

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 житлового будинку з підземним паркінгом в
м. Світловодськ, Кіровоградської області."**

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

Юрій БЕРЕСТИНКО

" ____ " _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент

Віктор ДАРИШЕНКО

" ____ " _____ 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

Берестенко Юрію Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект житлового будинку з підземним паркінгом в м. Світловодськ, Кіровоградської області**

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):

- Об'єкт проектування - житловий будинок з підземним паркінгом в м. Світловодськ Кіровоградської області.
- Будинок 19 поверхів, у тому числі 16 житлових, 3 технічних та цокольний поверх.
- Розміри будинку в осях: 51,9 м (1-34) та 32,42 м (А-Х).
- За конструктивною схемою - монолітний залізобетонний каркас з монолітними залізобетонними перекриттями.

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

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

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

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

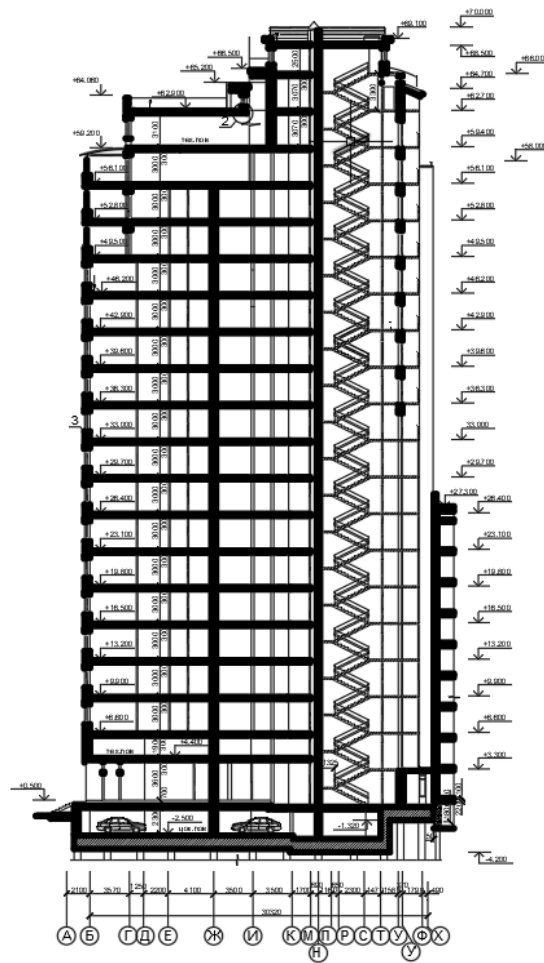
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ 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	

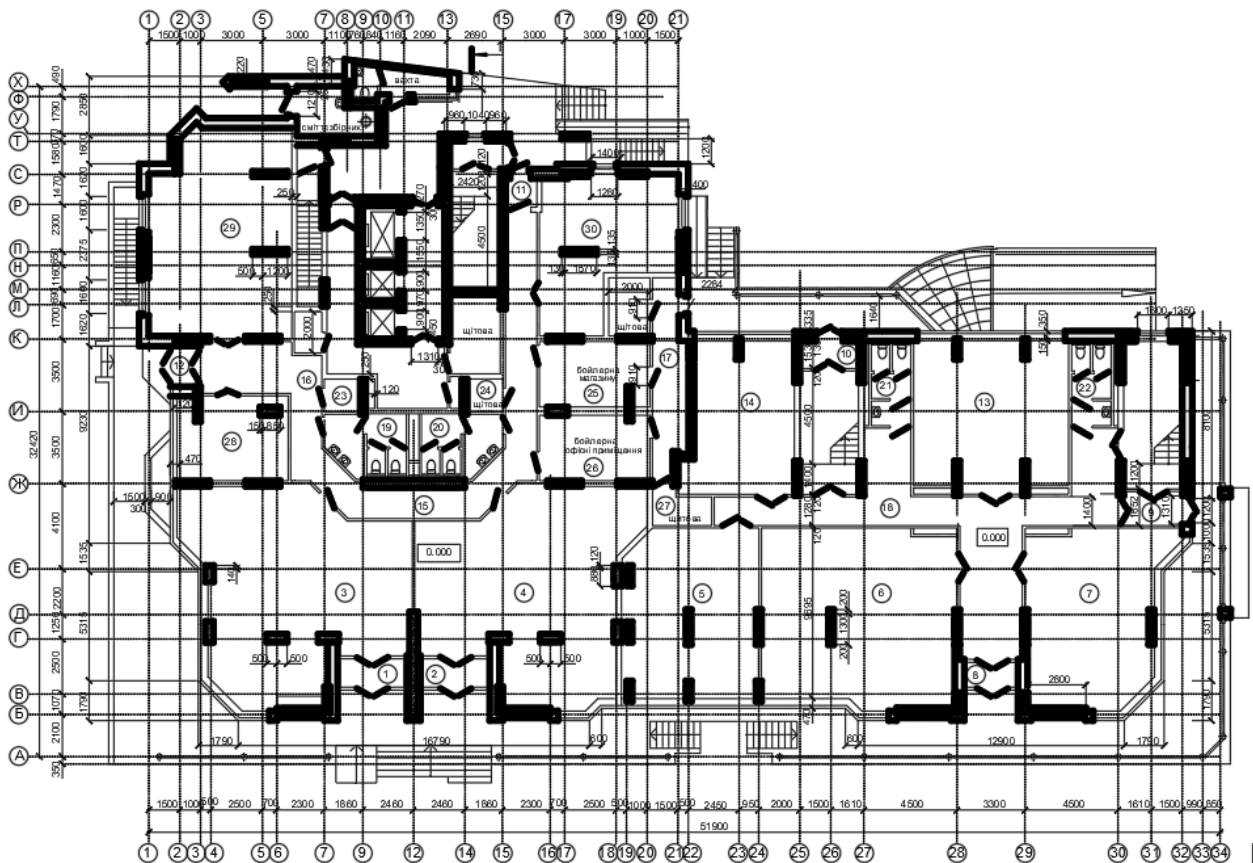
Студент
(підпис)
Берестенко Ю.Ю.
(прізвище та ініціали)

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

Розріз



План



[illegible]

[illegible]

АНОТАЦІЯ

Представлено проект багатоквартирного житлового комплексу з вбудованим підземним паркінгом, розташованого в місті Світловодськ Кіровоградської області. Проектні рішення ґрунтуються на аналізі містобудівної ситуації, кліматичних особливостей, інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов ділянки забудови.

Планувальна структура та конструктивна схема 19-поверхового будинку відповідають діючим нормативам проектування багатоповерхового житла. Функціональне зонування передбачає розміщення паркінгу в підземному рівні, торгових приміщень на першому поверсі, офісних площ на другому та житлових квартир різної конфігурації з третього по вісімнадцятий поверхи. Типові житлові рівні включають одно-, дво-, три- та чотирикімнатні квартири, а з 14 по 18 поверх запроектовано квартири покращеного планування. Будівля вирішена у монолітному залізобетонному каркасі з утепленими цегляними стінами. Проведено розрахунки теплового опору зовнішньої стіни та обґрунтовано вибір пальово-плитного фундаменту.

Розроблено технологічну карту на спорудження буроін'єкційних паль та влаштування фундаментної плити, а також наведено основні технологічні підходи до виконання інших видів будівельно-монтажних робіт. Визначено потреби будівництва в освітленні, водо- та електропостачанні, розраховано площі складських приміщень на будмайданчику. Передбачено комплекс заходів з охорони праці та безпеки будівельного виробництва, зокрема щодо роботи баштового крана.

Запропоновані рішення враховують сучасні підходи до енергоефективності, комфорту проживання та архітектурної виразності житлової забудови і можуть бути адаптовані до подібних містобудівних умов.

SUMMARY

The article presents a project of a multi-apartment residential complex with built-in underground parking located in the city of Svitlovodsk, Kirovohrad region. The design solutions are based on the analysis of the urban planning situation, climatic features, engineering, geological and hydrogeological conditions of the construction site.

The planning structure and structural design of the 19-storey building comply with the current standards for the design of multi-storey housing. The functional zoning envisages a car park in the underground level, retail space on the ground floor, office space on the second floor and residential apartments of various configurations from the third to the eighteenth floors. Typical residential levels include one-, two-, three- and four-bedroom apartments, with superior apartments on the 14th to 18th floors. The building is constructed in a monolithic reinforced concrete frame with insulated brick walls. The thermal resistance of the outer wall was calculated and the choice of a pile-slab foundation was justified.

A technological map for the construction of bored-injection piles and the installation of a foundation slab has been developed, and the main technological approaches to other types of construction and installation works have been presented. The construction needs in terms of lighting, water and electricity supply were identified, and the area of storage facilities at the construction site was calculated. A set of measures for labour protection and safety of construction production, in particular for the operation of a tower crane, is envisaged.

The proposed solutions take into account modern approaches to energy efficiency, comfort of living and architectural expressiveness of residential buildings and can be adapted to similar urban planning conditions.

ЗМІСТ

Вступ.....	2
Розділ1 Архітектурно-будівельний	4
1.1. Генеральний план.	4
1.2. Техніко-економічні показники.	6
1.3. Об'ємно-планувальне рішення.....	6
1.4. Конструктивне рішення.	9
1.5. Інженерно-технічне обладнання.	9
Розділ 2 Розрахунково-конструктивний.....	12
2.1. Збір навантаження.	12
2.2. Визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів.	14
2.3. Розрахунок пальового фундаменту.	17
2.3 Визначення просадки пальового фундаменту методом пошарового сумування.	19
2.4. Розрахунок і конструювання залізобетонного ростверку.....	22
Розділ 3. Технологічний.....	24
3.1 Розробка технологічної карти на влаштування буро ін'єкційних паль та фундаментної плити.	24
3.3 Будівельний генеральний план.....	29
Розділ 4 Охорона праці.....	38
4.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів.....	38
4.2 Інженерні рішення	41
Висновки за результатами проектування	45
Висновки за результатами проектування	46
Список використаних джерел	47
Додаток А Мультимедійна презентація з ілюстраційними та графічними матеріалами.....	49

					ПБП 2119218 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Берестенко Ю.Ю.			Проект житлового будинку з підземним паркінгом в м. Світловодськ, Кіровоградської області	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевірів		Дарієнко В.В					1	48
Реценз.						ЦНТУ гр. БІ-21-Зск		
Н. Контр.		Дарієнко В.В						
Затвердив		Настоящий В.А						

ВСТУП

Сучасні тенденції в архітектурі та будівництві характеризуються постійним пошуком інноваційних рішень, спрямованих на створення комфортного, безпечного та естетично привабливого житлового середовища. В умовах зростаючої урбанізації та дефіциту міських територій особливої актуальності набуває будівництво багатоповерхових житлових комплексів з розвиненою інфраструктурою та підземними паркінгами. Такі проекти дозволяють ефективно використовувати земельні ресурси, забезпечуючи високу щільність забудови та водночас формуючи якісний життєвий простір для мешканців.

Розробка проектів сучасного житла вимагає комплексного підходу, що враховує містобудівні, функціональні, конструктивні, інженерно-технічні та економічні аспекти. Ключовими завданнями є оптимізація планувальних рішень квартир, забезпечення необхідного рівня інсоляції та природної вентиляції приміщень, раціональний вибір конструктивної схеми та матеріалів, застосування енергоефективних технологій, створення доступного та безбар'єрного середовища.

Невід'ємною складовою сучасного житлового будівництва є також застосування прогресивних будівельних технологій та матеріалів. Зокрема, зведення монолітних залізобетонних каркасів дозволяє реалізовувати складні об'ємно-планувальні рішення, забезпечуючи при цьому високу міцність та довговічність конструкцій.

У представленому проекті житлового будинку з підземним паркінгом в м. Світловодськ втілено сучасні архітектурно-конструктивні та інженерно-технологічні рішення, спрямовані на створення комфортного та екологічного житлового середовища. При розробці проекту враховано особливості містобудівної ситуації, природно-кліматичні характеристики району будівництва, а також актуальні вимоги до функціональності, безпеки та енергоефективності житлових будівель.

					ПБП 2119218 ПЗ	Аркуш
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У розробленому проєкті житлового будинку з підземним паркінгом в м. Світловодськ застосовані такі **ефективні планувальні та конструктивні рішення**:

- Запроектовано функціональне зонування будівлі з розміщенням підземного паркінгу, комерційних приміщень на нижніх поверхах та житлових квартир на верхніх рівнях, що забезпечує комфортне проживання мешканців та зручність користування об'єктами інфраструктури.
- Передбачено різноманітні планувальні рішення квартир (1-, 2-, 3- та 4-кімнатні) для задоволення потреб різних категорій мешканців. На верхніх поверхах запроектовані квартири покращеного планування з гардеробними та верандами.
- Обрано монолітний залізобетонний каркас як основну конструктивну схему будівлі, що дозволяє реалізувати гнучкі планувальні рішення та забезпечує високу міцність і стійкість конструкцій.
- Зовнішні стіни запроектовані з використанням ефективного утеплювача - що забезпечує необхідний опір теплопередачі огорожувальних конструкцій.
- Для влаштування фундаментів обрано пальово-плитну конструкцію, що зумовлено особливостями інженерно-геологічних умов будівельного майданчика та значними навантаженнями від будівлі.
- Передбачено скатну покрівлю з організованим водовідведенням, що відповідає кліматичним умовам району будівництва та забезпечує надійний захист будівлі від атмосферних опадів.

Структура роботи. Робота містить _50 сторінок, у тому числі 3 рисунки, 6 таблиць, список з 18 використаних джерел, анотацію українською та англійською мовами, мультимедійну презентацію з 12 слайдів, а також 6 аркушів креслень формату А1, включених до мультимедійної презентації. Текст роботи складається зі вступу, 4 розділів, висновків за результатами проєктування і додатків.

					ПБП 2119218 ПЗ	Аркуш
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

РОЗДІЛІ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Генеральний план.

У відповідності до завдання на проектування, розроблено проект житлового комплексу, котрий включає будинок з підземною парковкою та вбудованими приміщеннями магазину, що знаходиться у місті Світловодськ. Згідно з планом, зведення матиме розміри 51,9м в осях 1-34 та 32,42м в осях А-Х. Споруда складатиметься з 19 поверхів, у тому числі 16 житлових, 3 технічних та цокольного поверху.

Благоустрій та озеленення території:

- На прибудинковій території передбачається створення газонів загальною площею 1500 м², висадка декоративних дерев (30 шт.) та чагарників (200 шт.).
- Уздовж пішохідних доріжок та по периметру майданчиків влаштовуються квітники сезонних рослин (загальна площа 120 м²).
- Для відпочинку мешканців запроектовано два дитячі майданчики з гумовим покриттям (200 м²) та спортивний майданчик зі спеціальним обладнанням (250 м²).
- Озеленення виконується з використанням багаторічних трав'яних рослин та повзучих ґрунтопокривних, висаджених на укосах (150 м²).

Мощення пішохідних доріжок та проїздів:

- Проїзди та автостоянки покриваються асфальтобетоном, загальна площа покриття становить 1200 м².
- Пішохідні доріжки та тротуари заощуються бетонною тротуарною плиткою двох кольорів, укладеною на піщану основу (800 м²).
- В'їзди в підземний паркінг облаштовуються бетонними плитами з фактурною поверхнею для запобігання ковзанню (80 м²).
- По краях проїздів та тротуарів встановлюються бетонні бордюри (950 м/п).

Малі архітектурні форми та елементи дизайну:

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- На території встановлюються 20 лавок зі спинками та 30 урн для сміття, виготовлені з високоякісних матеріалів.
- Передбачено улаштування двох декоративних альтанок (25 м² кожна) з дерев'яних конструкцій у зоні відпочинку.
- На дитячих майданчиках розміщуються яскраві малі архітектурні форми: гойдалки, гірки, пісочниці, ігрові комплекси.
- Доріжки та площадки декоруються кованими елементами: арками, драбинками для витких рослин, ліхтарями.

Інженерні мережі та комунікації на ділянці:

- Передбачено прокладання водопровідної мережі з поліетиленових труб зі встановленням поливальних кранів (10 шт.).
- Господарсько-побутова каналізація відводиться в міську мережу через 4 оглядові колодязі з чавунними люками.
- Дощова каналізація облаштовується лотками вздовж проїздів та тротуарів зі скиданням у міську зливову каналізацію.
- Прокладається мережа зовнішнього освітлення з 30 опорами та світильниками зі світлодіодними лампами.

Характеристики будівельно-кліматичної зони району забудови: ПВ, з нормативним сніговим навантаженням 70 кг/м², вітровим - 30 кг/м², середньою температурою найхолоднішої доби -27°C та нормативною глибиною промерзання ґрунту 1,1м. Будинок матиме І ступінь вогнестійкості.

Нульовою відміткою (0.000) слугуватиме рівень першого поверху житлової секції, що відповідатиме абсолютній позначці 151.30м. Вхід до житлової частини запроектовано з дворового фасаду на цій позначці. Під'їзні та пішохідні шляхи матимуть тверде покриття.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.2. Техніко-економічні показники.

Найменування	Один.вим.	Кількість
Площа ділянки	га	0,196
Площа забудови	м ²	1430
Щільність забудови	%	79
Будівельний об'єм підземної частини	м ³	45260 3936
Загальна площа паркінгу	м ²	996
Загальна площа прибудованих примі- щень	м ²	780
Загальна площа вбудованих приміщень	м ²	520
Загальна площа житлової частини	м ²	10120
Загальна площа квартир	м ²	6985
Житлова площа квартир	м ²	3528
Кількість квартир	кв.	62
-двохкімнатних		16
-трикімнатних		20
чотирикімнатних		26

1.3. Об'ємно-планувальне рішення.

Житлова секція складатиметься з підземної автостоянки, магазину на 1-му поверсі, офісів на 2-му та квартир з 3-го по 18-й поверхи. При вході розташовуватимуться приміщення охорони із санвузлом, ліфтовий хол та другий пожежний вихід з паркінгу. Висота першого поверху від підлоги до стелі в зоні входу становитиме 3,3м.

На 2-му поверсі на позначці 4.400 знаходитиметься нижній технічний поверх висотою 2,2м, а на 19-му (59.400) - верхній технічний поверх.

На першому поверсі (поз. 0.500, 151.800) в осях 1-21, А-Т розміститься вбудоване торгово-виставкове приміщення з парадним входом по осі А та службовим входом по осі 2 в осях І-К. Головний вхід виходитиме на терасу, утворену експлуатованим покриттям розташованого нижче паркінгу. Тераса матиме декоративну огорожу та зовнішні сходи на рівень землі. Висота прибудованих приміщень складе 3,9м від підлоги до стелі.

Дві сходові клітки вестимуть на 2-й поверх з офісними приміщеннями в осях 25-34, Б-Л. Ці сходи матимуть службові виходи назовні прямо на терасу над паркінгом.

Під житловою частиною та прибудовою в осях 2-34, А-Н запроектовано приміщення паркінгу на позначці 2.500м (148.300).

Підземний поверх займає паркінг на 40 машиномісць та технічні приміщення (електрощитова, насосна, ІТП).

Перший поверх містить вестибюльну групу житлової частини, магазин продовольчих товарів (300 м²) зі складськими та підсобними приміщеннями, ізольовані офісні приміщення (250 м²) з окремими входами.

2-18 поверхи займають квартири. На кожному поверсі розміщується по 8 квартир.

Останній технічний поверх містить машинні приміщення ліфтів, венткамери, комори для зберігання. В'їзд та виїзд з парковки здійснюватиметься з рівня землі по осі 34 через ворота шириною 3,5м.

Підвальне приміщення під будинком в осях 1-21, К-Т призначене для насосної та бойлерної, які матимуть вікна та безпосередні виходи назовні.

Планування квартир з 3-го по 13-й поверхи буде типовим, а з 14-го по 18-й - індивідуальним. Висота житлових поверхів - 3,3м кожен. Вони з'єднуютимуться незадимлюваними сходовими клітинами. Однокімнатні квартири (48 м²): передпокій, суміщений санвузол, кухня, кімната з лоджією.

Двокімнатні квартири (65 м²): передпокій, окремий санвузол, кухня-їдальня, вітальня, спальня з лоджією.

Трикімнатні квартири (86 м²): передпокій, окремий санвузол, кухня-їдальня, вітальня з лоджією, дві спальні, гардеробна.

Чотирикімнатні квартири (112 м²): передпокій, два санвузли, кухня-їдальня, вітальня з лоджією, три спальні, гардеробна.

Покращені квартири включатимуть житлові кімнати, кухні, санвузли, гардеробні, засклені балкони, веранди та еркери. На кожному поверсі передба-

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

чено сміттєпровід з прийомним клапаном. Сміттева камера з підведенням холодної та гарячої води розташовуватиметься на рівні землі в осях У-Х, 3-6.

Імпортні насоси для господарсько-питного та протипожежного водопостачання встановлюватимуться у підвалі зі звукопоглинаючим облицюванням стін і стелі.

Передбачено 2 пасажирських ліфти на 400 кг (один з режимом транспортування пожежних підрозділів), швидкість руху 1,6 м/с.

Двомаршові сходові клітки типу СК1 шириною 1,2 м з природним освітленням через вікна на кожному поверсі.

Житлова частина та офісні приміщення обслуговуються окремими ліфтовими групами та сходовими клітками.

Вихід на покрівлю передбачений зі сходової клітки через протипожежні двері 2-го типу.

Конструктивно будинок являтиме собою монолітний залізобетонний каркас з монолітними залізобетонними перекриттями. Зовнішні стіни будуть поповерхово заповнюватись глиняною цеглою з прошарком утеплювача з пінополістиролу.

Фасади оздоблюватимуться цільною цеглою двох кольорів з розшивкою швів згідно з паспортом опорядження. Вікна, еркери, балконні двері та застібання балконів виготовлятимуться з металопластику зі склопакетами. Вітраж і двері вбудованих торгово-виставкових приміщень та офісів матимуть вигляд алюмінієвої фасадної системи. Стіни напівпідземного паркінгу оздоблюватимуться декоративною штукатуркою. Покриття над даховим навісом - з кольорової металочерепиці. Підлога вестибюлю, ліфтових холів, сходових площадок - керамогранітна плитка. Підлога квартир: передпокій, кухня, санвузли - керамічна плитка; житлові приміщення - ламінат 32 класу. Стіни вестибюлю, ліфтових холів - декоративна штукатурка; сходові клітки - вологостійка фарба. Стіни санвузлів, кухонь квартир - керамічна плитка на висоту 2,2 м, вище - вологостійка фарба. Стіни житлових приміщень квартир - шпалери під фарбування. Стелі у всіх приміщеннях - підвісні типу "Armstrong".

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.4. Конструктивне рішення.

Будинок матиме монолітний залізобетонний безригельний каркас. Фундамент являтиме собою монолітну залізобетонну плиту висотою 1200мм на буронабивних палях. Пілони та діафрагми жорсткості - монолітні залізобетонні товщиною 270мм та 400мм. Стіни підвалу - монолітні залізобетонні 400мм завтовшки. Переkritтя - монолітна плита 200мм. Сходові марші та площадки - збірні залізобетонні за серією 1.050.1-2 вип.1. Перемички - збірні залізобетонні за серією 1.038.1-1 вип.1. Стіни ліфтових шахт - монолітні залізобетонні 270мм. Вентиляційні шахти являтимуть собою цегляні перегородки, що опираються поверхово на переkritтя. Перегородки - цегляні 120мм завтовшки. Всі несучі залізобетонні елементи каркасу та переkritтя виконуватимуться з бетону класу В30. Зовнішнє цегляне мурування кріпитиметься до закладних деталей каркасу за допомогою арматурних сіток та анкерів.

Просторову жорсткість забезпечуватиме сумісна робота діафрагм жорсткості і пілонів з монолітними дисками переkritтів. Вертикальна гідроізоляція здійснюватиметься обмазкою зовнішніх стін підвалу гарячим бітумом, а горизонтальна - шаром руберойду по верху фундаментної плити.

Житловий комплекс належить до І класу відповідальності з коефіцієнтом надійності = 1.

Покрівля складатиметься з: гравію світлого тону фракції 20-40мм, покрівельної мембрани з 2-х шарів гумової плівки ЕРОМ (5мм), утеплювача „SPODROCK" (120мм), керамзитобетону (200мм), пароізоляції з поліетиленової плівки, цементно-піщаного розчину (10мм) та залізобетонної плити переkritтя (200мм).

1.5. Інженерно-технічне обладнання.

Передбачається підключення будинку до всіх інженерних мереж. Комплекс обладнуватиметься ліфтами на 2х400кг та 1000кг (останній в протипо-

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

жежному виконанні для транспортування пожежних підрозділів). Талі та дощові води відводитимуться в дощову каналізацію.

Теплотехнічний розрахунок стіни.

За картою схемою визначаємо температурну зону та за додатком 1 визначаємо потрібний опір стіни.

Місто Світловодськ .

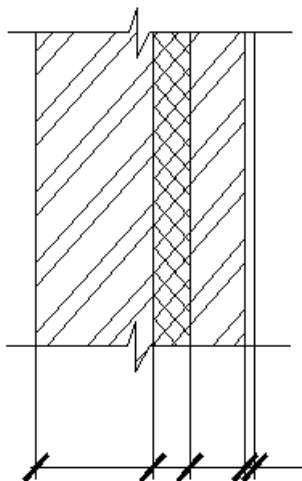
Цегляні стіни— $R_0^{TP}=1.6 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Розрахунок ведемо з умови ,що $R_0 \geq R_0^{TP}$.

Керамічна цегла

$$\delta_1 = 0,25 \text{ м} \quad \gamma_1 = 1400 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda_1 = 0,58 \text{ Вт/м}^0\text{C} \quad S_1 = 7,56 \text{ Вт/м}^0\text{C}$$



Пінополістирол

$$\delta_2 = 0,08 \text{ м} \quad \gamma_2 = 150 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda_2 = 0,06 \text{ Вт/м}^0\text{C} \quad S_2 = 0,99 \text{ Вт/м}^0\text{C}$$

Керамічна цегла

$$\delta_3 = 0,12 \text{ м} \quad \gamma_3 = 1400 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda_3 = 0,58 \text{ Вт/мC} \quad S_3 = 7,56 \text{ Вт/м}^0\text{C}$$

Цементно-піщана штукатурка

$$\delta_4 = 0,02 \text{ м} \quad \gamma_4 = 1600 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda_4 = 0,81 \text{ Вт/мC} \quad S_4 = 9,76 \text{ Вт/м}^0\text{C}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\theta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$\alpha_{\theta} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C} \quad \alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{0,08}{0,06} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} = 2,15 \text{ м}^2 \text{ C/Вт}$$

$$R_o = 2,15 \text{ м}^2 \text{ C/Вт} > R_o^{mp} = 1,6 \text{ м}^2 \text{ C/Вт}$$

Перевірка масивності стіни:

$$D = R_1 S_1 + R_2 S_2 + R_3 S_3 + R_4 S_4 = \frac{0,25}{0,58} 7,56 + \frac{0,08}{0,06} 0,99 + \frac{0,12}{0,58} 7,56 + \frac{0,02}{0,81} 9,76 = 6,4$$

$D = 6,4 < 7$ – стіна не масивна, тобто мала теплова інертність.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Збір навантаження.

Таблиця 2.1 Навантаження на 1м^2 покриття

Вид навантаження	Формула підрахунку	Нормативне навантаження кН/м^2	γ_f	Розрахункове навантаження кН/м^2
<u>Постійне</u>	$h \cdot \rho \cdot 10^{-2}$			
Гравій світлого тону фракції 20 $h=0,04\text{м}, \rho=2000\text{кг/м}^3$	$0,04 \cdot 2000 \cdot 10^{-2}$	0,8	1,3	1,04
2 шари резинової плівки ЕРОМ $h=0,005\text{м}, \rho=1000\text{кг/м}^3$	$0,005 \cdot 1000 \cdot 10^{-2}$	0,05	1,3	0,065
Утеплювач „SPODROCK” $h=0,12\text{м}, \rho=1200\text{кг/м}^3$	$0,12 \cdot 1200 \cdot 10^{-2}$	1,44	1,3	1,87
Керамзитобетон $h=0,2\text{м}, \rho=800\text{кг/м}^3$	$0,2 \cdot 800 \cdot 10^{-2}$	1,6	1,2	1,92
Пароізоляція (поліетиленова плівка) 5 кг/м^2	$5 \cdot 10^{-2}$	0,05	1,3	0,065
Цементно-піщана стяжка $h=0,01\text{м}, \rho=1800\text{кг/м}^3$	$0,01 \cdot 1800 \cdot 10^{-2}$	0,18	1,3	0,234
Ж/б плита покриття $h=0,2\text{м}, \rho=2500\text{кг/м}^3$	$0,2 \cdot 2500 \cdot 10^{-2}$	5,0	1,1	5,5
Разом постійне		$g^{\text{н}}=9,12$		$g=10,694$
Тимчасове від снігу $\rho^{\text{н}}=700\text{кг/м}^2$	$700 \cdot 10^{-2}$	7,0	1,4	9,8
Всього постійне		$q^{\text{н}}=16,12$		$q=20,5$

Коефіцієнти надійності для постійного навантаження приймаємо по таблиці 1[1], для тимчасової по п.3.7 [1].

Таблиця 2.2 Навантаження на 1м² перекриття

Вид навантаження	Формула підрахунку	Нормативне навантаження кН/м ²	γ_f	Розрахункове навантаження кН/м ²
<u>Постійне</u>	$h \cdot \rho \cdot 10^{-2}$			
Паркет штучний на мастиці $h=0,015\text{м}, \rho=700\text{кг/м}^3$	$0,015 \cdot 700 \cdot 10^{-2}$	0,105	1,3	0,137
Плита ДВП напівтверда на мастиці $h=0,005\text{м}, \rho=850\text{кг/м}^3$	$0,005 \cdot 850 \cdot 10^{-2}$	0,043	1,3	0,056
Цементно-піщана стяжка $h=0,04\text{м}, \rho=1800\text{кг/м}^3$	$0,04 \cdot 1800 \cdot 10^{-2}$	0,72	1,3	0,936
Керамзитобетон $h=0,04\text{м}, \rho=800\text{кг/м}^3$	$0,04 \cdot 800 \cdot 10^{-2}$	0,32	1,2	0,384
Ж/б плита покриття $h=0,2\text{м}, \rho=2500\text{кг/м}^3$	$0,2 \cdot 2500 \cdot 10^{-2}$	5,0	1,1	5,5
Перегородки	$50 \cdot 10^{-2}$	0,5	1,1	0,55
Разом постійне		$g^{\text{н}} = 6,688$		$g = 7,563$
Тимчасове $\rho^{\text{н}}=150\text{кг/м}^2$	$150 \cdot 10^{-2}$	1,5	1,3	1,95
Всього постійне		$q^{\text{н}} = 8,19$		$q = 9,52$

Вага перегородок прийнята по п.3.6 [1].

Горизонтальне навантаження від вітру.

Горизонтальне навантаження від вітру розраховуємо за формулами:

"- зверху будівлі $q_h = w_0 \cdot k^0 \cdot c \cdot (1 + m)$

- на рівні землі $\alpha \cdot q_h = 0,65 \cdot w_0 \cdot c$

w_0 – швидкісний тиск на 1м² поверхні фасаду, $w_0=0,3\text{кПа}$

k^{θ} – коефіцієнт зростання швидкісного напору для верху будівлі, $k^{\theta}=1,08$ [1].

c – аеродинамічний коефіцієнт, $c=1,4$ [1].

t – коефіцієнт пульсації, $t=1,12$ [1].

$$q_h = 0,3 \cdot 1,08 \cdot 1,4 \cdot (1 + 1,12) = 0,96 \text{ кН/м}^2$$

$$\alpha \cdot q_h = 0,65 \cdot 0,3 \cdot 1,4 = 0,273 \text{ кН/м}^2$$

Далі статичний розрахунок та підбір арматури плити перекриття типового поверху та пілонів виконуємо на ЕОМ за допомогою програми „Lira 9.0”.

2.2. Визначення фізико-механічних характеристик ґрунтів.

Визначення фізико-механічних характеристик окремих інженерно-геологічних елементів:

ИГЕ-1. Насипний ґрунт

$$h_1 = 1,5 \text{ м}, \rho_1 = 1,64 \text{ г / см}^3, \gamma_1 = \rho_1 \cdot g = 1,64 \cdot 9,81 = 16,1 \text{ кН / м}^3.$$

ИГЕ-2. Рослинний шар

$$h_2 = 0,9 \text{ м}, \quad \rho_2 = 1,48 \text{ г / см}^3,$$

$$\gamma_2 = \rho_2 \cdot g = 1,48 \cdot 9,81 = 14,5 \text{ кН / м}^3$$

ИГЕ-3. Пилувато-глинистий ґрунт

$$h_3 = 2,0 \text{ м}, \rho_3 = 1,74 \text{ г / см}^3, \rho_{s3} = 2,67 \text{ г / см}^3, w_3 = 0,13, w_{p3} = 0,12, \\ w_{L3} = 0,18$$

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_3 = \rho_3 \cdot g = 1,74 \cdot 9,81 = 17,1 \text{ кН / м}^3$$

Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_{s3} = \rho_{s3} \cdot g = 2,67 \cdot 9,81 = 26,2 \text{ кН / м}^3$$

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Число пластичності ґрунту:

$$I_p = w_L - w_p = 0,18 - 0,12 = 0,06$$

$0,05 < I_p = 0,06 < 0,17$ – це суглинок

Показник текучості:

$$I_L = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{0,13 - 0,12}{0,06} = 0,17 > 0,25 - \text{напівтвердий суглинок}$$

Коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_{s3}}{\rho_3} \cdot (1 + w_3) - 1 = \frac{2,67}{1,74} \cdot (1 + 0,13) - 1 = 0,73$$

За таблицею 2 [5]: $c_n = 25 \text{ кПа}$, $\phi_n = 23^\circ$, $E = 22 \text{ МПа}$.

ИГЭ-4. Пилувато-глинистий ґрунт

$h_4 = 5,5 \text{ м}$, $\rho_4 = 1,83 \text{ г / см}^3$, $\rho_{s4} = 2,69 \text{ г / см}^3$, $w_4 = 0,17$, $w_{p4} = 0,15$,
 $w_{L4} = 0,24$.

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_4 = \rho_4 \cdot g = 1,84 \cdot 9,81 = 18,1 \text{ кН / м}^3$$

Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_{s4} = \rho_{s4} \cdot g = 2,69 \cdot 9,81 = 26,4 \text{ кН / м}^3$$

Число пластичності ґрунту:

$$I_p = w_L - w_p = 0,24 - 0,15 = 0,09$$

$0,05 < I_p = 0,09 < 0,17$ – це суглинок

Показник текучості:

$$I_L = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{0,17 - 0,15}{0,09} = 0,22 > 0,25 - \text{напівтвердий суглинок}$$

Коефіцієнт пористості ґрунту:

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$e = \frac{\rho_{s4}}{\rho_4} \cdot (1 + w_4) - 1 = \frac{2,69}{1,83} \cdot (1 + 0,17) - 1 = 0,72$$

За таблицею 2 [5]: $c_n = 25 \text{ кПа}$, $\phi_n = 23^\circ$, $E = 23 \text{ МПа}$.

ИГЭ-5. Пилувато-глинистий ґрунт

$h_5 = 5,2 \text{ м}$, $\rho_5 = 1,89 \text{ г / см}^3$, $\rho_{s5} = 2,71 \text{ г / см}^3$, $w_5 = 0,19$, $w_{p5} = 0,17$,
 $w_{L5} = 0,28$.

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_5 = \rho_5 \cdot g = 1,89 \cdot 9,81 = 18,5 \text{ кН / м}^3$$

Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_{s5} = \rho_{s5} \cdot g = 2,71 \cdot 9,81 = 26,6 \text{ кН / м}^3$$

Число пластичності ґрунту:

$$I_p = w_L - w_p = 0,28 - 0,17 = 0,11$$

$0,05 < I_p = 0,11 < 0,17$ – це суглинок

Показник текучості:

$$I_L = \frac{w - w_p}{I_p} = \frac{0,19 - 0,17}{0,11} = 0,18 > 0,25 - \text{напівтвердий суглинок}$$

Коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_{s5}}{\rho_5} \cdot (1 + w_5) - 1 = \frac{2,71}{1,89} \cdot (1 + 0,19) - 1 = 0,7$$

За таблицею 2 [5]: $c_n = 28 \text{ кПа}$, $\phi_n = 24^\circ$, $E = 25 \text{ МПа}$.

ИГЭ-6. Пісок дрібний

$h_6 = 9,9 \text{ м}$, $\rho_6 = 1,8 \text{ г / см}^3$, $\rho_{s6} = 2,65 \text{ г / см}^3$, $w_6 = 0,1$.

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_6 = \rho_6 \cdot g = 1,8 \cdot 9,81 = 17,66 \text{ кН / м}^3$$

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Питома вага частинок ґрунту:

$$\gamma_{s6} = \rho_{s6} \cdot g = 2,65 \cdot 9,81 = 26 \text{ кН} / \text{м}^3$$

Коефіцієнт пористості ґрунту:

$$e = \frac{\rho_{s6}}{\rho_6} \cdot (1 + w_6) - 1 = \frac{2,65}{1,8} \cdot (1 + 0,1) - 1 = 0,62$$

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26 - 10}{1 + 0,62} = 9,9 \text{ кН} / \text{м}^3$$

Ступінь вологості:

$$S_r = \frac{w_6 \cdot \rho_{s6}}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,1 \cdot 2,65}{0,62 \cdot 1} = 0,43 < 0,5 - \text{ґрунт маловологий}$$

$$\rho_w = 1 \text{ г} / \text{см}^3$$

За таблицею 1 [5]: $c_n = 2 \text{ кПа}$, $\phi_n = 32^\circ$, $E = 28 \text{ МПа}$.

2.3. Розрахунок пальового фундаменту.

Визначення несучої здатності палі Ø620мм виконується за формулою:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right)$$

γ_c – коефіцієнт умови роботи палі на льосових ґрунтах, $\gamma_c = 0,8$

γ_{CR} – коефіцієнт умов роботи палі під нижнім уступом, $\gamma_{CR} = 1$

A – площа поперечного перерізу палі

$$A = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,31^2 = 0,3 \text{ м}^2$$

U – Периметр поперечного перерізу стовбура палі

$$U = 2\pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,31 = 1,95 \text{ м}$$

γ_{cf} – коефіцієнт умови роботи ґрунту по боковій поверхні палі

R – розрахунковий опір ґранту під нижнім кінцем палі

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

h	R
20	2300
23,85	2685
30	3300

табл.7 [6]

$$R = 2300 + \frac{(3300 - 2300)}{10} \cdot 3,85 = 2685 \text{ кПа}$$

f_i – розрахунковий опір і-го шару ґрунту у бокової поверхні палі, табл.2" [6].

h_i – товщина і-го шару ґрунту.

$$H_1 = 3,53\text{м} \quad f_1 = 41\text{кПа} \quad h_1 = 1,75\text{м}$$

$$H_2 = 5,4\text{м} \quad f_2 = 55\text{кПа} \quad h_2 = 2,0\text{м}$$

$$H_3 = 7,4\text{м} \quad f_3 = 61\text{кПа} \quad h_3 = 2,0\text{м}$$

$$H_4 = 9,15\text{м} \quad f_4 = 63,5\text{кПа} \quad h_4 = 1,5\text{м}$$

$$H_5 = 10,9\text{м} \quad f_5 = 64,4\text{кПа} \quad h_5 = 2,0\text{м}$$

$$H_6 = 12,9\text{м} \quad f_6 = 68\text{кПа} \quad h_6 = 2,0\text{м}$$

$$H_7 = 14,5\text{м} \quad f_7 = 71\text{кПа} \quad h_7 = 1,2\text{м}$$

$$H_8 = 16,1\text{м} \quad f_8 = 73,4\text{кПа} \quad h_8 = 2,0\text{м}$$

$$H_9 = 18,1\text{м} \quad f_9 = 77,6\text{кПа} \quad h_9 = 2,0\text{м}$$

$$H_{10} = 20,1\text{м} \quad f_{10} = 79\text{кПа} \quad h_{10} = 2,0\text{м}$$

$$H_{11} = 20,7\text{м} \quad f_{11} = 80,4\text{кПа} \quad h_{11} = 1,25\text{м}$$

Несуча здатність палі $l=20\text{м}$, $\varnothing 620\text{мм}$:

$$F_d = 0,8 \cdot (2685 \cdot 0,3 + 1,95 \cdot 0,7 \cdot (41 \cdot 1,75 + 55 \cdot 2 + 61 \cdot 2 + 63,5 \cdot 1,5 + 64,4 \cdot 2 + 68 \cdot 2 + 71 \cdot 1,2 + 73,4 \cdot 2 + 77,6 \cdot 2 + 79 \cdot 2 + 80,4 \cdot 1,25)) = 2175,4 \text{ кН}$$

Визначаємо кількість паль під пілон П-1:

$$n = \frac{\sum N_i \cdot \gamma_k}{F_d}$$

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		18

" $\sum N_i$ – сума розрахункових навантажень на фундамент з врахуванням власної ваги фундаменту.

$$\sum N_i = N_i + G_\phi$$

N_i – вертикальне навантаження на верхній обріз фундаменту,

$N_i = 4400$ кН (див. розрахунок пілону П-1)

$$G_\phi = h \cdot A_{\text{сп}} \cdot \gamma_{\text{бет}} = 1,2 \cdot 23,3 \cdot 24 = 671 \text{ кН}$$

$$\sum N_i = 4400 + 671 = 5071,1 \text{ кН}$$

γ_k - коефіцієнт надійності

$\gamma_k = 1,4$, якщо несуча здатність палі визначається розрахунком" [4]

$$n = \frac{5071,1 \cdot 1,4}{2175,4} = 3$$

2.3 Визначення просадки пальового фундаменту методом пошарового сумування.

Розрахунок основи пальового фундаменту по деформаціям ведеться як для умовного фундаменту на природній основі.

Контури умовного фундаменту:

$$\phi_{\text{ср}} = \frac{\phi_3 \cdot h_3 + \phi_4 \cdot h_4 + \phi_5 \cdot h_5 + \phi_6 \cdot h_6}{h_3 + h_4 + h_5 + h_6}$$

$$\phi_{\text{ср}} = \frac{23 \cdot 1,75 + 23 \cdot 5,5 + 24 \cdot 5,2 + 32 \cdot 7,25}{1,75 + 5,5 + 5,2 + 7,25} = 26^\circ$$

$$\phi_{\text{ср}}/4 = 26^\circ/4 = 6,5^\circ$$

Ширина підшви умовного фундаменту:

$$AB = b_{\text{уф}} = 0,62 \cdot 2 + 1,7 + 2 \cdot (h_3 + h_4 + h_5 + h_6) \cdot \operatorname{tg} \frac{\phi_{\text{ср}}}{4}$$

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$b_{\text{уф}} = 0,62 \cdot 2 + 1,7 + 2 \cdot (1,75 + 5,5 + 5,2 + 7,25) \cdot \operatorname{tg} 6,5^{\circ} = 7,4 \text{ м}$$

Середній тиск по підшві умовного фундаменту:

$$P_{\text{срII}} = \frac{N_{\text{II}} + G_{\text{уф}}}{b_{\text{уф}} \cdot l_{\text{уф}}}$$

$$G_{\text{уф}} = b_{\text{уф}} \cdot l_{\text{уф}} \cdot H_{\text{уф}} \cdot \gamma_{\text{с,с}} = 7,4^2 \cdot 22,35 \cdot 20 = 24478 \text{ кН}$$

$$N_{\text{II}} = 4400 / 1,3 = 3384,6 \text{ кН}$$

$$P_{\text{срII}} = \frac{3384,6 + 24478}{7,4^2} = 508,8 \text{ кПа}$$

Перевіряємо умову рівноваги:

$$P_{\text{срII}} \leq R$$

$$R = \frac{\gamma_{\text{с1}} \cdot \gamma_{\text{с2}}}{k} \left(M_{\gamma} \cdot b_{\text{уф}} \cdot \gamma_{\text{IIcI}} + M_q \cdot d_{\text{уф}} \cdot \gamma'_{\text{IIcI}} + M_c \cdot c_{\text{II}} \right)$$

$$\gamma_{\text{с1}} = 1,25, \gamma_{\text{с2}} = 1,2 \text{ табл.3 [5]}$$

$$k = 1$$

$$M_{\gamma} = 1,34 \quad M_q = 6,34 \quad M_c = 8,55 \text{ табл.4 [4]}$$

$$c_{\text{II}} = 2 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{\text{IIcI}} = 17,66 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma'_{\text{IIcI}} = \frac{16,1 \cdot 1,5 + 14,5 \cdot 0,9 + 17,1 \cdot 2 + 18,1 \cdot 5,5 + 18,5 \cdot 5,2 + 17,66 \cdot 7,25}{22,35}$$

$$= 17,7 \text{ кН/м}^3$$

$$d_{\text{уф}} = H_{\text{уф}} = 22,35 \text{ м}$$

$$R = 1,25 \cdot 1,2 \cdot (1,34 \cdot 7,4 \cdot 17,66 + 6,34 \cdot 22,35 \cdot 17,7 + 8,55 \cdot 2) = 4050,4 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{срII}} = 508,8 \text{ кПа} < R = 4050,4 \text{ кПа}, \text{ умова рівноваги виконується.}$$

Визначимо осадку умовного фундаменту методом пошарового ущільнення. Висота елементарного шару:

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$h_i = 0,4 \cdot b_{y\phi} = 0,4 \cdot 7,4 = 2,96 \text{ м} > 2 \text{ м}$$

приймаємо $h_i = 2 \text{ м}$.

Напруження від власної ваги ґрунту:

$$\sigma_{zg1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 16,1 \cdot 1,5 = 24,15 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg2} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 = 24,15 + 14,5 \cdot 0,9 = 37,2 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg3} = \sigma_{zg2} + \gamma_3 \cdot h_3 = 37,2 + 17,1 \cdot 2 = 71,4 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3} + \gamma_4 \cdot h_4 = 71,4 + 18,1 \cdot 5,5 = 170,95 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg4} + \gamma_5 \cdot h_5 = 170,95 + 18,5 \cdot 5,2 = 267,2 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg6} = \sigma_{zg5} + \gamma_6 \cdot h_6 = 267,2 + 17,66 \cdot 0,8 = 281,3 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg0} = \sigma_{zg6} + \gamma_{s\delta 6} \cdot h_6' = 281,3 + 9,9 \cdot 6,45 = 345,2 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg6}' = \sigma_{zg6} + \gamma_{s\delta 6} \cdot h_6' = 281,3 + 9,9 \cdot 10 = 380,3 \text{ кПа}$$

Додатковий вертикальний тиск:

$$P_0 = P - \sigma_{zg0} = 508,8 - 345,2 = 163,6 \text{ кПа}$$

Додаткове напруження на підшві кожного елементарного шару:

$$\sigma_{zpi} = P_0 \cdot \alpha$$

" α - коефіцієнт, що залежить від глибини закладення z та від відношення l/v , визначається за табл.1 [5]

Осадка фундаменту:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \sigma_{zp\text{ ср}}}{E_i}$$

$\beta = 0,8$ - коефіцієнт, що залежить від виду ґрунту" [6]

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 Визначення осадки

№ точки	Глибина від підшви фундаменту до точки z, м	$\xi = \frac{2 \cdot z}{b}$	α	σ_{zgi} , кПа	Додаток. напруження від зовнішнього навант-ня, мПа		h_i , м	E_i , мПа	Осадка шару S_i , см
					σ_{zpi} , кПа	σ_{zpc} , кПа			
0	0	0	1,0		163,6				
1.5	2,0	0,5	0,946		154,8	159,2	2,0		0,09
2.5	4,0	1,1	0,62	345,2	101,4	128,1	2,0	28	0,07
3.5	6,0	1,6	0,449		73,5	87,5	2,0		0,05
6	8,0	2,2	0,297		48,6	61,1	2,0		0,04
									S = 0,25

$S = 0,25 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см}$, осадка основи в межах норми.

2.4. Розрахунок і конструювання залізобетонного ростверку

Визначаємо момент від дії паль відносно грані колони:

$$M = 2 \cdot N \cdot l_p = 2 \cdot 4400 \cdot 0,85 = 7480 \text{ кНм}$$

Знаходимо значення α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4400 \cdot 10^6}{15,3 \cdot 5050 \cdot 1130^2} = 0,05 \Rightarrow \zeta = 0,975$$

Потрібна площа арматури:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{4400 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,975 \cdot 1130} = 10941,5 \text{ мм}^2$$

Приймаємо арматуру Ø22 А-400С з кроком 200мм

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		22

$$A_s = 18240 \text{ мм}^2 > A_{s_0} = 10941,5 \text{ мм}^2$$

РОЗРАХУНОК НА ПРОДАВЛЮВАННЯ

Розрахунок ростверку на продавливання його палею виконуємо за формулою:

$$P \leq \alpha \cdot R_{bt} \cdot U \cdot h_0$$

"P-продавлююча сила

$\alpha=0,85$ – для мілко зернистого бетону

U-середнє значення периметрів верхньої та нижньої меж робочої висоти перерізу" [6].

$l_{01}=405\text{мм}$, $b_{01}=1020\text{мм}$, $b_{02}=1430\text{мм}$

$$U = \frac{(1020 + 1430) \cdot 2 + (1020 + 405 + 1430) \cdot 2}{2} = 5305\text{мм}$$

$$P = 4400 \text{ кН} < \alpha \cdot R_{bt} \cdot U \cdot h_0 = 0,95 \cdot 15,3 \cdot 10^3 \cdot 5,3 \cdot 1,13 = 87050 \text{ кН}$$

міцність ростверку на продавливання кутової палі достатня.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		23

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

Технологічна карта

Спеціалізований потік, який відповідає за виконання робіт, пов'язаних зі зведенням підземної частини споруди, складається з низки часткових потоків, які включають як прості, так і комплексні будівельно-монтажні та спеціалізовані процеси. До цих процесів належать: спорудження огорожі та розмітка котловану; розмітка поля паль; буріння отворів для паль; заповнення свердловин бетоном; монтаж арматурних каркасів; підготовка основи для фундаментної плити; укладання бетонної підготовки; встановлення опалубки для фундаментної плити; армування плити; бетонування плити та догляд за бетоном; демонтаж опалубки; зведення монолітних залізобетонних стін підвалу; монтаж панелей перекриття над підвалом; прокладання сантехнічних введів (липневої та фекальної каналізації); прокладка електричних кабелів; влаштування зовнішньої гідроізоляції; зворотне засипання ґрунту з пошаровим ущільненням; будівництво ганку та облаштування відмостки навколо периметру будівлі. Крім того, для забезпечення монтажних робіт необхідно облаштувати підкранові колії та змонтувати баштовий кран. Важливо пам'ятати, що роботи по зведенню підземної частини будівлі можуть розпочатися лише за умови наявності затвердженого проекту виконання робіт.

3.1 Розробка технологічної карти на влаштування буро ін'єкційних паль та фундаментної плити.

Перед тим, як розпочинати роботи з влаштування паль, необхідно виконати низку підготовчих етапів. Передусім слід розбити котлован та усунути недобір ґрунту за допомогою бульдозера. Крім того, важливо перевірити, чи відповідає проектній документації організація будівельного майданчика на етапі зведення підземної частини споруди. Не менш важливим є проведення технічного огляду вантажопідйомного обладнання. Також потрібно підготувати

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

та перевірити необхідний інвентар і приладдя, а також забезпечити тимчасове освітлення робочих зон.

Основні процеси виконуються у певній послідовності. Земляні роботи з влаштування котловану можна розпочинати лише після завершення геодезичних робіт та за наявності проектної та іншої необхідної документації. Представники спеціалізованої будівельної компанії та організації-замовника повинні на місці перевірити розбивку котловану, здійснену підрядником, її відповідність проекту, а також скласти відповідний акт, до якого додаються розбивочні схеми.

Під час виконання земляних робіт спеціалізована будівельна організація зобов'язана забезпечити збереження всіх геодезичних розбивочних знаків. Котлован має бути захищений від потрапляння поверхневих вод. Для риття котловану слід використовувати екскаватор. Точність відміток дна котловану в процесі його влаштування необхідно контролювати за допомогою нівеліра.

Розмітка пальового поля здійснюється після прив'язки робочих креслень пальового поля до основних розбивочних осей будівлі, закріплених на обносці. Головні та розбивочні осі будівлі, а також точки їх перетину, переносяться на дно котловану за допомогою теодоліта, встановленого над створеними обносками, використовуючи відвіси з дротяними осями обносок, натягнутими після завершення роботи екскаватора. Ці точки фіксуються сталевими штирями.

Позиції забивання крайніх паль у відповідних рядах визначаються вимірюваннями по осях і від осей за допомогою перпендикулярів та засічок згідно з прив'язками, наведеними на робочих кресленнях пальового поля. Отримані точки фіксуються сталевими штирями, між якими потім натягується сталевий дріт для розмітки місць проміжних паль. Точність розбивки паль у ряду повинна бути в межах 1 см на 100 м ряду.

Вказівки з виконання робіт по влаштуванню
буроін'єкційних паль

Процес буріння паль здійснюється відповідно до маркшейдерських осей та позначок. У місцях, де проходять підземні комунікації, необхідно провести шурфування до глибини, що відповідає нижній межі комунікацій (у межах

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						25
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

пальового ряду). Ці роботи мають виконуватися у присутності представників відповідних служб підземного господарства, а виявлені комунікації слід позначити на поверхні спеціальними знаками. Усі комунікації, що потрапляють у зону бурових робіт, повинні бути винесені.

Процес влаштування буроін'єкційних паль включає кілька послідовних етапів:

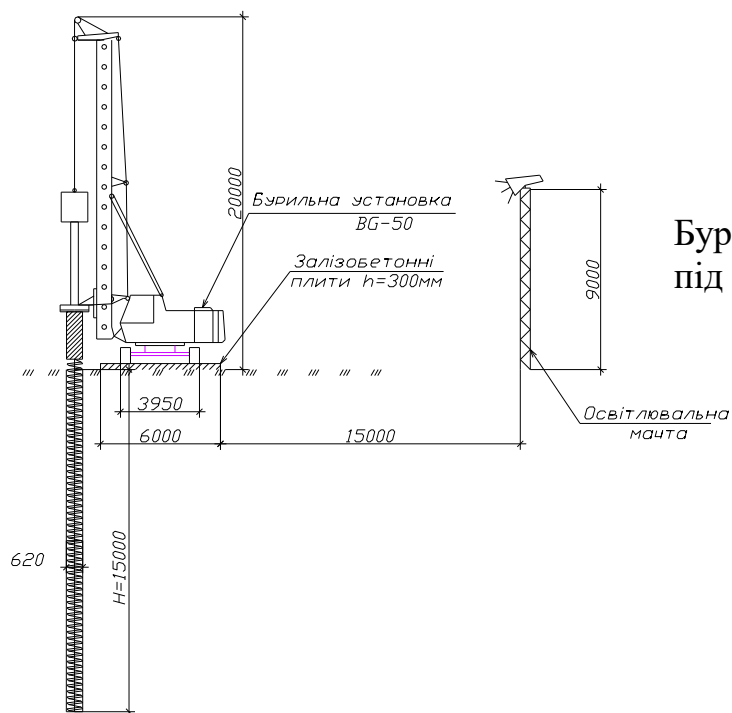
Спочатку виконується буріння свердловини діаметром 620 мм обертальним (роторним) методом до проектної відмітки. При цьому ґрунт не вибурюється на поверхню, а ущільнює стінки свердловини. Після завершення бурових робіт свердловину слід засвідчити.

Наступним кроком є бетонування свердловини литою бетонною сумішшю, яке здійснюється через порожнину шнеку одночасно з його підйомом до устя свердловини. Бетонну суміш подають безпосередньо з автобетонозмішувача АБС-5. Важливо постійно підтримувати тиск бетону в шнеку. Швидкість подачі бетону бетононасосом повинна випереджати швидкість підйому шнекової колони. Контроль тиску та безперервності бетонування під час підйому здійснюється за допомогою датчика тиску та комп'ютера. Використовується бетон класу В-20 W4 з осадкою конуса 20-22 см та фракцією щебеню 5-20 мм.

Встановлення арматурних каркасів виконується краном МКГ-25 у свіжовлаштований бетон. Ущільнення бетонної суміші в свердловині здійснюється за допомогою вібратора, закріпленого на шнековій колоні. Арматурний каркас повинен мати фіксатори для забезпечення захисного шару бетону товщиною 50 мм на стовбурі палі.

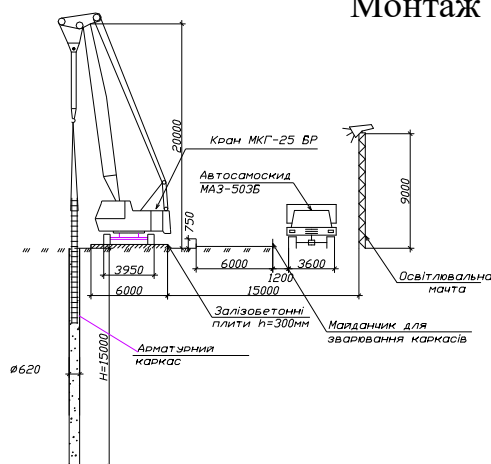
					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Технологія влаштування буро ін'єкційних паль:



Буріння свердловини
під буроін'єкційну палю

Монтаж арматурних каркасів



Бетонування буро ін'єкційної палі

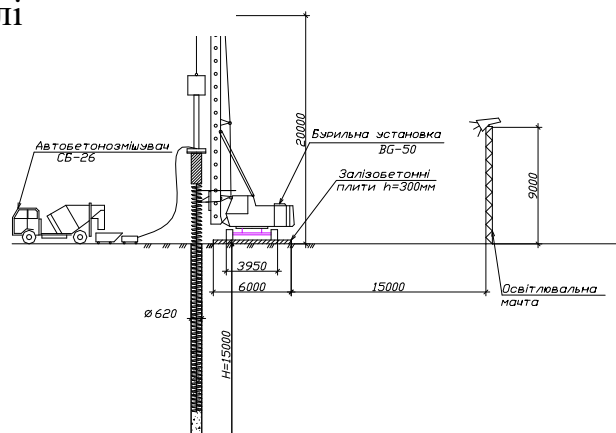


Рисунок 3.1 - Основні етапи по влаштуванню

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		27

Фундаментна плита має прямокутну форму зі сторонами 31,44 м та 25,205 м та товщиною 1 м. Вона розташована на позначці 172,00 м. Буроін'єкційні палі, які слугують основою для фундаментної плити, влаштовувалися з тієї ж позначки 172,0 м і мають довжину 16000 мм, тобто їх нижній кінець знаходиться на позначці 156,0 м.

Арматура паль складається з робочої поздовжньої арматури класу А400 діаметром 16 мм та поперечної конструктивної арматури класу А240 діаметром 12 мм. Армування паль виконане по всій їх довжині.

Арматура фундаментної плити включає нижню поздовжню та поперечну арматуру класу А400, верхню поздовжню та поперечну арматуру класу А400, а також поперечну конструктивну арматуру класу А240 діаметром 12 мм. Діаметри нижньої та верхньої поздовжньої і поперечної арматури не вказані в наданому тексті.

Під час влаштування фундаментної плити необхідно дотримуватися наступних вказівок:

Забезпечити захисний шар бетону товщиною 50 мм. Схема армування плити наведена на листі 4 проектної документації.

Для бетонування застосовувати автобетононасос М36, який здійснить дві стоянки для подачі бетонної суміші на будівельний майданчик. Цей автобетононасос оснащений сучасною секційною розподільною стрілою, здатною подавати бетон на висоту до 36 метрів. Продуктивність насосу за об'ємом подачі сягає 120 м³/год. Надійні системи бетоноводів та комплектуючих разом з бетононасосом забезпечують економічне укладання бетонної суміші. Доставку товарних бетонів на об'єкт здійснюють автобетонозмішувачі марок MAN об'ємом 10 м³ та DAF об'ємом 8 м³.

Для забезпечення безпеки під час виконання бурових робіт необхідно дотримуватися низки нормативних документів та правил. Зокрема, слід керуватися ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення", "Правилами будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів", "Правилами будови електроустановок",

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						28
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

"Правилами технічної експлуатації та безпеки обслуговування електроустановок на промислових підприємствах", а також "Інструкціями кранівника, стропальника, особи, відповідальної за безпечне виконання робіт з переміщення вантажів кранами". При монтажі та демонтажі крана необхідно дотримуватися технологічної схеми та інструкції.

Серед працівників інженерно-технічного персоналу повинна бути призначена особа, відповідальна за безпечне виконання робіт, яка має відповідне посвідчення. Ця особа зобов'язана не допускати використання немаркованих, несправних та невідповідних за вантажопідйомністю і характером вантажу вантажозахватних пристосувань, а також їх заміну.

Будівельний майданчик повинен мати належне освітлення згідно з "Указаниями по проектированию электроосвещения строительных площадок". Крім того, необхідно дотримуватися вимог пожежної безпеки на будівельному майданчику відповідно до ДБН та "Та типовими правилами пожарной безопасности для промышленных предприятий". На майданчику повинні бути наявні засоби пожежогасіння: ящик з піском, пожежний щит та вогнегасник у побутовому приміщенні.

Таким чином, для забезпечення безпеки під час бурових робіт необхідно суворо дотримуватися вимог нормативних документів, призначити відповідальну особу за безпеку робіт, забезпечити належне освітлення та пожежну безпеку на будівельному майданчику, а також мати наявні необхідні засоби пожежогасіння.

3.2 Будівельний генеральний план

Для розрахунку необхідних площ адміністративних та санітарно-побутових будівель використовується формула $S_{тр} = S_n \cdot N$, де S_n - нормативний показник площі для кожного виду будівель, а N - розрахункова чисельність працівників (у проекті $N = 58$ осіб).

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Співвідношення чоловіків та жінок приймається відповідно 0,7 і 0,3 від загальної кількості працівників N. Розрахункова чисельність людей для кожного виду будівлі визначається наступним чином:

Гардеробні: $N_p = N = 58$ осіб

Душові та убиральні чоловічі: $N_p = 0,49 \cdot N = 0,49 \cdot 58 \approx 28$ осіб

Душові та убиральні жіночі: $N_p = 0,23 \cdot N = 0,23 \cdot 58 \approx 13$ осіб

Умивальники чоловічі: $N_p = 0,535 \cdot N = 0,535 \cdot 58 \approx 31$ особа

Умивальники жіночі: $N_p = 0,23 \cdot N = 0,23 \cdot 58 \approx 13$ осіб

Сушарки: $N_p = 0,7 \cdot N = 0,7 \cdot 58 \approx 41$ особа

Їдальні та приміщення для прийому їжі: $N_p = 0,7 \cdot N = 0,7 \cdot 58 \approx 41$ особа

Канторські приміщення: $N_p = 0,128 \cdot N = 0,128 \cdot 58 \approx 7$ осіб

Диспетчерська: $N_p = 0,01 \cdot N = 0,01 \cdot 58 \approx 1$ особа

Примітка: загальна чисельність працівників 58 осіб розрахована на дві зміни.

Для розрахунку складських приміщень та майданчиків складування необхідно врахувати період будівництва, для якого розробляється будівельний генеральний план (див. лист проекту). Номенклатура та площа складів визначаються з урахуванням загальної потреби в матеріалах на розрахунковий період. Запас матеріалів, що підлягають зберіганню на складах, розраховується за допомогою таблиці.

$$P_{ск} = \frac{Q_{j,}}{T} \cdot t_n \cdot K_2; \quad \text{де:}$$

$Q_{об}$ -загальна потреба в матеріалах;

T-час споживання матеріала в днях по календарному графіку;

t_n -норма запасу матеріалу в днях;

K_2 -коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу, $K_2=1,3$;

Площі складських територій.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						30
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$S = \frac{P_{ск}}{q}$$

, де q-норма збереження матеріалів на 1 м2 площі складу, з врахуванням проходів та проїздів.

Для забезпечення безпеки праці та протипожежного захисту на будівельному майданчику на будівельному генеральному плані відображаються зони дії вантажопідйомних кранів, повітряних ліній електропередачі, місця зберігання вибухонебезпечних, горючих матеріалів та шкідливих речовин, а також інші небезпечні зони, робота в яких потребує особливих заходів безпеки. На плані зазначаються місця розміщення первинних засобів пожежогасіння (вогнегасників, ящиків з піском, багрів, лопат), пожежних гідрантів та щитів з пожежним інвентарем. Крім того, вказуються евакуаційні шляхи та місця збору персоналу у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку робітників, автомобільні та пішохідні дороги розташовуються поза межами небезпечних зон. Організація будмайданчика забезпечує безпеку праці на всіх етапах виконання робіт. Тимчасові споруди (побутові приміщення, склади) розміщуються з урахуванням розривів між ними та іншими об'єктами згідно з протипожежними нормами. На в'їзді на будмайданчик встановлюється інформаційний щит з даними про об'єкт, замовника, генпідрядника, субпідрядників та відповідальних осіб. Також влаштовується контрольно-пропускний пункт для обліку робочого часу та контролю доступу сторонніх осіб.

При розміщенні тимчасових споруд, огорожень, складів та риштувань враховуються вимоги щодо габаритів наближення до транспортних засобів, що рухаються поруч. Мінімальна відстань від краю проїзної частини до огорожі будмайданчика приймається не менше 1,5 м. Складування матеріалів та конструкцій здійснюється у відведених місцях з дотриманням вимог стійкості штабелів та унеможливленням їх падіння чи зсуву. Висота штабелів обмежується виходячи з умов безпеки та зручності роботи вантажопідйомних механізмів.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						31
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Пожежна безпека забезпечується відповідно до вимог Правил пожежної безпеки при будівельно-монтажних роботах, при зварювальних та інших вогневих роботах, а також згідно з ДСТУ 8828:2019. На будмайданчику призначається відповідальна особа за пожежну безпеку, розробляється інструкція про заходи пожежної безпеки та план евакуації на випадок пожежі. Проводяться регулярні інструктажі з персоналом щодо правил пожежної безпеки, дій при виявленні загорянь та користування первинними засобами пожежогасіння. Легкозаймисті та горючі речовини зберігаються в окремих приміщеннях або на спеціальних майданчиках з дотриманням правил безпеки.

Для захисту використовуються стаціонарні (незнімні), рухомі (знімні) та переносні огороження з металу, пластмаси або дерева. Вони ізолюють системи приводу машин, огорожують електросистеми та робочі зони на висоті. Огороження розраховуються на міцність від дії вітрових та сейсмічних навантажень, на стійкість до перекидання. Вони фарбуються в сигнальні кольори згідно з ДСТУ ISO 6309 та забезпечуються знаками безпеки, що попереджають про наявність небезпечних зон, обмеження висоти та ризик падіння предметів. Висота захисних огорожень при перепаді висот до 1,3 м приймається не менше 1,1 м, а при перепаді висот понад 1,3 м - не менше 1,2 м.

Безпека механізованих будівельних робіт забезпечується дотриманням правил експлуатації машин, організації робіт на майданчику та відповідністю конструкцій машин вимогам безпеки. До керування будівельними машинами та механізмами допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання та мають посвідчення на право керування відповідним типом машин. Перед початком робіт машини проходять щоденний огляд з перевіркою справності гальм, сигналізації, освітлення та інших систем. Забороняється експлуатація несправних машин або з відключеними засобами безпеки. При одночасній роботі кількох машин узгоджуються їх маршрути руху та дотримуються безпечні дистанції.

Безпека монтажних робіт з баштовими кранами значною мірою залежить від умов праці машиніста. Їх можна радикально поліпшити шляхом розробки системи управління краном, яка усуне несприятливі чинники та забезпечить

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						32
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

безпеку будівельників. Кабіна машиніста повинна забезпечувати хорошу оглядовість робочої зони, мати ергономічне крісло, ефективну систему клімат-контролю, шумо- та віброізоляцію. Органи керування краном мають бути зручно розташовані та інтуїтивно зрозумілі. Система управління краном доповнюється датчиками, що контролюють вагу вантажу, висоту підйому гака, кути повороту стріли та попереджують машиніста про небезпечні ситуації. Впровадження автоматичних систем обмеження робочих рухів крана та зон його дії дозволяє уникнути аварійних ситуацій.

Важливим фактором безпеки монтажних робіт є правильна організація робочих місць - оснащення їх необхідними технічними засобами (люльками, монтажними столиками, вишками, сходами, містками), засобами індивідуального та колективного захисту, забезпечення безпечного та зручного доступу. Люльки та колиски мають огороження висотою не менше 1,2 м з бортовою дошкою по низу висотою не менше 0,15 м. Вони оснащуються безпечними кріпленнями для фіксації монтажників запобіжними поясами, а також містками для переходу з колиски на конструкцію і назад. Сходи, містки та трапи виготовляються з міцних матеріалів, мають рівну неслизьку поверхню та огороження з поручнями. Використовуються тільки сертифіковані засоби підмошування, що відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.8-47:2014.

Будівельні роботи на висоті понад 1,3 м здійснюються з риштувань або спеціальних помостів зі сходами та огороженням. Не допускається розміщувати поблизу кромek перекриттів матеріали та інструменти, які можуть спричинити падіння працівників. Отвори в перекриттях одразу перекриваються щитами або огорожуються. Монтажники забезпечуються запобіжними поясами та користуються ними при роботі на висоті. Для запобігання падінню предметів з висоти застосовуються захисні сітки, козирки та уловлювачі.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 - Розрахунок складських приміщень

№, п/п	Найменування матеріалів, конструкцій та деталей	Одиниці вимірювання	Кільк матеріалів, які потрібні для будівництва, на розрахунковий період, Q	Найбільші добові витрати.	Прийнятий запас в натуральних показниках, Р	Прийнятий запас на складі в днях, Іп	Норма збереження матеріалу на 1 м2 площі складу	Корисна площа складу	Коефіцієнт на проходи	Розрахункова площа складу	Прийнята площа складу	Розмір складу, в м, по УТС	Тип складу (відкритий, закритий)	Тип конструкцій складу
14	Склад скла	м2	895	69	552	8	17,1	32,4	0,5	32,4	36	6х6	закритий неопал.	4200616
15	Матеріальний опалювальний склад	м2	670	189,7	908	6-8	16,1	56,4	0,5	56,4	72	12х6	закритий опалюв.	4200617
16	склад рубероїду	м2	13260	700,3	3501,5	5	32,2	108,7	0,5	108,7	144	12х12	закритий неопал.	4200638
17	Майданчик для складування опалубки	м3	156,3	8,0	80	10	0,5	160	0,6	276	270	8х15	відкрит.	

Таблиця 3.2 - Таблиця розрахунку тимчасових будівель та споруд

№, п/п	Групування та найменування будівель	Розрахункова к-ть працюючих та службовців	Значення показника на 1-го працюючого, (м2)	Площа по розрахунку	Розміри в плані УТО	Тип будівлі	Кіл.-ть, шт.
1	Контора майстра	6	4,0	24,0	2,7х9	420-01-3	1
2	Диспетчерська	3	7,0	21,0	2,7х7,1	420-04-30	1
3	Табельна		10,0	10,0	2,7х4	420-01-3	1
4	Проходна		8,0	8,0	2,7х4	420-04-34	1
5	Гардеробна чоловіча з душовою	40	1,2	48	2,7х9	420-04-56	2
6	Гардеробна жіноча з душовою	18	1,2	21,6	2,7х9	420-04-47	1
7	Їдальня	58	0,25	14,5	2,7х6	420-04-80	1
8	Приміщення для обігріву	58	0,1	5,8	2,7х6	420-04-80	1
9	Приміщення для висушування одягу	58	0,2	11,6	2,7х6	420-04-80	1

Об'єкти водопостачання та каналізації.

Водопостачання.

Потреба будівництва в воді (л/с) визначається в залежності від річного об'єму будівельно-монтажних робіт та розмірів будівельного майданчика.

Для визначення діаметра магістрального водопроводу на будівельному майданчику використаємо формулу:

$$d = \sqrt{(4 \cdot Q / (\pi \cdot V))}$$

де d - діаметр трубопроводу, м;

Q - розрахункова витрата води, м³/с;

V - швидкість руху води в трубопроводі, приймаємо 1,5 м/с.

Спочатку переведемо розрахункову витрату води з л/с в м³/с:

$$Q = 20,17212 \text{ л/с} = 0,01721 \text{ м}^3/\text{с} \text{ [8]}$$

Тепер підставимо значення в формулу:

$$d = \sqrt{(4 \cdot 0,01721 / (3,14 \cdot 1,5))} = 0,121 \text{ м} = 121 \text{ мм}$$

Отже, приймаємо діаметр магістрального водопроводу на будівельному майданчику рівним 125 мм (найближчий більший стандартний діаметр труб).

При цьому фактична швидкість руху води в трубопроводі складе:

$$V = 4 \cdot Q / (\pi \cdot d^2) = 4 \cdot 0,01721 / (3,14 \cdot 0,125^2) = 1,40 \text{ м/с}$$

Що відповідає рекомендованому діапазону швидкостей 0,7...1,5 м/с для водопровідних мереж на будівельних майданчиках.

Витрати води:

$$Q = n \cdot c \cdot kz + Q_{\text{пож}}$$

де n – розрахунковий норматив витрат води, $n=0,21$ л/с;

c – річний об'єм будівельно-монтажних робіт, $c=827,993$ тис. грн.;

kz – коефіцієнт, що враховує зміни кошторисної вартості будівництва в залежності від району будівництва, $kz=0,99$;

$Q_{\text{пож}}$ – витрати води на пожежогасіння, $Q_{\text{пож}}=20$ л/с. "[8].

$$Q = 0,21 \cdot 0,827993 \cdot 0,99 + 20 = 20,17212 \text{ л/с.}$$

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Визначимо діаметр магістрального водопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 20.172}{3.14 \cdot 0.9 \cdot 1000}} = 0.108 \text{ м}.$$

Приймаємо $d = 100 \text{ мм}$.

Каналізація.

Прийняте рішення щодо влаштування каналізаційної системи за допомогою випускних колодязів є доцільним для будівельного майданчика.

Випускні колодязі дозволяють збирати та відводити стічні води з санітарно-побутових приміщень та інших об'єктів на будмайданчику. Вони забезпечують контрольований збір стоків та запобігають забрудненню ґрунту й ґрунтових вод.

Діаметр каналізаційних труб 100 мм відповідає типовим значенням для локальних каналізаційних мереж такого призначення. Така система з випускними колодязями та трубами Ø100 мм, за умови правильного розрахунку ухилів та глибини закладання, здатна забезпечити ефективне водовідведення побутових стоків з будівельного майданчика.

При цьому важливо забезпечити своєчасне спорожнення колодязів асенізаційними машинами та вивезення стоків за межі будівельного майданчика до місць утилізації, погоджених з органами санітарно-епідеміологічного нагляду та комунальними службами.

Також слід подбати про заходи на випадок аварійних витоків, щоб запобігти потраплянню неочищених стоків у водойми чи на рельєф. Для цього випускні колодязі облаштовують щільними люками, бетонують днища, а самі колодязі розташовують на безпечній відстані від водних об'єктів.

У цілому, запропонована каналізаційна система з випускними колодязями та трубами Ø100 мм є раціональним інженерним рішенням для організації водовідведення на будівельному майданчику.

Електропостачання.

Для забезпечення електропостачання будівельного майданчика прийнято рішення використовувати стаціонарні джерела електроенергії з

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

підведенням до майданчика повітряним кабельним шляхом через трансформатор. Це дозволить забезпечити надійне та безперебійне постачання електроенергії для виробничих потреб, живлення електродвигунів машин та освітлення на будмайданчику.

Для визначення загальної потреби в електроенергії використано формулу:

$$P = n \cdot c \cdot k,$$

де $n = 155 \text{ кВт} \cdot \text{А}$ - питома потреба в електроенергії на 1 млн грн річного обсягу БМР;

$c = 0,823$ - річний обсяг БМР в млн грн;

$k = 1,02$ - коефіцієнт, що враховує зміни вартості будівництва залежно від району"[8].

Підставивши значення, отримуємо:

$$P = 155 \cdot 1,02 \cdot 0,823 = 130,4 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Виходячи з розрахункової потреби в $130,4 \text{ кВт} \cdot \text{А}$, прийнято рішення використати трансформаторну підстанцію типу КТПН-72 М-160. Ця підстанція має номінальну потужність $160 \text{ кВт} \cdot \text{А}$, що з запасом покриває розрахункове навантаження будмайданчика.

Комплектна трансформаторна підстанція КТПН-72 М-160 призначена для прийому, перетворення та розподілу електричної енергії трифазного змінного струму 50 Гц напругою 6 або 10 кВ. Вона забезпечує зниження високої напруги до величини 0,4 кВ (400 В) для живлення низьковольтних електроприймачів.

Підстанція має захищене компактне виконання, що дозволяє розміщувати її безпосередньо на будмайданчику. Обраний варіант електропостачання будівельного майданчика через підстанцію КТПН-72 М-160 відповідає розрахунковим потребам в електроенергії та дозволяє організувати надійну та безпечну систему енергозабезпечення для виконання будівельно-монтажних робіт.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів

На стадії будівництва на об'єкті при виконанні робіт на людину тимчасово або довготривало діють шкідливі та небезпечні фактори. Результатом їх негативної дії можуть являтися професійні захворювання.

Серед ключових небезпечних факторів можна виділити:

-Обвалення ґрунту при земляних роботах, особливо з урахуванням характеристик ґрунтів на ділянці.

-Рух транспортних засобів з обмеженням швидкості на прямих ділянках до 10 км/год, на поворотах - до 7 км/год.

-Падіння людей з висоти при виконанні різних видів робіт, що вимагає використання запобіжних поясів та огорожень.

-Падіння матеріалів та конструкцій з висоти, що потребує дотримання правил складування та стропування вантажів.

-Ураження електричним струмом при зварювальних та електромонтажних роботах (380В, 220В).

-Вплив шкідливих речовин, зокрема при зварюванні та опоряджувальних роботах, з дотриманням ГДК.

-Вплив кліматичних факторів (вітер, вологість) на всі види робіт.

-Вібрація при ущільненні бетону з частотою 200 Гц та швидкістю 40 м/с.

-Пожежонебезпека при зварювальних, опоряджувальних та покрівельних роботах (II ступінь вогнестійкості).

-Виробничий пил при бетонних роботах з ГДК 10 мг/м³.

-Вплив атмосферної електрики (категорія III) при роботі з інструментом.

-Недостатня освітленість робочих місць (20 лк) при всіх видах робіт.

-Врахування цих факторів, дотримання відповідних норм та правил безпеки, використання ЗІЗ дозволить мінімізувати ризики для здоров'я працівників та запобігти виникненню нещасних випадків і професійних захворювань на будівельному майданчику.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Міри профілактики потенційно-небезпечних і шкідливих факторів.

Щоб забезпечити максимальну безпеку та уникнути потенційних небезпек і шкідливих факторів під час будівельних робіт, проектом передбачено низку важливих заходів профілактики. Будівельний майданчик обнесено захисно-охоронною огорожею заввишки 2 метри, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.8-43:2011, для запобігання проникненню сторонніх осіб. Крім того, зони, де постійно або потенційно діють небезпечні фактори, огорожені інвентарною захисною огорожею висотою 1,2 метри згідно з ДСТУ Б В.2.7-1-93. Для гарантування безпечності роботи у вечірній та нічний час проїзди, проходи, складські майданчики та робочі місця забезпечені належним освітленням, оскільки проведення робіт у неосвітлених місцях суворо заборонено.

З метою запобігання обвалення ґрунту стінок котловану під час земляних робіт, його стінки роблять з нахилом 27-30 градусів до дна. Ґрунт, вилучений з котловану, розміщують на відстані не менше ніж 0,5 метра від бровки виїмки. Перш ніж допускати робітників у котловани глибиною понад 1,3 метра, обов'язково перевіряється стійкість відкосів та надійність закріплення стін.

При в'їзді та виїзді автотранспорту на будівельний майданчик встановлюється спеціальна схема руху. Робоча зона машин організована таким чином, щоб забезпечити достатній простір для огляду та маневрування. Переміщення, встановлення та робота машин поблизу виїмок з неукріпленими відкосами дозволяється тільки за межами призми обвалення ґрунту на відстані, визначеній проектом виробництва робіт. Під час розвантаження автомобілів за допомогою екскаваторів або кранів їхні кабіни захищаються спеціальними козирками. При виконанні робіт із застосуванням машин в охоронній зоні повітряних ліній електропередач дотримуються вимоги ДСТУ Б А.3.2-13:2011.

Монтажні площадки, навісні драбини та інші засоби, необхідні монтажникам для роботи на висоті, встановлюються і кріпляться до монтованих конструкцій до їх підйому. Під час монтажу конструкцій та проведення зварювальних робіт використовуються монтажні каркаси. Підмости обладнані огороженнями

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

висотою 0,9 метра. При покрівельних роботах робітники застосовують запобіжні паси та індивідуальні засоби захисту. Виконання робіт на висоті за швидкості вітру понад 1,5 м/с, а також в умовах туману чи ожеледиці суворо заборонено.

Не дозволяється підіймати залізобетонні конструкції, які не мають монтажних петель або відміток, що забезпечують їх правильну строповку і монтаж. Під час переміщення елементи монтованих конструкцій або обладнання утримуються від розгойдування і обертання за допомогою гнучких відтяжок. Під час перерв у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання на висоті категорично заборонено. Також не допускається перебування людей під монтованими елементами конструкцій і обладнання до моменту їх установки у проектне положення і надійного закріплення. Розстроповка конструкцій, встановлених у проектне положення, проводиться тільки після їх тимчасового або постійного закріплення.

Для захисту робітників від шуму використовуються навушники. Вібраційні та інші установки регулярно проходять контроль щодо шумових характеристик. Усі металеві частини, які можуть випадково опинитися під напругою (зварювальні апарати, вібратори), обов'язково заземлюються. На монтажних ділянках встановлюються розподільні щити, що дозволяють включати все обладнання. При прокладанні та переміщенні зварювальних проводів вживаються заходи для запобігання пошкодженню їх ізоляції та контакту з водою, маслом, металевими канатами. Відстань від зварювальних проводів до гарячих трубопроводів і балонів з киснем має бути не менше 0,5 метра, а до трубопроводів з гарячими газами - не менше 1 метра.

При роботах, пов'язаних з видаленням токсичних речовин, допустима концентрація ацетону не повинна перевищувати 300 мг/м³, а бензину - 200 мг/м³. У разі перевищення норм застосовуються індивідуальні засоби захисту: респіратори, маски, марлеві пов'язки.

Для запобігання переохолодження робітників у холодну пору року їм видається теплий одяг і взуття, а також встановлюється спеціальний режим роботи з періодичними перервами для обігріву в спеціально обладнаних приміщеннях.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Згідно з ДБН А.3.2-2-2009, усі роботи на відкритому повітрі при швидкості вітру понад 15 м/с в умовах низьких температур заборонені.

З метою зниження рівня вібрації для кранів та екскаваторів використовуються пружинисті віброізолятори, а для інших машин - резинові. Також перевага надається машинам, які викликають мінімальні динамічні навантаження.

Тара з вибухонебезпечними матеріалами під час перерв у роботі закривається кришками і відкривається інструментами, які не викликають іскріння. По периметру будинку через кожні 100 метрів встановлюються гідранти і пожежні щити.

Палити при роботі з розчинниками, ґрунтовками і мастилами суворо заборонено.

Склади з цементом та іншими пиловими матеріалами розташовуються з урахуванням рози вітрів. Для запобігання перевищенню допустимої концентрації пилу проводиться систематичний полив території.

Для захисту будинку від атмосферної електрики на покрівлі під гідроізоляцією вкладається блискавкоприймальна сітка (сталь діаметром 6 мм, крок 12x12 м), що забезпечує неперервний металевий зв'язок. Блискавкоприймальна сітка і струмовідвід приварюються до металевої покрівлі. На рівні 2,5 метра від поверхні землі виконується зварювальне з'єднання струмовідводу з контуром заземлення.

4.2 Інженерні рішення .

Розрахунок освітлення будівельного майданчика

для забезпечення загального рівномірного освітлення на будівельному майданчику, що має прямокутну форму з розмірами 32,5 м на 104 м, спершу визначено його площу, яка становить 3380 м². Згідно з чинними будівельними нормами СН81-80, нормативна освітленість для такого об'єкта має бути не нижче 2 лк. У якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-500. Орієнтовано кількість прожекторів дорівнює:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_n}$$

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

" t – коеф., який враховує світлову віддачу джерела світла, ККД прожектора і використання світлового потоку, $t=0,2$

k – коеф., запасу для прожекторів, $k=1,5$

$P_{\text{л}}$ – потужність лампи, $P_{\text{л}}=500\text{Вт}$ "[8].

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 3380}{500} = 4,05 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 прожектори ПЗС-35 з ЛНГ-220-500, які розміщені на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг. Відстань між прожекторами 20м.

$$\text{Коефіцієнт нерівномірності: } Z = \frac{E_{\text{min}}}{E_{\text{cp}}} = 0,6$$

Питома потужність: $0,7 \text{ Вт/м}^2$

Мінімальна висота встановлення прожектора:

$$h_{\text{min}} = \sqrt{\frac{I_{\text{max}}}{300}} = \sqrt{\frac{50000}{300}} = 12,9 \text{ м}$$

Таким чином, запропонований проект освітлення будівельного майданчика передбачає використання 4 прожекторів ПЗС-35 з лампами ЛНГ-220-500, розташованих на висоті 14 м з інтервалом 20 м, кутом нахилу 15° та кутом між оптичними вісями 15° . Такі параметри освітлювальної установки забезпечать нормативну освітленість у 2 лк, прийнятну нерівномірність освітлення та оптимальну питому потужність, відповідно до вимог чинних будівельних норм.

Визначення монтажною і небезпечною зони роботи баштового крану.

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 монтажна зона при можливій висоті підйому $h=20\ldots 70\text{м}$ складає 7м. Ця відстань вимірюється від зовнішнього периметра будівлі. Монтажна зона, тобто територія, де здійснюється монтаж конструкцій і переміщення вантажів краном, при висоті підйому від 20 до 70 метрів повинна складати 7 метрів від зовнішнього периметра будівлі. Ця зона огорожується спеціальною огорожею з попереджувальними написами для запобігання доступу

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						42
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

сторонніх осіб. Розташування монтажної зони відображається на будівельному генеральному плані.

Границя небезпечної зони, в межах якої можливе переміщення вантажу краном та його падіння з урахуванням відльоту, розраховується за спеціальною формулою. До складових цієї формули входять: максимальний виліт стріли крана (R_{max}), який в даному випадку становить 30 метрів; максимальний габарит вантажу від гака (n), що дорівнює 1 метру; та дальність відльоту вантажу при висоті можливого підйому від 20 до 70 метрів ($S_{гр}$), яка складає 10 метрів.

Границя небезпечної зони (зони можливого переміщення вантажу краном і падіння вантажу з урахуванням його відльоту) для баштових кранів визначається за формулою:

$$R = R_{max} + n + S_{гр}$$

" R_{max} –максимальний виліт стріли, $R_{max}=30m$

n –максимальний габарит вантажу від гака, $n=1$

$S_{гр}$ –дальність відльоту вантажу при висоті можливого підйому $h=20...70m$, $S_{гр}=10m$ " [9]

$$R = 30 + 1 + 10 = 41m$$

Радіус небезпечної зони вимірюється по горизонталі від осі обертання стріли крана. У цій зоні заборонено розміщувати будь-які тимчасові будівлі та споруди, зокрема побутові й адміністративні приміщення. Границя небезпечної зони також наноситься на будівельний генеральний план для візуалізації та врахування при організації робіт на будмайданчику.

Таким чином, для забезпечення безпеки під час експлуатації баштових кранів на будівництві необхідно чітко визначати та дотримуватися меж монтажної та небезпечної зон, огорожувати їх та позначати на будгенплані. Це дозволить мінімізувати ризики нещасних випадків та створити безпечні умови праці для робітників і перебування для інших осіб на будівельному майданчику.

Розрахунок стійкості баштового крану

Утримуючий момент від дії основних і додаткових навантажень:

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$M_{o.д.} = M_{\theta} - M_y - M_{yc} - M_{ic} - M_w$$

Доповнюючий момент від дії власної ваги крану:

$$M_{\theta} = G \cdot (b + c) \cdot \cos \alpha = 1890 \cdot (1,3 + 0,5) \cdot \cos 45^{\circ} = 3690 \text{ кНм}$$

Момент, що виникає від власної ваги крану при похилі крану:

$$M_y = G \cdot h_y \cdot \sin \alpha = 1890 \cdot 30 \cdot \sin 45^{\circ} = 780 \text{ кНм}$$

Момент від дії центр обіжної сили:

$$M_{yc} = \frac{Q \cdot n^2 \cdot a \cdot h}{900 - n^2 \cdot h} = \frac{30 \cdot 0,6^2 \cdot 30 \cdot 32,4}{900 - 0,6^2 \cdot 32,4} = 11,82 \text{ кНм}$$

Момент від інерційних сил вантажу, що опускається:

$$M_{ic} = \frac{Q \cdot V \cdot (a - b)}{q \cdot t} = \frac{30 \cdot 1,67 \cdot (30 - 1,3)}{9,81 \cdot 3} = 48,85 \text{ кНм}$$

Момент від вітрового навантаження:

$$M_w = W_{\kappa} \cdot p_i + W_r \cdot p_i = 150 \cdot 35 + 50 \cdot 45 = 7500 \text{ Нм} = 75 \text{ кНм}$$

$$W_{\kappa} = 150 \text{ мПа}, W_r = 50 \text{ мПа}, p=35\text{м}, p=45\text{м}.$$

$$M_{o.д.} = 3690 - 780 - 48,85 - 7,5 - 11,82 = 2842 \text{ кНм}$$

Момент, створений робочим вантажем відносно ребра перекладання:

$$M_r = Q \cdot (a - b) = 30 \cdot (30 - 1,3) = 861 \text{ кНм}$$

Коефіцієнт вантажної стійкості крану:

$$k_r = M_{o.д.} / M_r = 2842 / 861 = 3,3 > 1,15$$

Висновок: вантажна стійкість крану з врахуванням додаткових навантажень при заданих умовах експлуатації забезпечується.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Представлений проєкт житлового комплексу з 19 поверхів та підземною автостоянкою, розташованого в місті Світловодськ Кіровоградської області, пропонує всебічне вирішення завдань архітектурного проєктування, розробки конструктивних рішень та планування будівельного процесу. При цьому враховано функціональні потреби мешканців, технічні нормативи, економічну доцільність та екологічні вимоги. Аналізуючи результати проєктних робіт, можна дійти низки висновків та узагальнень.

Багатофункціональний характер будівлі, що включає житлові квартири, офісні приміщення, торгові площі та підземний паркінг, знайшов відображення у прийнятих об'ємно-планувальних та конструктивних рішеннях. Вони відповідають чинним нормативним вимогам щодо технології будівництва, санітарії та гігієни, пожежної безпеки та іншим аспектам проєктування висотних житлових комплексів.

З огляду на значну висоту будівлі та дані інженерно-геологічних досліджень, для створення надійної основи запроєктовано комбінований пальово-плитний фундамент. У розділі з охорони праці проаналізовано потенційні небезпечні та шкідливі фактори на будівельному майданчику. Визначення потреб проєкту в трудових та матеріально-технічних ресурсах здійснено на основі обсягів та номенклатури будівельно-монтажних робіт. Розрахунки покладено в основу розробки будівельного генерального плану на період зведення житлового комплексу. Генплан також містить рішення щодо безпечної організації робіт та експлуатації будівельних машин і механізмів, зокрема баштового крана.

Підсумовуючи, можна зазначити, що проєкт 19-поверхового багатофункціонального житлового комплексу з підземним паркінгом у м. Світловодськ враховує сучасні вимоги до архітектури, конструкцій та організаційно-технологічних аспектів будівництва, пропонуючи ефективні рішення для створення комфортного житла підвищеної якості.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

PROJECT IMPLEMENTATION SUMMARY

The presented project of a 19-storey residential complex with an underground car park located in Svitlovodsk, Kirovohrad region, offers a comprehensive solution to the problems of architectural design, development of structural solutions and planning of the construction process. The functional needs of residents, technical standards, economic feasibility and environmental requirements were taken into account. Analysing the results of the design work, we can draw a number of conclusions and generalisations.

The multifunctional nature of the building, which includes residential apartments, office space, retail space and underground parking, is reflected in the space-planning and design solutions adopted. They comply with the current regulatory requirements for construction technology, sanitation and hygiene, fire safety, and other aspects of designing high-rise residential complexes.

Taking into account the significant height of the building and the data of engineering and geological studies, a combined pile and slab foundation was designed to create a reliable foundation. The occupational health and safety section analyses potential hazards and harmful factors at the construction site. The project's labour and material and technical resource requirements were determined based on the scope and range of construction and installation works. The calculations formed the basis for the development of a construction master plan for the period of construction of the residential complex. The master plan also contains solutions for the safe organisation of work and operation of construction machinery and equipment, including a tower crane.

In summary, the project of a 19-storey multifunctional residential complex with underground parking in Svitlovodsk takes into account modern requirements for architecture, structures, organisational and technological aspects of construction, offering effective solutions for creating comfortable housing of high quality.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Організація будівельного виробництва ДБН А.3.1-5-2007.
2. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт. Київ-2007.
3. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд.
4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
5. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування.
6. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
7. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
8. ДСТУ Б В.2.7-167:2008 (EN 13162:2001, NEQ) Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому. Загальні технічні умови.
9. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія».
10. Конструкції цивільних будівель. Під загальною ред. М.С. Туполєва. М.: «Архітектура-С», 2006.
11. Плоский В.О., Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2014. – 617 с.
12. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів: Навчальний посібник / А. М. Павліков.- К.: НМК ВО, 1992.-100с.
13. Винников Ю. Л. Методичний довідник до виконання курсових та дипломних проектів.
14. Білецький А.А. Організація і технологія будівельних робіт. Навчальний посібник. – Рівне, 2007.- 202 с.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		47

15. Онищенко В.О., Редкін О.В., Старовірець А.С., Черга нова В.Я. Організація виробництва: навч. Посібник.-К.:Лібра,2003.-335с.
16. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування. –К.: Кондор, 2012. – 380 с.
17. Організація будівництва. Підручник/ С.А.Ушацький – К.: Командор, 2007-521 с.
18. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта. Навчальний посібник/Сердюк В.Р., Ровенчак Т.Г. -Вінниця:ВДТУ,2002.-114с.

					ПБП 2119218 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		