC	0.00793	326
Поверх N12					
		Сейсміка 1	CQC	0.00778	328
		Сейсміка 2	CQC	0.00787	327
Поверх N13					
		Сейсміка 1	CQC	0.00781	328
		Сейсміка 2	CQC	0.00778	328
Поверх N14					
		Сейсміка 1	CQC	0.0078	328
		Сейсміка 2	CQC	0.00766	331
Поверх N15					
		Сейсміка 1	CQC	0.00776	329
		Сейсміка 2	CQC	0.00752	333
Поверх N16					
		Сейсміка 1	CQC	0.00769	330
		Сейсміка 2	CQC	0.00736	336
Поверх N17					
		Сейсміка 1	CQC	0.00759	332
		Сейсміка 2	CQC	0.00721	339
Поверх N18					
		Сейсміка 1	CQC	0.00749	333
		Сейсміка 2	CQC	0.00707	341
Поверх N19					
		Сейсміка 1	CQC	0.00728	337
		Сейсміка 2	CQC	0.00689	345

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Методи виконання робіт і підбір монтажних механізмів

Технологічні процеси, що відбуваються на визначеному будівельному майданчику, утворюють комплексну систему, яку ми називаємо будівельним виробництвом. Зведення будівлі розподіляється на три основні етапи: спорудження фундаменту та підземних конструкцій, зведення надземної частини та виконання опоряджувальних робіт.

Для оптимізації графіка виконання робіт та ефективного використання простору, об'єкт поділено на дві ділянки - захватки. Послідовність виконання робіт на кожній із захваток здійснюється знизу вгору, тобто за вертикальним принципом.

Вибір монтажного обладнання, зокрема крана, залежить від його розташування відносно споруджуваного об'єкта. Кранові механізми застосовуються для монтажу залізобетонних елементів як підземної, так і надземної частин будівлі.

При визначенні необхідних характеристик монтажного крана, таких як вантажопідйомність, висота та виліт стріли, враховуються архітектурно-планувальні особливості будівлі, її конструктивна схема, а також обрані технології виконання будівельно-монтажних робіт.

1. Необхідна вантажопідйомність, P_M .

$$P = P_{\text{г}} + P_o = 2,5 + 0,34 + 0,1 = 2,94 \text{ т}$$

P_o – маса встановлених на елементі стропувальних і монтажних пристроїв.

2. Необхідна висота підйому гака $H_{\text{тр}}^{\text{кр}}$:

$$H_{\text{кр}}^{\text{мп}} = H_o + h_3 + h_{\text{г}} + h_c = 51,6 + 0,5 + 0,3 + 4 = 56,4 \text{ м}$$

h_o – перевищення опори монтажного елемента над рівнем стоянки крана; h_3 – запас за висотою, що вимагає за умовами безпеки для заведення

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

конструкції до місця монтажу або перенесення її через раніше змонтовані конструкції (не менше ніж 0.5м); h_3 – висота стропування в робочому положенні від верху монтованого елемента до низу гака, м.

Монтажний виліт гака визначається за

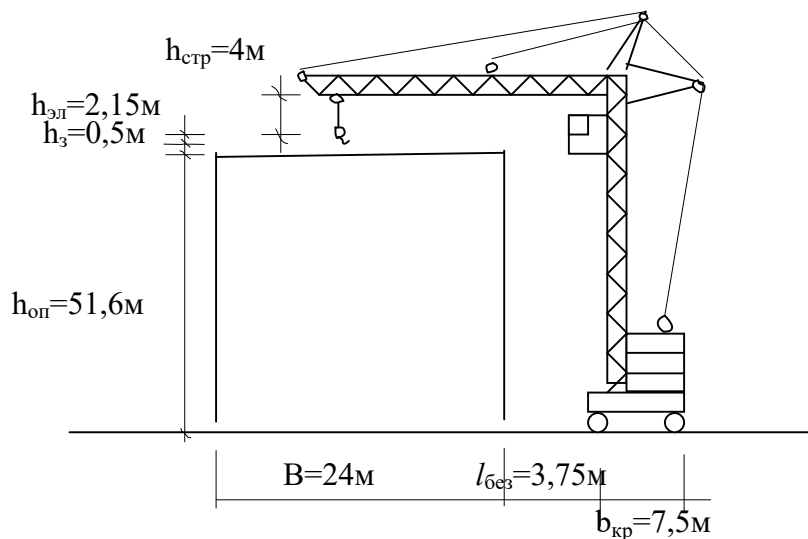
формулою:
$$l_M = \frac{\alpha}{2} + v + c = \frac{7,5}{2} + 3,75 + 24 = 31,5 \approx 32 \text{ м}$$

де: α – ширина підкранового шляху, м;

v – відстань від найближчої до будівлі осі головки рейки підкранової колії до частин будівлі, що виступають, у бік підкранових колій;

c – відстань від центру тяжіння найвіддаленішого елемента до частини будівлі, що виступає, з боку крана.

Підбираємо кран:



Вибір марки крана та умов роботи:

$$L_{ст}^{тр} \leq L_{ст.i}$$

$$Q_{min.i} \leq P_{кр} \leq Q_{max}$$

$$L_{max} \geq L_{кр}^{тр} \geq L_{min}$$

- Визначення технічного діапазону:

$$\Delta Q_i = Q_{i \max} - Q_{i \min}$$

$$\Delta L_i = L_{i \max} - L_{i \min}$$

- Визначення відносної умови вантажопідйомності крана залежно від

зміни висоти:

$$q_i = \Delta Q_i / \Delta L_i$$

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						30
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Визначення вантажопідйомності крана: $Q_{i\text{ тр}} = Q_{i\text{ max}} - (L_{\text{кр}}^{\text{тр}} - L_{i\text{ min}})$

q ;

- Визначення перевищення вантажопідйомності і – того крана на необхідному вильоті гака $\Delta Q_{i,\text{тр}} = Q_{i\text{ тр}} - P_{\text{кр}}^{\text{тр}}$

Приймаємо баштовий кран: КБ-676

$Q_{\text{max}} = 25\text{т}; Q_{\text{min}} = 5,6\text{т}; L_{\text{К}} = 40\text{м}; H_{\text{max}} = 75\text{м}.$

Специфікація технологічного оснащення для монтажу збірних елементів

Таблица 3.1

№ п/п	Найменування елемента	Маса, т	Прийняте монтажне приспособлення	Характеристика		
				Вантажопід йом	Маса кг	Разр. довж ина м
1	Бадді для бетону	-	Канатні стропи	5	-	4,5
		-	2-х гілковий	10	-	4,5
		-	3-х гілковий	15	140	4,5
		-	4-х гілковий	20	147,8	4,5
2	Подавання арматури та опалубки	-	Канатні стропи	5	-	4,5
		-	2-х гілковий	10	-	4,5
		-	3-х гілковий	15	140	4,5
		-	4-х гілковий	20	147,8	4,5

3.2 Будгенплан

3.2.1 Загальні міркування щодо проектування будгенплану

При розробці будівельного генерального плану значна увага приділяється створенню належних умов праці, дотриманню санітарно-гігієнічних норм, впровадженню протипожежних заходів та забезпеченню безпеки працівників на будівельному майданчику. Особливий акцент робиться на оптимізації логістичних процесів, зокрема на методах

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		31

транспортування будівельних матеріалів, напівфабрикатів та конструкцій до місць їх зберігання чи монтажу, а також на забезпеченні зручних під'їзних шляхів до зон монтажу або тимчасових споруд.

Проектування будгенплану передбачає раціональне розташування складських приміщень, транспортних комунікацій, а також узгодження схеми розміщення всіх елементів з технологічною послідовністю зведення основних конструктивних частин об'єкта. Крім того, на будівельному майданчику передбачається розміщення адміністративно-господарських, побутових та інших допоміжних будівель, які необхідні для забезпечення ефективної роботи персоналу та дотримання належних умов праці.

3.2.2 Обґрунтування розміщення на будгенплані монтажних кранів і шляхів їхнього руху

Для забезпечення чіткої організації будівельного процесу, всі механізми, що застосовуються для монтажних робіт, а також траєкторії їх переміщення мають бути чітко відображені на будівельному генеральному плані та ув'язані з розташуванням постійних споруд на будівельному майданчику.

Зважаючи на те, що для зведення даного об'єкта планується використання баштового крана, необхідно здійснити його прив'язку в двох напрямках - поздовжньому та поперечному. Ця процедура дозволяє точно визначити положення крана відносно будівлі та інших елементів будгенплану, що є важливою умовою для безпечного та ефективного виконання монтажних операцій.

Поперечна прив'язка:

$$B = R_{\text{п.пл.}} + l_{\text{без.}} = 4,2 + 0,4 = 4,6\text{м} \quad \text{Приймаємо поперечну прив'язку } B = 3,75\text{м}$$

где: $R_{\text{п.пл.}}$ – радіус платформи крана, м; для КБ-676 $R_{\text{п.пл.}} = 3,75\text{м}$

$l_{\text{без.}}$ – безпечна відстань від габаритних розмірів крана до будівлі.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						32
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Поздовжня прив'язка полягає у визначенні крайніх стоянок крана і довжини підкранових шляхів:

$$L_{п.к.} = l_{кр.} + H_{кр.} + 6 \geq 25\text{м},$$

де:

$L_{п.к.}$ – довжина підкранових колій, м,

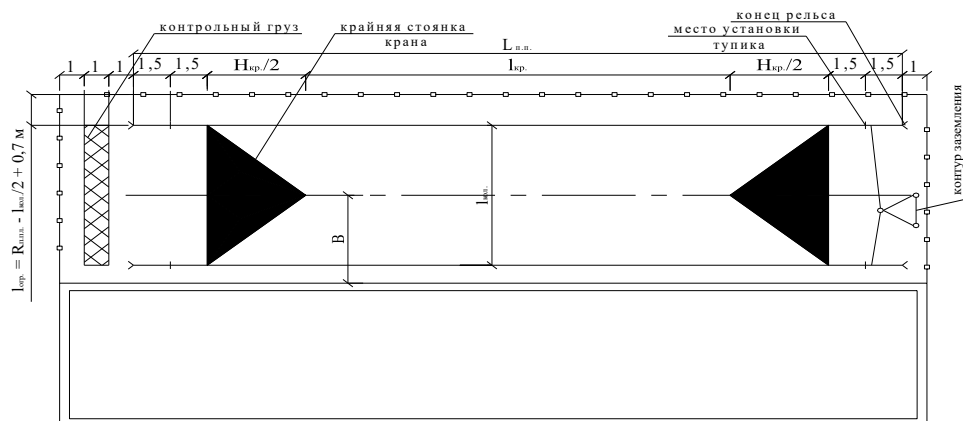
$l_{кр.}$ – відстань між крайніми стоянками крана, м, визначається графічно

$$l_{кр.} = 16,3\text{м}$$

$H_{кр.}$ – підкранова основа, м, для КБ-676 $H_{кр.} = 4,5\text{м}$

6 – сума довжин гальмівних шляхів і тупикових запасів у метрах.

$L_{п.к.} = 6 + 4,5 + 3,75 = 14,25 \text{ м} \geq 25\text{м}$. З огляду на те, що довжина півланків підкранової колії становить 6,25м, довжина підкранових колій приймається до найближчого більшого значення 6,25: $L_{п.к.} = 12,5\text{м}$



Мал. 3.1 – Схема крана

В ситуаціях, коли монтаж конструкцій відбувається в стиснених умовах, на роботу баштового крана накладаються певні обмеження, які стосуються його переміщення, повороту та вильоту стріли. Ці обмеження обов'язково мають бути відображені на будівельному генплані. Обмежувальні сигнали слугують для позначення неприпустимих зон руху крана або його стрілового обладнання в межах робочої ділянки.

Крім того, на будгенплані необхідно визначити місця для приймання бетонної суміші чи розчину, зони для огляду та проведення профілактичного

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

обслуговування баштового крана, точки його заземлення, розташування рубильників для відключення електроживлення крана та прожекторних щогл. Ці елементи є важливими складовими інфраструктури будівельного майданчика, і їх правильне розміщення сприяє безпечному та ефективному виконанню монтажно-будівельних робіт.

3.2.3 Будівельні склади та визначення потреби в них

$$S_{\text{тр.}} = (P_{\text{об.}} * T_{\text{н}} * k_1 * k_2) / (T * q * k_{\text{п}})$$

$$P_{\text{скл.}} = (P_{\text{об.}} * T_{\text{н}} * k_1 * k_2) / T \leq P_{\text{об.}} \quad \text{інакше} \quad S_{\text{тр.}} = P_{\text{об.}} / (q * k_{\text{п}})$$

де: $P_{\text{об.}}$ – загальна кількість матеріалів, деталей або к-цій даного виду, необхідних на об'єкті. Визначається за нормами витрат матеріалів та обсягом робіт. T – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду матеріалів у днях приймається за календарним планом.

$T_{\text{н}}$ – норма запасу матеріалів на складі, в днях. згідно табл.1 додаток.7 в МУ.

q – норма складування матеріалів, виробів на 1 м^2 площі складського приміщення.

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад приймаємо 1,5. k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, виробів приймаємо 1,5. $k_{\text{п}}$ – коефіцієнт використання площі складу приймається за табл. 3.

3.2.4 Тимчасове водопостачання об'єкта будівництва

Сумарна розрахункова витрата води $Q_{\text{общ}}$ (л/с) визначають за формулою:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

де $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – відповідно витрати води на виробничі, господарські, протипожежні потреби (л/с).

Витрату води на виробничі потреби визначають:

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{пр}} = 0,000065 \sum P \cdot q_1 = 0,000065 \cdot (150 + 15,8 \cdot 200 + 195 \cdot 7 + 407 \cdot 0,5) = 0,3$$

л/с

Витрату води на господарські потреби визначають: $Q_{\text{хоз}} = N_p (q_2 \cdot k_2 / 8,2 + q_3 \cdot k_3) / 3600 = 44 \cdot ((25 \cdot 2,7) / 8,2 + 30 \cdot 0,7) / 3600 = 0,4 \text{ л/с}$

де: $N_p = N / 0,85 = 37 / 0,85 = 44$ люд

Витрату води на протипожежні потреби визначають:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}; \text{ тогдa: } Q_{\text{общ}} = 0,3 + 0,4 + 10 = 10,7 \text{ л/с}$$

Діаметр водопровідних труб на вводі на будівельний майданчик

$$\text{визначається: } d = 35,69 \sqrt{\frac{Q_{\text{общ}}}{V}} = 35,69 \sqrt{\frac{10,7}{1,5}} = 95,3 \text{ мм}$$

Приймаємо водопровідну трубу діаметром 100 мм.

3.2.5. Тимчасові будівлі та споруди.

Відомість тимчасових споруд на будівництві

Таблиця 3.2

№	Найменування тимчасових споруд	Чисельність працівників	Норма в м² на одного працівника	Розрахункова площа в м²	Прийнята площа в м²	Тип, серія та розміри в плані в метрах
1	2	4	5	6	7	8
1	Прохідна	1	-	-	9	зб / розб. 3х3м
2	Офіс виконроба	3	-	-	16,2	пересувний 420-01 6х2,7
3	Гардеробні ч/ж	43	0,5	21,5	22,8	пересувний 420-01 7х3,8 2шт.
4	Кімната для прийому їжі	43	0,25/0,25	10,75	16,2	пересувний 420-01 6х2,7 2шт.
	Кімната для обігріву та сушіння	43	0,1	4,3		
4	Душові ч/ж	32/11	0,2/0,82	6,4/9,02	16,2	пересувний 420-01 6х2,7 2шт.
	Умивальна, кран	32/11	0,05/0,06	1,6/0,66		
5	Туалет ч/ж	43	0,1	4,3	7,8	зб / розбірний 1,5х2,6

Під час розроблення будівельного генплану окремого об'єкта будівництва необхідно передбачати контору виконавця робіт, контору субпідрядних організацій, матеріальний та інструментальний склад (комору), приміщення для приймання їжі, гардеробні з умивальником, приміщення для обігріву робітників, літні душові, туалети, прохідні та сторожові приміщення, а також оздоровчий пункт, якщо чисельність робітників перевищує 200 чоловік.

Число робітників приймається за графіком потреби в робочий період, для якого розробляється будгенплан. Число ІТР приймається в розмірі 8%, службовців 5%, охорони 3% від числа робітників.

$$N_{РОБ}^{MAX} = 37 \text{чол.}$$

$$N_{ИТР} = 8\% \times 37 = 3 \text{чол.} \quad N_{СЛ} = 5\% \times 37 = 2 \text{чол.} \quad N_{ОХОП} = 3\% \times 37 = 1 \text{чол.}$$

$$N_{ЗАГ} = N_{РОБ} + N_{ИТР} + N_{СЛ} + N_{ОХОП} = 37 + 3 + 2 + 1 = 43 \text{чол.}$$

3.2.6 Тимчасове енергопостачання об'єкта будівництва

Необхідна потужність електростанції або трансформатора визначається за формулою:

$$P = 1,1 \left(\sum P_c \cdot k_1 / \cos \varphi_1 + \sum P_t \cdot k_2 / \cos \varphi_2 + \sum P_{o.v.} \cdot k_3 + \sum P_{o.n.} \right) =$$

$$= 1,1 \cdot (185,4 + 2,8 + 3,04 + 11,6) = 1,1 \cdot 202,8 = 223 \text{ кВт}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію потужністю 320 кВт.
розмірами 3,33x2,22 м (закрита конструкція).

Розрахунок необхідної електричної потужності

Таблиця 3.3

№	Найменування споживачів	Од. вим.	Кількість одиниць виміру.	Потужність на од., кВт	Потужність усіх споживачів, кВт	Коеф-т попиту k	Коеф-т потужності $\cos \varphi$	Необхідна потужність, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Силові споживачі							185,4
	Кран КБ-676	шт	1	157	157	1	1	157
	Зварювальний трансформатор СТН-500	шт	2	16,2	32,4	0,35	0,4	28,4
2	Технологіч. користувачі							2,8
	Лебідки та інше	шт	2	-	-	0,15	0,5	2,8
3	Зовн. освітлення							3,04
	Тер-рія буд-ва	м²	5476	0,0004	-	1	1	2,2
	Проїзди та проходи	м/п	167,6	0,005	-	1	1	0.84
4	Внутр. освітл.							11,6
	Оздоблювальні роботи	м²	407	0,015	-	0,8	1	7,6
	Побутові приміщення	м²	212,2	0,015	-	0,8	1	4
Разом:								202,8

Таблиця 3.4 Розрахунок площ складів

№ № пп	Найменуван ня матеріалів, конструкцій і виробів	Одиниця вимірювання	Загальна кількість матеріалів, конструкцій і виробів, необхідна на об'єкті, $P_{об}$	Тривалість розрахункового періоду споживання матеріалів, T	Норма запасів матеріалів на складі, T_n днів	Норма складування матеріалів, q	Запас матеріалів на складі, $P_{скл}$	Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, k_1	Коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, k_2	Коефіцієнт використання площі складу, k_n	Розрахункова площа складу, $S_{тр}$	Прийнята площа складу, $S_{пр}$	Розміри та тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Руберойд	ру ло н	660	15	5	15	372	1,3	1,3	0,6	41,3	45	Не опалюв. Закриті 5х9м
2	Комірчасті блоки	м ³	5761	309	5	1,5	157,5	1,3	1,3	0,6	175	180	Складські площадки 8,8х50м
3	Керамічна плитка	м ²	4368	89	10	80	829,4	1,3	1,3	0,6	17,2	18	Опалюв. Закриті 3х6м

3.2.7 Розрахунок потреби в транспортних засобах

Враховуючи те, що автомобільний транспорт є основним засобом доставки матеріалів на будівельний майданчик, розрахунок потреби в транспортних засобах полягає у визначенні кількості автомобілів, необхідних для перевезення кожного виду будівельних вантажів. Для обчислення потрібної кількості автомашин (N) для транспортування конкретного виду матеріалу за встановленим маршрутом використовується наступна формула:

$$N = \frac{Q_{\text{сут}} \left(t_H + \frac{2l}{V} + t_M \right)}{q_{\text{факт}} T_M K_T}$$

де: $Q_{\text{сут}}$ – добовий вантажопотік за цим видом вантажу,

$$Q_{\text{с}} = Q_{\text{р}} / T_{\text{р}};$$

$Q_{\text{р}}$ – сумарна кількість вантажу даного виду, що перевозиться для виконання будь-якої роботи, т;

$T_{\text{р}}$ – тривалість розрахункового періоду споживання цього виду вантажу, відповідно до календарного плану, дн;

t_n – тривалість навантаження і розвантаження транспортних засобів, години;

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км;

V – середня швидкість руху транспортних засобів, км/час;

t_M – тривалість маневрів автомашини під час вантажно-розвантажувальних робіт, година (приймається 0.06-0.01 години на 1 рейс);

$q_{\text{факт}}$ – фактична маса вантажу, що перевозиться на прийнятому виді транспорту, т (перевантаження автомобіля допускається не більше 10% від його вантажопідйомності);

T_M – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу протягом зміни, годин (приймається за 8-ми годинної робочої зміни - 7.5 годин);

K_T – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (приймається від 1 до 3 змін);

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При визначенні потреби в автомобільному транспорті для потреб будівництва важливо не лише розрахувати необхідну кількість автомашин, але й врахувати їх тип та вантажопідйомність. Ці характеристики мають бути чітко зазначені в розрахунках, оскільки вони безпосередньо впливають на ефективність транспортних операцій та оптимізацію логістичних процесів на будівельному майданчику.

Вибір типу автомашин залежить від специфіки вантажів, які необхідно перевозити. Наприклад, для транспортування сипучих матеріалів, таких як пісок, щебінь або гравій, доцільно використовувати самоскиди, тоді як для перевезення довгомірних конструкцій або великогабаритних елементів можуть знадобитися спеціалізовані платформи або автопоїзди.

Вантажопідйомність автомобілів також є ключовим фактором, який слід брати до уваги. Правильний підбір вантажопідйомності дозволяє оптимізувати кількість рейсів, мінімізувати витрати на паливо та забезпечити ефективне використання автотранспорту. При цьому важливо враховувати не лише максимальну вантажопідйомність автомашини, але й коефіцієнт її використання, який залежить від характеру вантажу та умов транспортування.

Розчин

$$Q_{\text{сум}} = 1350 \cdot 1,8 / 407 = 6 \text{ т}; \quad V = 25 \text{ км/ год}; \quad T_m = 7,5 \text{ годин};$$

$$t_{n1} = 1,04 \text{ годин}; \quad t_m = 0,05 \text{ годин}; \quad kT = 1 \text{ зміна};$$

$$l = 10 \text{ км}; \quad q_{\text{факт}} = 5 \text{ т}.$$

$$N = \frac{6 \cdot \left(1,04 + \frac{2 \cdot 10}{25} + 0,05 \right)}{10 \cdot 7,5 \cdot 1} = 0,15 \approx 1 \text{ ум.}$$

Приймаємо 1 автомобіль

Бетон

$$Q_{\text{сум}} = 4025 \cdot 2 / 255 = 32 \text{ т}; \quad V = 15 \text{ км/ год}; \quad T_m = 7,5 \text{ годин};$$

$$t_{n1} = 1,04 \text{ годин}; \quad t_m = 0,05 \text{ годин}; \quad kT = 1 \text{ зміна};$$

$$l = 10 \text{ км}; \quad q_{\text{факт}} = 5 \text{ т}.$$

$$N = \frac{32 \cdot \left(0,87 + \frac{2 \cdot 10}{15} + 0,05 \right)}{5 \cdot 7,5 \cdot 1} = 1,9 \approx 2 \text{ ум.}$$

Приймаємо 2 автомобілі

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Комірчасті блоки

$$Q_{\text{сум}} = 323 * 12,6 / 309 = 13,2 \text{ т};$$

$$V = 15 \text{ км/ год};$$

$$T_m = 7,5 \text{ години};$$

$$t^{n1} = 0,53 \text{ години};$$

$$t^m = 0,05 \text{ години};$$

$$k_T = 1 \text{ зміна};$$

$$l = 20 \text{ км};$$

$$q^{\text{факт}} = 10 \text{ т.}$$

$$N = \frac{13,2 \left(0,53 + \frac{2 * 20}{15} + 0,05 \right)}{10 * 7,5 * 1} = 0,6 \approx 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 автомобіль.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць

Для гарантування безпечних умов роботи персоналу на кожному етапі будівельного процесу необхідно ретельно спланувати і облаштувати будівельний майданчик, робочі ділянки та місця.

Всі відокремлені ділянки будівництва повинні мати надійний телефонний та радіозв'язок.

При плануванні будмайданчика, розташуванні робочих зон, місць праці, проїздів для будівельної та транспортної техніки, проходів для робітників, потрібно визначити небезпечні ділянки, де постійно присутні або можуть виникнути шкідливі виробничі фактори.

Зони підвищеної небезпеки слід чітко маркувати стандартизованими знаками безпеки та попереджувальними написами.

З метою недопущення присутності сторонніх осіб, будівельний майданчик необхідно огородити парканом 2-метрової висоти. Також слід прибрати з ділянки всі дерева, що можуть завадити процесу будівництва, і виконати планування території.

Як правило, розміщення матеріалів, прокладка залізничних шляхів, встановлення опор для повітряних ліній електромереж та зв'язку мають здійснюватися за межами зони можливого обвалу ґрунту з незакріплених стінок виїмок (котлованів, траншей).

Швидкість транспортних засобів поблизу робочих зон і на поворотах не може перевищувати 15 км/год.

При зведенні будівель чи споруд висотою або глибиною 25 метрів і більше, для транспортування працівників на робочі місця потрібно використовувати пасажирські або вантажопасажирські підйомні механізми (ліфти).

Для захисту входів у споруджувану будівлю необхідно облаштувати над

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ними суцільні навіси, ширина яких повинна щонайменше дорівнювати ширині входу, а виліт - сягати не менше 2 метрів від стіни будинку. Проїзди та проходи слід регулярно прибирати, не допускаючи їх захаращення, а в зимовий період посипати піщано-шлаковою сумішшю. Мінімальна ширина проходів до робочих зон має становити 0,6 м, а висота - не менше 1,8 м.

Матеріали для лакофарбових, ізоляційних, оздоблювальних та інших робіт, які можуть виділяти вибухонебезпечні або токсичні речовини, дозволено зберігати безпосередньо на робочих місцях лише в обсягах, що не перевищують потреби на одну зміну.

У темну пору доби будівельний майданчик, робочі зони, проїзди і проходи до них повинні мати рівномірне освітлення.

4.2 Експлуатація будівельних машин

Перед початком експлуатації машин керівник робіт зобов'язаний розробити маршрути їх переміщення та визначити місця розташування, а також способи занулення (заземлення) техніки з електроприводом. Крім того, він повинен встановити методи взаємодії та сигналізації між машиністом (оператором) і робітником-сигнальником, який забезпечує функціонування машини, за потреби вказати позицію сигнальника, а також подбати про належне освітлення робочої території.

Зона роботи машин має бути організована таким чином, щоб забезпечити достатній простір для огляду робочої площі та маневрів. Якщо машиніст або моторист, який керує технікою, не має належної видимості робочого простору або не може бачити робітника-сигнальника, необхідно налагодити двосторонній радіо- або телефонний зв'язок між ними.

Під час роботи машин потрібно вжити заходів для запобігання їх перекиданню або самовільному зсуву внаслідок дії вітру чи наявності схилу місцевості.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Експлуатація технічного оснащення та інструменту.

Засоби підмашування повинні мати рівні робочі настили із зазором між дошками не більш як 5 мм, а при розташуванні настилу на висоті 1,3 м і більше - огорожу і бортові елементи. З'єднання щитів настилів внахлестку допускаються тільки по їх довжині, причому кінці елементів, що стикуються, повинні бути розташовані на опорі і перекривати її не менше ніж на 0,2 м в кожную сторону.

Має бути перевірено: наявність зв'язків і кріплень, що забезпечують стійкість, вузли кріплення окремих елементів, робочі настили та огороження, вертикальність стійок, надійність опорних майданчиків і заземлення (для металевих риштувань).

У місцях підйому людей на риштування і підмостки повинні бути плакати із зазначенням величини і схеми розміщення навантажень.

Риштування в процесі експлуатації повинні переглядатися виконробом або майстром не рідше ніж через кожні 10 днів.

Підвісні риштування і риштування після їх монтажу можуть бути допущені до експлуатації тільки після того, як вони витримають випробування протягом однієї години статичним навантаженням, що перевищує нормативне на 20%.

Вантажні гаки вантажозахоплювальних засобів (стропів, траверс), що застосовуються під час виконання будівельно-монтажних робіт, мають бути забезпечені запобіжними замикальними пристроями, що запобігають мимовільному випаданню вантажів.

Одночасний вплив багатьох чинників шкідливого впливу різко збільшує небезпеку захворювання або травмування, тому потрібно особливо стежити за зниженням одночасності різних несприятливих впливів. Це досягається як зниженням впливу кожного фактора, так і розосередженням робіт по різних захватках.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Транспортні роботи.

Власник транспортних засобів (організація) несе відповідальність за забезпечення їх своєчасного технічного обслуговування та ремонту згідно з вимогами інструкції від заводу-виробника.

Перевезення вантажів з великою довжиною, масою або габаритами, як правило, має здійснюватися на спеціально призначених для цього транспортних засобах.

4.4 Електрозварювальні та газополум'яні роботи.

У цьому проєкті зони проведення електрозварювальних і газополум'яних робіт, а також нижчі яруси (за відсутності вогнестійкого захисного настилу з вогнетривким покриттям) повинні бути віддалені щонайменше на 5 метрів, а від вибухонебезпечних матеріалів та обладнання (включаючи газові балони і газогенератори) - на 10 метрів.

Під час розрізання елементів конструкцій необхідно вжити запобіжних заходів для уникнення неконтрольованого обвалення відрізаних частин.

При виконанні електрозварювальних і газополум'яних робіт всередині закритих просторів (приміщень) або порожнин конструкцій робочі місця повинні бути оснащені системою витяжної вентиляції.

Швидкість повітряного потоку всередині ємності (порожнини) має становити 0,3-1,0 м/с. У разі проведення зварювальних робіт з використанням зріджених газів (пропану, бутану) і вуглекислого газу, витяжна вентиляція повинна забезпечувати відсмоктування повітря знизу.

4.5 Вантажно-розвантажувальні роботи.

Для стропування вантажів необхідно використовувати стандартні (стропи) або спеціально розроблені вантажозахватні пристрої, виготовлені згідно з затвердженим проєктом (кресленням). Методи стропування повинні виключати можливість падіння або зісковзування застропованого вантажу.

Операції з навантаження та розвантаження сипучих матеріалів (цементу, вапна, гіпсу тощо) слід проводити механізованим шляхом. Ручне розвантаження

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цементу допускається лише у виняткових випадках, якщо його температура не перевищує 40°C.

Під час розвантаження транспортних засобів за допомогою екскаватора або кранів водію та іншим особам заборонено перебувати в кабіні автомобіля, якщо вона не обладнана захисним козирком.

4.6 Ізоляційні роботи.

Під час проведення ізоляційних, гідроізоляційних і теплоізоляційних робіт, а також при використанні вогнебезпечних матеріалів або речовин, що виділяють шкідливі компоненти, необхідно забезпечити належний захист працівників від впливу цих речовин, а також від термічних і хімічних опіків.

Бітумну мастику слід транспортувати до робочих зон переважно за допомогою бітумопроводу або підйомно-транспортних механізмів. Якщо виникає потреба у ручному переміщенні гарячого бітуму на робочих місцях, для цього потрібно використовувати металеві бочки у формі зрізаного конуса, зверненого широкою частиною вниз, оснащені щільно закритими кришками і запірними пристроями.

При виконанні робіт з використанням гарячого бітуму декількома робочими ланками відстань між ними повинна становити щонайменше 10 метрів.

Подача скловати і шлаковати до місця проведення робіт має здійснюватися в контейнерах або пакетах, дотримуючись умов, які унеможливають їх розпорошення.

На поверхнях конструкцій або обладнання, покритих теплоізоляційними матеріалами, закріпленими в'язальним дротом для подальшого нанесення обмазувальної ізоляції, не повинно залишатися виступаючих кінців дроту.

4.7 Земляні роботи.

Виконання земляних робіт в зоні розташування підземних комунікацій має проводитися під безпосереднім наглядом виконроба і майстра, а в охоронній зоні кабелів під напругою або діючого газопроводу - додатково під

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

контролем представників електричних і газових служб.

Ґрунт, вилучений з котлованів і траншей, необхідно розташовувати на відстані не менше 0,5 м від краю виїмки.

Не дозволяється розробляти ґрунт у котлованах і траншеях методом підкопування.

Валуни, каміння та ділянки відшарування ґрунту, виявлені на укосах, повинні бути прибрані.

Риття котлованів і траншей з вертикальними стінками без кріплень у нескельних і незамерзлих ґрунтах вище рівня ґрунтових вод за відсутності поблизу підземних споруд допускається на глибину не більше: 1 м - у насипних, піщаних і крупноуламкових ґрунтах; 1,25 м - у супісках; 1,5 м - у суглинках і глинах.

Роторні та траншейні екскаватори можуть розробляти траншеї з вертикальними стінками без кріплення у зв'язних ґрунтах (суглинках, глинах) на глибину до 3 м. У місцях, де необхідна присутність робітників, слід встановлювати кріплення траншей і укосів.

При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні та ущільненні ґрунту двома або більше самохідними чи причіпними машинами (скреперами, грейдерами, котками, бульдозерами тощо), які рухаються одна за одною, відстань між ними повинна бути не менше 10 м.

Під час механічного ударного розпушування ґрунту перебування людей ближче 5 м від місць розпушування не допускається.

4.8 Кам'яні роботи.

При переміщенні та подачі на робоче місце цегли, керамічного каміння і дрібних блоків за допомогою вантажопідйомних кранів необхідно використовувати піддони, контейнери та вантажозахоплювальні пристрої, які унеможливають падіння вантажу під час підйому.

Після кожного переміщення засобів підмащування рівень кладки повинен бути щонайменше на 0,7 м вище рівня робочого настилу або перекриття. Якщо

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виникає потреба виконувати кладку нижче цього рівня, слід використовувати запобіжні пояси або спеціальні сітчасті захисні огорожі.

Не дозволяється проводити кладку стін наступного поверху без встановлення несучих конструкцій міжповерхових перекриттів, а також майданчиків і маршів у сходових клітках. Заборонено виконувати кладку стін стоячи на стіні. Під час цегляної кладки та організації будівельного майданчика в цілому необхідно дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві". Не можна залишати матеріали та інструменти на стіні під час перерви. Над входами в сходові клітки потрібно встановити захисні козирки.

Заборонено підтягувати піраміду цегли гаком підйомного крана під час навантаження або розвантаження. Не дозволяється піднімати пакет вище 30 см без запобіжного фартуха і встановлювати пакет з фартухом на підмостки. Не можна подавати пакет (470 шт) на перекриття або підмостки, якщо вони не розраховані на навантаження $2,2 \text{ т/м}^2$.

Заборонено ходити по захисних козирках, використовувати їх як риштування, а також зберігати на них матеріали. Під час кладки муляр повинен:

- стежити за справністю ручного інструменту, робочі поверхні якого мають бути рівними, а дерев'яні ручки щільно насадженими та розклиненими;
- працювати в рукавицях;
- рубку і тесання цегли виконувати в захисних окулярах;
- завершувати кладку на рівні перекриття у вигляді уступу (бортика), що піднімається на 150 мм над укладеним перекриттям.

Дотримання всіх цих вимог у поєднанні з раціональною організацією праці та робочого місця при суворому виконанні техніки безпеки виключає випадки травматизму під час виконання цегляної кладки.

4.9 Бетонні та залізобетонні роботи.

Для зведення монолітних конструкцій необхідно застосовувати опалубку, яка має бути виготовлена та використана у повній відповідності до проєкту

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконання робіт, що пройшов затвердження в установленому порядку.

У випадках, коли елементи опалубки монтуються в кілька ярусів, встановлення кожного наступного ярусу допускається лише після надійного закріплення попереднього, розташованого нижче.

Місця, призначені для заготівлі та обробки арматури, повинні бути спеціально обладнані та пристосовані для виконання цих операцій.

Використання хімічних добавок при виготовленні бетонної суміші вимагає вжиття запобіжних заходів для захисту шкіри та очей працівників від можливих опіків та пошкоджень.

Перед щоденним початком робіт з укладання бетону в опалубку обов'язковою є перевірка стану тари, опалубки та засобів підмащування. При виявленні будь-яких несправностей, їх потрібно терміново ліквідувати. Також, перед тим як розпочати укладання бетонної суміші за допомогою віброхобота, слід переконатися у справності та надійності з'єднання всіх його ланок між собою та зі страхувальним канатом.

Запобіжні пояси є обов'язковими для використання робітниками, які здійснюють укладання бетонної суміші на поверхнях з ухилом, що перевищує 20°.

Під час виконання робіт з прочищення, випробування або продування бетоноводів стисненим повітрям, працівники, які безпосередньо не задіяні у цих операціях, зобов'язані знаходитися на відстані щонайменше 10 метрів від бетоноводу.

4.10 Монтажні роботи.

На території, де здійснюються монтажні операції, категорично заборонено одночасне проведення будь-яких інших робіт, а також присутність сторонніх осіб.

Методи стропування конструктивних елементів та устаткування мають гарантувати їх транспортування до місця монтажу в положенні, максимально

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

близькому до передбаченого проєктною документацією.

Суворо заборонено залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі під час перерв у монтажному процесі.

Проведення монтажних робіт на відкритих висотних ділянках не допускається при швидкості вітру 15 м/с і вище, а також в умовах ожеледиці, грози або туману, які суттєво обмежують видимість в межах робочого простору. Операції з транспортування та монтажу вертикальних панелей та пов'язаних з ними конструкцій з високою парусністю необхідно зупиняти, якщо швидкість вітру досягає 10 м/с і більше.

До моменту повної фіксації монтованих елементів конструкції чи устаткування в проєктному положенні, перебування людей безпосередньо під ними суворо заборонено.

4.11 Електромонтажні роботи.

Під час проведення електромонтажних робіт на трансформаторах, що підлягають монтажу, необхідно закоротити та заземлити виводи як первинних, так і вторинних обмоток на весь період виконання цих робіт.

При монтажі повітряних ліній електропередачі слід дотримуватись таких вимог:

- Змонтовані ділянки лінії електропередачі повинні бути заземлені, причому відстань між точками заземлення не може перевищувати - км;
- Дроти та підйомні троси необхідно розміщувати на висоті не менше 4,5 м від землі, а в місцях, де можливий проїзд транспортних засобів, ця висота має бути збільшена до 6 м і більше.

Робітникам заборонено знаходитись в зоні внутрішнього кута, який утворюється проводами або тросами, розташованими на опорах чи на землі.

Основні фактори, які спричиняють травмування працівників:

1. Несподівана поява електричної напруги в місцях, де за нормальних умов її не повинно бути (внаслідок пробойів або пошкодження ізоляції обмотки).
2. Контакт людини з неізольованими частинами, що проводять електричний

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

струм.

3. Попадання людини в зону короткого замикання фази на нульовий провідник.
4. Проведення зварювальних робіт із використанням змінного струму.

Усі операції, пов'язані з монтажем, підключенням, ремонтом та обслуговуванням зварювального апарату, повинні виконуватись виключно електротехнічним персоналом.

Підключення електрозварювальних апаратів має здійснюватись тільки через рубильник, при цьому забороняється приєднувати до одного рубильника більше одного трансформатора.

В момент запалювання дуги напруга на затискачах зварювальних трансформаторів не повинна перевищувати 90 В.

Електротримач має забезпечувати надійну фіксацію електрода і дозволяти його затискання щонайменше в двох положеннях - перпендикулярно та під кутом 119° відносно осі електротримача.

Електрозварювальний апарат обов'язково повинен бути оснащений захисним кожухом.

4.12 Покрівельні роботи.

Перш ніж допустити робітників до виконання покрівельних робіт, виконроб або майстер разом з бригадою зобов'язані перевірити надійність несучих конструкцій даху та огорожувальних елементів.

При проведенні робіт на дахах з ухилом, що перевищує 20° , робітники повинні обов'язково використовувати запобіжні пояси. Місця для кріплення цих поясів мають бути визначені майстром або виконробом.

Матеріали на даху дозволяється розміщувати лише в спеціально відведених проектом виконання робіт місцях, вживаючи необхідних запобіжних заходів для запобігання їх падінню, в тому числі під дією вітру.

Суворо заборонено проводити покрівельні роботи в умовах ожеледі,

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

туману, який значно обмежує видимість в межах робочої зони, під час грози, а також при швидкості вітру 15 м/с і більше.

4.13 Оздоблювальні роботи.

Засоби підмашування, які використовуються для виконання штукатурних та малярних робіт, повинні мати суцільний настил без щілин в тих місцях, де під ними проводяться інші роботи або здійснюється прохід людей.

При застосуванні розчинонасосних установок для виконання штукатурних робіт необхідно організувати надійний двосторонній зв'язок між оператором та машиністом установки.

Приготування малярських сумішей, як правило, слід здійснювати централізовано. Якщо ж виникає потреба готувати їх безпосередньо на будівельному майданчику, для цього необхідно виділити спеціальні приміщення, обладнані вентиляційними системами, які запобігають перевищенню гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Ці приміщення повинні бути забезпечені нешкідливими мийними засобами та гарячою водою.

В місцях використання нітрофарб та інших лакофарбових матеріалів, а також на складах, де можуть утворюватися вибухонебезпечні пари, категорично заборонено проводити будь-які роботи з використанням відкритого вогню або такі, що можуть призвести до іскроутворення. Електропроводка в таких приміщеннях має бути відключена або виконана у вибухобезпечному варіанті.

4.14 Влаштування штучних основ і бурові роботи.

Для гарантування безпечної роботи бурової установки, на копрі (вищці) необхідно встановити обмежувачі, які контролюють максимальну висоту підйому бурового інструменту. При перерві в роботі, пробурені свердловини слід надійно закрити щитами або обгородити.

Підтягування паль по прямій лінії дозволяється тільки в зоні прямої видимості машиніста копра, використовуючи відповідний блок, надійно закріплений біля основи копра. Підйом палейного молота і палі необхідно

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здійснювати послідовно, одночасний їх підйом категорично заборонений.

При зрізанні забитих в ґрунт паль, необхідно вжити заходів, які запобігають раптовому падінню відрізаної частини. Послідовність розробки ґрунту під ножем опускного колодязя повинна забезпечувати його стійкість. Заборонено розробляти ґрунт на глибину більше 1 м нижче кромки ножа колодязя. У випадку розробки підвішених ґрунтів з водовідведенням або при наявності прошарку таких ґрунтів вище ножа колодязя, необхідно передбачити заходи для швидкої евакуації людей у разі раптового прориву ґрунту і затоплення колодязя.

4.15 Склад і зміст основних рішень з техніки безпеки в ППР.

У проектах виконання робіт (ПВР) повинні бути представлені технологічні рішення та ключові організаційні заходи, спрямовані на забезпечення безпеки під час проведення робіт, а також належного санітарно-технічного обслуговування працівників.

ПВР мають містити вимоги щодо:

- Забезпечення монтажної технологічності конструкцій та устаткування;
- Зменшення обсягів і трудомісткості робіт, які виконуються в небезпечних виробничих умовах;
- Безпечного розташування машин і механізмів;
- Організації робочих місць з використанням технічних засобів безпеки.

Окрім цього, необхідно зазначити:

- Перелік пристроїв, пристосувань та засобів індивідуального і колективного захисту працюючих, а також визначити потребу в них;
- Засоби освітлення будівельного майданчика, робочих місць, проходів і проїздів, а також засоби зв'язку та сигналізації;
- Вимоги до санітарно-побутового обслуговування працівників.

Для запобігання ризику падіння працівників з висоти, ПВР повинен передбачати:

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Зменшення обсягів верхолазних робіт, насамперед за рахунок впровадження конвеєрного, укрупненого складання, великоблочного або безкранового монтажу;
- Першочергове встановлення постійних огорожувальних конструкцій (стіл, панелей, огорожень балконів і прорізів);
- Тимчасові огорожувальні пристрої, які відповідають вимогам техніки безпеки;
- Місця та способи кріплення страхувальних канатів і запобіжних поясів.

Крім того, повинні бути вказані:

- Засоби підмащування;
- Шляхи та засоби підйому працівників до робочих місць;
- Вантажозахоплювальні пристосування, які дозволяють здійснювати дистанційне розміщення будівельних вантажів.

При монтажі будівельних конструкцій і технологічного обладнання застосовуються стропи.

4.16 Пожежна безпека.

Основними факторами, що створюють ризик виникнення пожежі, є несправне електрообладнання або струмопровідні елементи, рулонні покрівельні матеріали, а також ті ділянки будівлі, які відносяться до категорій Б, В, Г за рівнем вибухонебезпечності, пожежної та вибухової небезпеки:

- Категорія Б - вибухопожежонебезпечне виробництво, де використовуються рідини з температурою спалаху в діапазоні від 29°C до 61°C;
- Категорія В - пожежонебезпечне виробництво, де застосовуються тверді горючі речовини та матеріали;
- Категорія Г - виробництво, пов'язане з обробкою вогнетривких речовин у гарячому, розжареному стані з виділенням променистого тепла.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При розробці будівельного генерального плану території будівництва визначаються найбільш небезпечні зони. У цих зонах встановлюються пожежні щити, які повинні бути укомплектовані двома порошковими вогнегасниками, одним вуглекислотним, ящиком з піском, відром та лопатою.

Будівельний майданчик необхідно постійно утримувати в чистоті. Будівельні відходи, які здатні горіти, слід регулярно прибирати з місць проведення робіт.

Категорично заборонено розпалювати вогонь для спалювання сміття. Необхідно забезпечити під'їзди пожежних машин до будь-якої точки на будівельному майданчику, де може виникнути пожежа.

Будівельний майданчик повинен бути обладнаний тимчасовим пожежним водопроводом та пожежними гідрантами. Для куріння необхідно виділити спеціально відведені місця.

4.17 Санітарія та гігієна праці.

Питання виробничої санітарії та гігієни праці в будівництві регулюються сукупністю нормативних документів, які включають правила, норми та інструкції, що охоплюють різні аспекти гігієни та охорони праці. Метою цих документів є створення сприятливих і здорових умов праці, які дозволять уникнути несприятливих умов роботи, травматизму та професійних захворювань серед працівників.

На будівельному майданчику передбачено проектування побутових приміщень. До цих приміщень відносяться:

1. Кімната для прийому їжі, в якій встановлено умивальник для миття рук;
2. Роздягальня з окремими секціями для зберігання робочого та чистого одягу;
3. Душова кімната;
4. Кімната відпочинку.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окрім цього, необхідно забезпечити належне освітлення побутових приміщень у темний час доби.

4.18 Пил і газ.

Працівники, задіяні в процесах просіювання сипучих матеріалів та підготовки поверхонь будівельних конструкцій, піддаються впливу пилу.

Для захисту робітників від негативного впливу пилу застосовуються засоби індивідуального захисту, такі як:

1. Захисні окуляри;
2. Захисні маски або респіратори;
3. Протигази;
4. Захисні костюми або скафандри, які захищають органи дихання.

Крім того, для зниження пилоутворення поверхні конструкцій попередньо зволожують, а потім очищають. Також необхідно регулярно поливати водою дороги на будівельному майданчику.

Викидання будівельного сміття дозволяється лише з вікон першого поверху, при цьому зона викидання повинна бути огорожена. Склади сипучих матеріалів слід розташовувати з підвітряного боку відносно робочих місць.

Вплив шкідливих рідин може відбуватися під час виробництва бетону, проведення зварювальних та малярних робіт.

4.19 Шум, вібрація.

Основними джерелами шуму на будівельному майданчику є:

1. Будівельні крани;
2. Бульдозери;
3. Екскаватори;
4. Транспортні засоби;
5. Віброінструменти.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для захисту машиністів, які працюють на бульдозерах та екскаваторах, від впливу шуму використовуються звукоізоляційні кабіни. Це дозволяє знизити рівень шуму, що надходить до оператора під час роботи.

Щоб зменшити шумове навантаження від автомобільного транспорту, необхідно вживати таких заходів:

1. Обладнання транспортних засобів ефективними глушниками;
2. Регулярне змащування вузлів та механізмів для зниження рівня шуму;
3. Своєчасне проведення ремонту та технічного обслуговування транспортних засобів.

Ці заходи сприяють зниженню шумового забруднення на будівельному майданчику та захищають здоров'я працівників від негативного впливу шуму.

4.20 Заходи щодо захисту навколишнього середовища.

При розробці проекту будівництва враховуються заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища від забруднення, збереження рослинного покриву від ерозії та заболочування, а також на захист ґрунтових вод і атмосферного повітря від шкідливих речовин. При розробці проекту будівництва враховуються заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища від забруднення, збереження рослинного покриву від ерозії та заболочування, а також на захист ґрунтових вод і атмосферного повітря від шкідливих речовин.

Під час вибору місця розташування будівлі на ділянці будівництва беруться до уваги особливості рельєфу місцевості, переважаючі напрямки вітрів та напрямок стоку ґрунтових вод. Під час вибору місця розташування будівлі на ділянці будівництва беруться до уваги особливості рельєфу місцевості, переважаючі напрямки вітрів та напрямок стоку ґрунтових вод.

Об'єкти, які можуть бути джерелами забруднення, такі як котельні, очисні споруди, пожежні резервуари, вбиральні та сараї, розміщуються з підвітряного боку та нижче за рельєфом відносно основних будівель.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єкти, які можуть бути джерелами забруднення, такі як котельні, очисні споруди, пожежні резервуари, вбиральні та сараї, розміщуються з підвітряного боку та нижче за рельєфом відносно основних будівель.

Планування ділянки здійснюється таким чином, щоб мінімізувати обсяги земляних робіт (зрізів і засипань ґрунту) для створення сприятливих умов відведення поверхневих вод. Планування ділянки здійснюється таким чином, щоб мінімізувати обсяги земляних робіт (зрізів і засипань ґрунту) для створення сприятливих умов відведення поверхневих вод.

Дороги та майданчики на території будівництва облаштовуються з твердим покриттям для зручності пересування автотранспорту. Дороги та майданчики на території будівництва облаштовуються з твердим покриттям для зручності пересування автотранспорту.

Вільні від забудови ділянки озеленюються шляхом висіву багаторічних трав, висадки декоративних квітників, кущів та дерев. Родючий шар ґрунту, знятий з будівельної ділянки, складується у відвали для подальшого використання при рекультивації порушених земель або малопродуктивних територій. Вільні від забудови ділянки озеленюються шляхом висіву багаторічних трав, висадки декоративних квітників, кущів та дерев. Родючий шар ґрунту, знятий з будівельної ділянки, складується у відвали для подальшого використання при рекультивації порушених земель або малопродуктивних територій.

В рамках благоустрою території організовується регулярне вивезення будівельного сміття за допомогою автотранспорту. В рамках благоустрою території організовується регулярне вивезення будівельного сміття за допомогою автотранспорту.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Розроблений проєкт житлового будинку на 18 поверхів у місті Одеса являє собою комплексне вирішення питань архітектурного планування, конструктивного рішення та організації будівельного процесу з урахуванням функціональних, технічних, економічних та екологічних аспектів. Підсумовуючи результати проєктних робіт, можна зробити ряд висновків та узагальнень.

При формуванні об'ємно-планувальної структури та конструктивної схеми будівлі було враховано її призначення для комфортного проживання сімей в умовах міста, а також забезпечено дотримання технологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших нормативних вимог, що висуваються до житлових будинків.

З метою створення надійної основи для висотної споруди, на основі результатів інженерно-геологічних досліджень та розрахунків навантажень відповідно до діючих норм, було запроєктовано монолітну фундаментну плиту, яка спирається на залізобетонні призматичні палі.

Розділ, присвячений охороні праці, містить аналіз потенційних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а також передбачає комплекс заходів щодо електробезпеки, забезпечення пожежної безпеки та мінімізації негативного впливу на довкілля протягом будівництва.

Визначення потреб у ресурсах, необхідних для реалізації проєкту, здійснювалося на основі номенклатури та обсягів будівельно-монтажних робіт. Спираючись на ці дані, було розроблено будівельний генеральний план на період зведення житлового комплексу, який включає в себе також заходи з охорони праці та безпечної експлуатації будівельної техніки.

Таким чином, представлений проєкт 18-поверхового житлового будинку в м. Одеса відповідає широкому спектру вимог і пропонує ефективні рішення в галузі архітектури, конструкцій та організації будівництва сучасного житла підвищеної комфортності, розташованого в прибережній частині міста.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

PROJECT IMPLEMENTATION SUMMARY

The developed project of an 18-storey residential building in the city of Odesa is a comprehensive solution to the issues of architectural planning, constructive solution and organisation of the construction process, taking into account functional, technical, economic and environmental aspects. Summing up the results of the design work, we can draw a number of conclusions and generalisations.

The building's space-planning structure and structural layout took into account its purpose for comfortable living for families in urban areas, as well as compliance with technological, sanitary, fire safety and other regulatory requirements for residential buildings.

In order to create a reliable foundation for the high-rise building, a monolithic foundation slab supported by reinforced concrete prismatic piles was designed based on the results of engineering and geological studies and load calculations in accordance with applicable standards.

The section on occupational health and safety includes an analysis of potential hazards and harmful production factors, as well as a set of measures to ensure electrical safety, fire safety and minimise negative environmental impact during construction.

The resource requirements for the project were determined based on the range and scope of construction and installation works. Based on this data, a construction master plan was developed for the period of construction of the residential complex, which also includes measures for occupational safety and the safe operation of construction equipment.

Thus, the presented project of an 18-storey residential building in Odesa meets a wide range of requirements and offers effective solutions in the field of architecture, structures and construction management of modern high-end housing located in the coastal part of the city.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

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. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [На заміну ДБН В.2.2-15-2005; чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 44 с.
11. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [На заміну ДБН В.2.1-10-2009; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 36 с.
12. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.

					ПЖБ 2119222 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		61

13. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [На заміну СНиП 2.03.01-84*; чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с.
14. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [На заміну ДБН В.1.1-12:2006; чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 110 с.
15. Конструкції цивільних будівель. Під загальною ред. М.С. Туполєва. М.: «Архітектура-С», 2006.
16. Плоский В.О., Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2014. – 617 с.
17. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів: Навчальний посібник / А. М. Павліков.- К.: НМК ВО, 1992.-100с.
18. Білецький А.А. Організація і технологія будівельних робіт. Навчальний посібник. – Рівне, 2007.- 202 с.
19. Організація будівельного виробництва ДБН А.3.1-5-2007.
20. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт. Київ-2007.